

La “gran idea sobre el atolón coralino” de Darwin

Imagínese cómo pensó Darwin para resolver el misterio del atolón coralino

Cuando Darwin navegó alrededor del mundo en el “Beagle” en los años 1830, observó pequeñas islas formadas por arrecifes coralinos circulares de poca altitud como los de las fotos adjuntas. Estos arrecifes circulares se encontraban dispersos por los océanos profundos de los trópicos. Intente “pensar como Darwin” para averiguar la forma en que se formaron.



El atolón de Nukunoro en el Océano Pacífico mide unos 7 km de diámetro



El atolón Bassas da India en el Océano Índico mide unos 15 km de diámetro

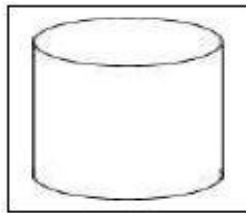
Estas fotos son de dominio público ya que fueron creadas por el Image Science & Analysis Laboratory, del NASA Johnson Space Center. La política de copyright de la NASA establece que “el material de NASA no está protegido por el copyright a menos que se indique lo contrario”.

La primera idea – su forma 3-D

Si estas islas son aproximadamente circulares en su superficie, Darwin pensó cuál debía ser su forma en tres dimensiones.

Pregunte a sus alumnos qué forma en 3D puede producir un círculo e invíteles a construir esa forma con una hoja de papel.

Deberían darse cuenta de que la forma 3D de los atolones debe ser cilíndrica y, por tanto, construir y pegar un cilindro de papel.



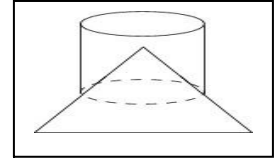
La segunda idea – la columna

Darwin sabía que los arrecifes coralinos estaban formados por seres vivos que empezaban a crecer hacia arriba en aguas someras hasta llegar a la superficie donde detenían su crecimiento (ya que el coral no puede vivir por encima del nivel del mar). Así, ¿qué debía haber sucedido para que se formase una columna tan alta de arrecife coralino? Pregunte a sus alumnos cómo se pudo haber formado una columna de estas características durante un período de tiempo largo. Deberían darse cuenta de que, a pesar de que los arrecifes deben haber estado creciendo en aguas someras, su base debe haberse estado hundiendo continuamente mientras el coral crecía – produciendo con el tiempo la formación de la columna. Actualmente sabemos que el tiempo debió ser de millones de años.

La tercera idea – la forma circular

Darwin se preguntó qué podía haber causado que el arrecife empezase a crecer en forma circular. Dedujo que el arrecife debía haber empezado a crecer sobre una forma de relieve circular; seguidamente se preguntó qué formas circulares se encuentran en las áreas oceánicas.

Pida a sus alumnos que usen otra hoja de papel para construir una forma de relieve de forma circular. Sólo hay dos formas de conseguir esto de forma simple: cortando y pegando el papel para formar bien un cono o bien un cono invertido. Pídeles que confeccionen un cono y discuta con ellos si es más probable encontrar formas de cono o de cono invertido en las áreas oceánicas. Deberán darse cuenta de que la mayoría de islas que se encuentran en áreas oceánicas son islas volcánicas – que frecuentemente son de forma cónica. Cuando hayan construido su “volcán subsidente” de forma cónica pueden sostener su cilindro de papel sobre su cima para obtener un modelo 3D de arrecife coralino



El Monte Asphyxia (1800m) de la Isla Zavodovski, Islas Sandwich del Sur tiene unos 6 km de diámetro.

Foto: Peter Kennett

La cuarta idea – el hundimiento

Finalmente, Darwin se preguntó qué podía haber causado el ascenso constante del nivel del mar, o el hundimiento constante del suelo oceánico, a lo largo de tanto tiempo, de forma que las islas volcánicas se hundieran sin cesar por debajo del mar.

Darwin no lo sabía. Tan solo se dio cuenta de que había muchas evidencias que mostraban que algunas áreas emergidas ascendían mientras que otras se hundían – pero no sabía por qué. En la actualidad, las evidencias de la tectónica de placas nos dicen que cuando las áreas volcánicas están activas, se encuentran a alta temperatura y son, por tanto, poco densas. En áreas oceánicas, a menudo alcanzan la superficie para formar islas. No obstante, a medida que las regiones volcánicas se enfrían, se vuelven más densas y se hunden, arrastrando a los volcanes en su movimiento descendente de forma continua.

Comprobación de la teoría

Pregunte a sus alumnos cómo se podría comprobar la teoría a de Darwin. La respuesta más sencilla (no disponible en tiempos de Darwin) es hacer un sondeo para averiguar si hay rocas volcánicas en la base de los atolones coralinos.

