

Trilobites deformados

Usando fósiles para estimar la deformación de las rocas

Los geólogos pueden deducir los esfuerzos que han soportado las rocas observando cómo han cambiado de forma los fósiles. Los fósiles deformados de trilobites de las rocas ordovícicas del norte de Gales muestran los efectos del esfuerzo soportado por las rocas en que se encuentran.



Un trilobite deformado (© M. Walsh, cortesía del Museo Nacional de Gales)

Muestre a sus alumnos las imágenes de trilobites deformados de la página de recursos. Los estudiantes pueden predecir qué tipo de esfuerzo (tensión, compresión o cizalla) ha causado la deformación que se observa. El cambio de forma del trilobite original no deformado mostrará el esfuerzo a que ha sido sometida la roca.

Dé a cada estudiante un poco de plastilina y una réplica de un fósil de trilobites (u otra concha u objeto adecuado). Deberían hacer un bloque con la plastilina y presionar el fósil de trilobites (concha/otro objeto) hasta formar un “molde” no deformado de fósil.

El estudiante debería aplicar un esfuerzo a su bloque de plastilina para deformar su fósil de la misma forma que el **Fósil A** de la hoja de recursos. Ahora pueden considerar las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo has deformado el trilobites?
- ¿Qué tipo de esfuerzo has aplicado?
- ¿Cuál es el efecto sobre el fósil?
- ¿Por qué se ha ensanchado el fósil?

Ficha técnica

Título: Trilobites deformados.

Subtítulo: Usando fósiles para estimar la deformación de las rocas.

Tema: La deformación de rocas deducida a partir de los fósiles incluidos.

Edad de los alumnos: 16-18 años

Tiempo necesario: 30 minutos

- ¿En qué dirección se ha aplicado el máximo esfuerzo (σ_{max})?
- ¿En qué dirección se ha aplicado el mínimo esfuerzo (σ_{min})?
- ¿Cómo lo sabéis?

Ahora los estudiantes deberían rehacer su bloque de plastilina y hacer una nueva impresión de un fósil (u objeto) no deformado. A continuación deberían deformar el bloque de la misma forma que el **Fósil B** de la hoja de recursos y considerar las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo ha sido el esfuerzo aplicado? ¿Ha sido similar al del primer caso?
- Si no, ¿en qué sentido ha sido diferente?
- ¿Qué relación hay entre σ_{max} y σ_{min} Para este fósil?
- ¿Cómo lo sabéis?

Ahora, los estudiantes deberían volver a hacer un trilobite (u objeto) no deformado con su plastilina. Este se debería deformar de la misma forma que el **Fósil C** de la hoja de recursos y considera las siguientes cuestiones:

- ¿Qué es diferente en el Fósil C comparado con los Fósiles A y B?
- ¿Qué tipo de esfuerzo se ha aplicado para reproducir el Fósil C?
- ¿Por qué el resultado del esfuerzo aplicado es diferente del de los otros fósiles?
- Podríamos encontrar ejemplos de los tres fósiles (A, B y C) en el mismo plano de estratificación? *Respuesta: Si los trilobites A y B se han encontrado formado un ángulo recto entre ellos, entonces uno habría sido alargado y el otro acortado al mismo tiempo cuando actuó el esfuerzo. El Fósil C, que muestra el resultado de un esfuerzo de cizalla probablemente no lo encontraríamos al lado de A y B.*

Esto podría llevar a discutir sobre las relaciones entre la orientación de los esfuerzos y estructuras geológicas como los pliegues y las fallas. También se podría discutir la posibilidad de usar otros indicadores del esfuerzo.

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- modelar el efecto de la deformación de las rocas;
- comprender el concepto de las orientaciones de esfuerzo principales;
- determinar las orientaciones de esfuerzo principales que han creado las deformaciones observadas.

Contexto: Esta actividad se puede utilizar como introducción al concepto de dirección de esfuerzo como parte de un esquema para estudiar la deformación de las rocas.

