

Supervivencia espacial: ¿Un año en una burbuja?

Los alumnos diseñan un plan anual de supervivencia en un domo sellado en el desierto

Los alumnos planifican la supervivencia durante un año en un domo sellado instalado en el desierto como preparación para la colonización futura del espacio. Pueden usar comunicaciones satelitales.

Cuente a sus alumnos

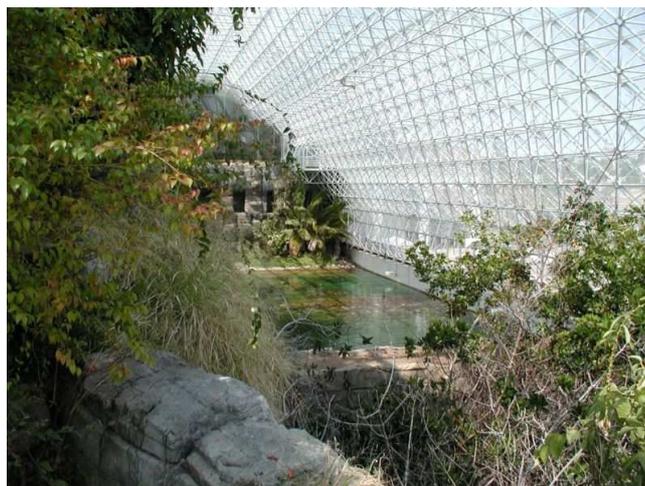
Dígales que deben imaginar que serán encerrados en un vasto domo de plástico por un año. Recuérdeles que la composición de la atmósfera actual es 78% nitrógeno, 21% oxígeno y 1% para el resto de los gases, incluyendo el CO₂ (0.03%) con cantidades variables de vapor de agua. Una vez que el domo es sellado es necesario hacer algo para no perecer, dado que el contenido de oxígeno disminuirá, el de CO₂ aumentará a una tasa similar y las paredes del domo se empañarán debido a la condensación del vapor que es exhalado en la respiración, por lo que es importante que se comprendan bien los ciclos del carbono y del agua. *Deben proporcionarse copias de éstos y también del nitrógeno a los alumnos.*

Pregunte a los alumnos:

¿Qué llevará consigo? Puede llevar todo lo que quiera pero tenga en cuenta lo siguiente:

- ¿Qué respirará?
- ¿Qué beberá? ¿Cómo recogerá el agua dulce?
- ¿Qué comerá? ¿Será vegetariano? En caso contrario ¿Cómo conseguirá carne?
- ¿Cuál es su consumo diario de agua, oxígeno, alimentos?

- ¿Qué hará con los desechos?
- ¿Cuál será la fuente de energía que utilizará? ¿Cómo la empleará?
- ¿Cómo generará energía?
- ¿Cómo controlará la temperatura?
- ¿Qué necesidades médicas tendrá?
- ¿Qué hará una vez allí? ¿Qué papel desempeñará cada uno?
- ¿Qué más necesita tomar en cuenta?



Biosfera 2

Imagen reproducida con permiso de CDO Ranching and Development, LP, Arizona, USA.

Ficha técnica:

Título: Supervivencia espacial: ¿Un año en una burbuja?

Subtítulo: Los alumnos diseñan un plan anual de supervivencia en un domo sellado en el desierto

Tema: ¿Cómo se puede sobrevivir en un sistema cerrado? Esta actividad incluye el tratamiento de los ciclos del carbono, el agua y el nitrógeno, la composición de la atmósfera y la naturaleza de la experimentación científica.

Rango de edades: 12 - 18 años.

Tiempo requerido: 30 minutos o algo más.

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- Comprender las limitaciones científicas a la supervivencia en un ambiente aislado;

- Apreciar las aplicaciones del conocimiento de los ciclos del C, N y agua;
- Planificar que llevarán consigo;
- Planificar tareas a realizar;
- Comprender que se trata de un modelo de supervivencia humana en la Tierra.

Contexto:

¿Qué llevará consigo? Puede llevar todo lo que quiera pero tenga en cuenta lo siguiente:

- ¿Qué respirará? *Necesitará plantas que provean el oxígeno. Estas plantas ya deben estar colocadas y aclimatadas cuanto usted llegue.*
- ¿Qué beberá? ¿Cómo recogerá el agua dulce? *Necesitará una fuente de agua dulce. Puede obtenerla por condensación en el domo durante la noche, dado que las noches en el desierto son frías y habrá suficiente condensación. Tenga en cuenta que, a medida que las plantas y animales en el domo crezcan, se producirá un consumo neto del agua disponible.*