Esta idea no fue comprobada hasta 1947 cuando se realizó un sondeo en el Atolón de Bikini y atravesó exactamente la secuencia que Darwin había predicho antes de llegar a la roca volcánica del fondo. Esto supuso una evidencia excelente de la “gran idea del atolón coralino” de Darwin.

Ficha técnica

Título: La “gran idea sobre el atolón coralino” de Darwin

Subtítulo: Pensar como Darwin para resolver el misterio del atolón coralino

Tema: Actividad de recortar y doblar papel para ayudar a los alumnos a visualizar cómo desarrolló Darwin su teoría sobre la formación de atolones coralinos.

Edades recomendadas: 11 – 18 años

Tiempo necesario: 15 minutos

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- describir y explicar la forma en que Darwin desarrolló su teoría sobre los atolones coralinos;
- construir, utilizando papel, un modelo sencillo de un volcán sumergido (cono) bajo un arrecife coralino (cilindro).

Contexto:

Tras su vuelta al mundo a bordo del *Beagle*, Charles Darwin publicó inicialmente sus ideas sobre la formación de atolones coralinos en 1837 – pero no fue hasta 100 años más tarde que sus ideas fueron comprobadas por científicos de la Armada de los USA al perforar los atolones de Bikini y Enewetak de las Islas Marshall en el Océano Pacífico.

Ampliación de la actividad – Un modelo casero de atolón:

Construya su propio modelo dinámico de la “gran idea sobre el atolón coralino de Darwin” colocando un volcán cónico en un tanque como el que se muestra en la primera foto. Seguidamente construya un cilindro de tejido que encaje sobre el cono, con un círculo de alambre en su parte superior. A continuación, si se añade agua al tanque (simulando el aumento del nivel del mar a partir del hundimiento del volcán), el cilindro de ropa se elevará de forma análoga a como creció el arrecife coralino. Finalmente obtendrá un círculo de alambre vacío en la “superficie” del agua, que representa la isla atolón, tal como puede verse en la segunda foto



Modelo casero de atolón – antes del hundimiento del volcán



Modelo casero del atolón después que el hundimiento del volcán provoque un ascenso del nivel del mar

Fotos del atolón casero – Elizabeth Devon

Principios subyacentes:

- Los corales coloniales solo pueden crecer cerca de la superficie del océano; esto es así porque los pólipos (la parte viva de los arrecifes coralinos) viven en simbiosis con una forma de algas (simbiosis = relación entre dos organismos en que cada uno de ellos beneficia al otro). Como que el alga es un vegetal, necesita luz solar para realizar la fotosíntesis. La luz solar solo penetra en aguas poco profundas.
- Los volcanes se forman sobre “puntos calientes” o en dorsales oceánicas. A medida que el movimiento de la placa los aleja de los “puntos calientes”, los volcanes y su zona de influencia se enfrían, volviéndose más densos y hundiéndose contantemente.

Desarrollo de actividades cognitivas:

Representar el desarrollo de un arrecife coralino cilíndrico sobre un volcán cónico que se hunde implica habilidades de construcción. Descubrir modos de comprobar esta idea implica conflicto cognitivo: se establecen conexiones entre modelo y realidad.

Material:

- dos hojas de papel DIN A4 y cinta adhesiva por alumno o grupo
- Para ampliación:
- un cono hecho de cartulina u otro material, tal como se muestra en las fotos

- tela suficiente para realizar un cilindro
- alambre para construir un círculo en la parte superior de la tela
- aguja e hilo para coser, o cinta adhesiva, para pegar la tela

Enlaces útiles:

El folleto del visitante de las Islas Marshall en:
<http://www.visitmarshallislands.com/pdf/CoralAtolls.pdf>

El web Darwin Online contiene información exhaustiva sobre Darwin en:
<http://darwinonline.org.uk/>

Fuente: Actividad diseñada por Chris King, actividad de ampliación por Elizabeth Devon – ambos del Equipo de Earthlearningidea.

© El equipo de Earthlearningidea. El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana de coste mínimo y con recursos mínimos, útil para docentes y formadores de profesores de Ciencias de la Tierra, a nivel escolar de Geología y Ciencias, juntamente con una “discusión en línea” sobre cada idea con la finalidad de desarrollar una red de apoyo. La propuesta de “Earthlearningidea” tiene escasa financiación y depende mayoritariamente del esfuerzo voluntario. Los derechos (copyright) del material original de estas actividades han sido liberados para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceras personas contenido en estas presentaciones sigue perteneciendo a las mismas. Cualquier organización que quiera hacer uso de este material, deberá ponerse en contacto con el equipo de Earthlearningidea. Se han hecho todos los esfuerzos posibles para localizar a las personas o instituciones que poseen los derechos de todos los materiales de estas actividades para obtener su autorización. Si cree que se ha vulnerado algún derecho suyo, póngase en contacto con nosotros; agradeceremos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos. Si tiene alguna dificultad para leer estos documentos, póngase en contacto con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda. Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea en: info@earthlearningidea.com