Ampliación de la actividad:

La hoja de recursos se puede utilizar para calcular las ratios de los ejes largo/corto de cada fósil con el fin de cuantificar su deformación.

Se puede utilizar esta actividad para relacionar los diferentes tipos de fallas con la orientación de los esfuerzos que causaron su movimiento.

Principios subyacentes:

- Diferentes tipos de esfuerzos pueden deformar las rocas.
- La orientación de los esfuerzos puede determinar la deformación de la roca.

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Usando las imágenes de los fósiles para predecir el esfuerzo al que fue sometido el fósil antes de usar los modelos de plastilina, los alumnos tienen la oportunidad de revisar sus ideas. Muchos estudiantes interpretarán que el Fósil B ha sido deformado por un esfuerzo tensional pero serán incapaces de hacer un modelo. La experimentación subsiguiente mostrará que la orientación del esfuerzo es un determinante importante de la deformación de la roca. A través de la medida de los efectos de la deformación en las hojas de la hoja de recursos y sus modelos deformados, los alumnos serán capaces de cuantificar la deformación.

Material:

- plastilina o arcilla húmeda
- fósil/concha/objeto para hacer una impresión
- imágenes de trilobites deformados de la hoja de recursos
- como alternativa a la plastilina comercial, se puede utilizar la siguiente receta para cuatro estudiantes:

32 cucharadas de harina (1 kg aprox.)
8 cucharadas de sal (250g aprox.)
240ml de agua caliente
colorante alimentario
4 cucharadas de aceite vegetal

1. Mezcle la harina y la sal en un bol grande. Mezcle aparte el agua, unas gotas de colorante alimentario y el aceite.
2. Añada el agua coloreada a la mezcla de harina y mézclelas hasta formar una masa.
3. Ponga un poco de harina sobre una superficie de trabajo y trabaje la masa hasta que quede suave y maleable
4. Guarde la masa en una bolsa de plástico cerrada en el frigorífico con el fin de mantenerla fresca.

Enlaces útiles:

Encontrará una versión más sencilla de esta actividad en:

http://www.earthlearningidea.com/PDF/51_Spanish.pdf.

Se ha publicado una discusión sobre estos trilobites en: Fortey, R.A. & Owens, R.M. (1992). The trilobite *Angelina* unstretched. *Geology Today*, Nov-Dec 1992, pp.219-221.

Fuente:

Dibujo de *Angelina sedgwicki* no deformada de Salter, J.W. (1864). Figuras y descripciones a partir de ilustraciones de restos orgánicos británicos. Decade XI. Trilobites (mayoritariamente silúricos). *Memoirs of the Geological Survey of the United Kingdom*.

Todas las fotos de Michael Walsh. Agradecemos al personal del Museo Nacional de Gales, Cardiff (especialmente a la Dra. Lucy McCobb) por el acceso a las muestras de fósiles.

© 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.

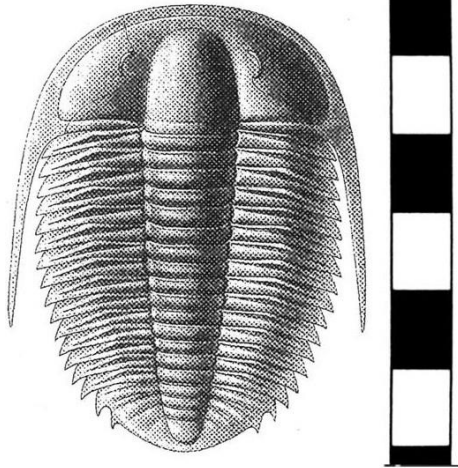


TRILOBITES DEFORMADOS

Hoja de Recursos

Las siguientes imágenes muestran la reconstrucción de un trilobite no deformado (*Angelina sedgwicki*) y tres fotos de la misma especie de trilobite de rocas de edad ordovícica del Norte de Gales (GB).

Trilobite no deformado



Fósil A



Fósil B



Fósil C



Las barras blancas y negras miden un centímetro.

Todas las fotos ©Michael Walsh cortesía del Museo Nacional de Gales