- ¿Qué comerá? ¿Será vegetariano? En caso contrario ¿Cómo conseguirá carne? *Necesitará una dieta balanceada que incluya vegetales, fruta y carne. Puede cultivar los vegetales y las frutas y puede criar animales como gallinas para obtener huevos y carne. Debe proveerse de reservas hasta que la producción en el domo se estabilice.*
- ¿Cuál es su consumo diario de agua, oxígeno, alimentos? *La cantidad de agua que consume una persona es de unos 5 litros; la de aire es de unos 11.000 litros que contienen unos 550 litros de oxígeno (= 0,55 m³). Necesitará proveerse de unas 2.000 calorías diarias en una dieta saludable. Por supuesto existen variaciones debidas a la edad y actividad desarrollada.*
- ¿Qué hará con los deshechos? *Será necesario que recicle todos los deshechos, incluyendo los suyos propios. El conocimiento del ciclo del Nitrógeno le será de utilidad para ello. Es importante reciclar los deshechos como nutrientes para las plantas. Las bacterias presentes en el suelo ayudarán en el proceso de nitrificación.*
- ¿Cuál será la fuente de energía que utilizará? ¿Cómo la empleará? *Dispondrá de unas 12 horas de energía solar. Puede pedir que se instalen paneles solares en el domo, así obtendrá agua caliente para la calefacción y el lavado. Puede pedir células fotovoltaicas para generar electricidad a partir de la radiación solar.*
- ¿Cómo generará energía? *Puede generar electricidad del modo indicado o puede diseñar un sistema que genere potencia mecánica haciendo girar animales en una noria. De este modo puede también producir energía a partir de los ejercicios físicos de los habitantes del domo.*
- ¿Cómo controlará la temperatura? *Puede controlar la temperatura con la ropa, con la instalación de toldos durante el día o puede diseñar radiadores que acumulen el calor solar durante el día y lo liberen de noche. Si el domo está bien aislado, incorporar calor desde el exterior producirá una ganancia neta de energía y el domo se calentará y requerirá algún sistema de enfriamiento.*
- ¿Qué necesidades médicas tendrá? *Se necesitará alguien idóneo para ocuparse de los problemas de salud y organizar el equipo médico esencial para instalar en el domo.*
- ¿Qué hará una vez allí? ¿Qué papel desempeñará cada uno? *Es necesario que se asignen tareas específicas. Alguien debe ocuparse del agua, de cultivar los vegetales, de cocinar los alimentos, de organizar los deshechos, etc. Será necesario también elegir un líder.*
- ¿Qué más necesita tomar en cuenta? *Debe tomar en cuenta la salud mental. Algunas personas pueden sentirse atrapadas en el domo, otros pueden extrañar las comodidades externas. Alguien debe estar capacitado para organizar actividades sociales.*

Ampliación de la actividad:

- Si su año se cumple exitosamente y el sistema del domo ha funcionado bien, habrá logrado sobrevivir utilizando exclusivamente energía solar renovable. ¿Puede extraerse de esta experiencia alguna lección respecto a la supervivencia futura en la Tierra de un modo sostenible?
- ¿Qué será lo que más extrañe del mundo exterior?
- ¿Qué puede fallar? Puede haber causas científicas y no científicas.
- Piense acerca del tamaño del domo y del número de plantas necesarias para sostener a un individuo y a un grupo.

Principios subyacentes:

- Los ciclos del carbono, del agua y del nitrógeno controlan la supervivencia sustentable.
- La materia ni se crea ni se destruye, si bien su forma puede variar, es decir que todo aquello que haya introducido en el domo estará allí un año después de un modo u otro.

Desarrollo de habilidades:

- Existe un patrón o secuencia a construir en la planificación de la vida en el domo.
- Todo lo que se haga tiene consecuencias que requieren nuevas acciones. Por ejemplo contar con gallinas para tener huevos y carne implica también alimentarlas y mantenerlas limpias. Surgen conflictos cognitivos.
- La discusión acerca de como sostener la vida en el domo durante un año genera reflexión y metacognición.
- La sustentabilidad de la vida en el domo puede relacionarse con la sustentabilidad de la vida sobre la Tierra en el futuro, lo que implica vinculación.

Materiales necesarios:

- Diagramas de los ciclos del agua, del carbono y del nitrógeno que pueden encontrarse fácilmente en Internet.
- Opcionales: Imágenes de domos como los del Proyecto Eden (<http://www.edenproject.com/>)

Nota: Esta experiencia fue realizada en la vida real. Se denominó Biosfera 2 y se llevó a cabo en Arizona entre 1991 y 1993. La experiencia falló porque los niveles de oxígeno decayeron del 21% al 14%, 19 de las 25 especies de vertebrados murieron, las plagas se extendieron enormemente y los humanos necesitaron alimentos suplementarios desde el exterior.

Vínculos útiles:

Biosphere 2 Center - <http://www.bio2.com/>
<http://www.biospheres.com/> y buscando "Biosphere 2" en Internet.
<http://www.desertusa.com/mag99/apr/stories/bios2.html>

Nota: El proyecto se denominó "Biosfera 2" dado que se entiende que la "Biosfera 1" es la Tierra.

Fuente:

Esta actividad fue desarrollada por la Earth Science Education Unit, como parte de "KS4 Life, atmosphere and everything". www.earthscienceeducation.com

Traducción: A cargo de Aulagea, el programa de extensión del Dpto. de Ciencias Geológicas (Facultad de Cs. Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires) www.fcen.uba.ar/aulagea

© **El equipo de Earthlearningidea.** El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana, de mínimo costo y con recursos mínimos, de utilidad para capacitadores docentes y docentes de Ciencias de la Tierra al nivel escolar de Geografía o Ciencias, junto con la discusión "en línea" acerca de cada idea, con el propósito de desarrollar una red global de apoyo. La propuesta de "Earthlearningidea" posee escasa financiación y es mayormente resultado del esfuerzo personal. Los derechos (copyright) del material original contenido en estas actividades ha sido liberado para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceros contenido en estas presentaciones resta en poder de los mismos. Toda organización interesada en el uso de este material debe ponerse en comunicación con el equipo de Earthlearningidea. Se han realizado todos los esfuerzos necesarios para localizar a quienes poseen los derechos de todos los materiales incluidos en estas actividades con el fin de obtener su autorización. Por favor, comuníquese con nosotros si cree que algún derecho suyo ha sido vulnerado; agradecemos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos. Si usted tiene alguna dificultad con la legibilidad de estos documentos por favor comuníquese con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda. Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com

