

## Metamorfismo – ¿verdad que en griego significa cambio de forma? ¿Qué cambios podemos esperar cuando las rocas sufren altas presiones en profundidad?

Resulta difícil para los científicos “hacer” rocas metamórficas, incluso en grandes laboratorios, porque se necesitan temperaturas y presiones muy altas. Pero podemos demostrar cómo la presión cambia las rocas y minerales de estas maneras:

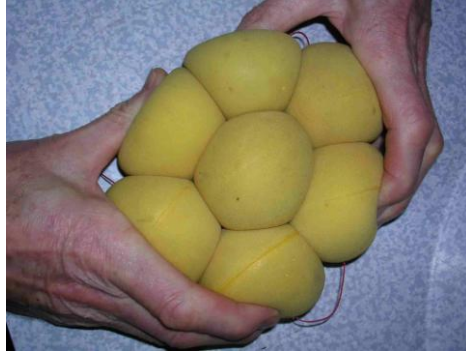
### a) en rocas formadas por minerales

**laminares.** Tome unas veinte cerillas usadas, o alguna cosa similar, para representar los minerales laminares de una roca como la pizarra. Déjelos caer de cualquier forma sobre la mesa. Tome dos reglas (o cualquier listón de madera) y pregunte a los alumnos qué pasará cuando los acerquemos lentamente “comprimiendo” las cerillas. (*Las cerillas tenderán a alinearse en paralelo a las reglas*). Esto muestra la forma en que los minerales laminares se alinean a medida que recristalizan bajo presiones dirigidas hasta formar pizarras. Use otra regla para separar por la mitad las cerillas para simular como se puede romper una pizarra en lajas (esquistosidad).

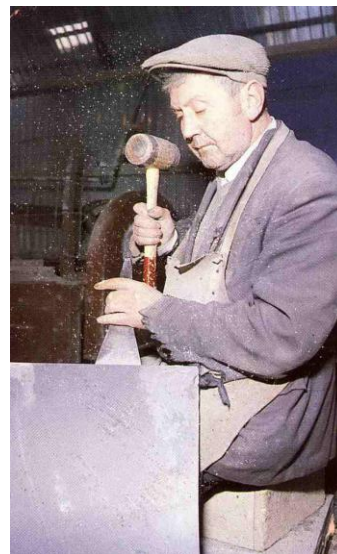
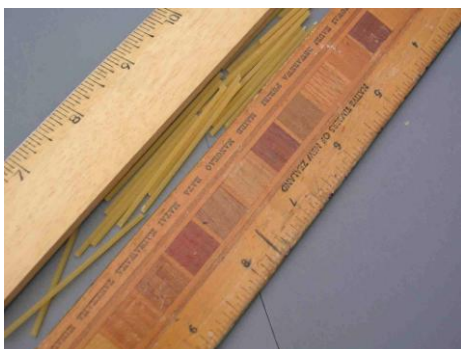
**b) en rocas de grano más grueso formadas por un solo mineral,** como la arenisca o la caliza. Tome varios objetos esféricos blandos y sitúelos sobre la mesa de manera que se toquen entre sí. Esto simula los granos de arena de una arenisca, o los granos de calcita de una caliza. Ahora pregunte a los alumnos qué pasará cuando se compriman las bolas, hasta que no quede espacio entre ellas. (*Adoptarán formas más o menos hexagonales, representando la textura de una cuarcita (a partir de arenisca) o un mármol (a partir de caliza), en que los minerales originales han recristalizado en profundidad a gran presión*).



Bolas de espuma antes y después de la compresión



Espaguetis antes y después de ser comprimidos



Un artesano de Gales “separando” pizarras para tejados (como si se separase cerillas alineadas con una regla)

(J.W. Greaves & Sons, Blaenau Ffestiniog)



Una tumba de mármol, de 1886, Punta Arenas, Chile (hecha de “granos comprimidos” de calcita sin espacio entre ellos)

(Todas las fotos de P. Kennett, excepto cuando se indique)

## Ficha técnica

**Título:** Metamorfismo – ¿verdad que en griego significa cambio de forma?

**Subtítulo:** ¿Qué cambios podemos esperar cuando las rocas sufren altas presiones en profundidad?

**Tema:** Se simula la formación de dos de las texturas más frecuentes en rocas metamórficas

**Edad de los alumnos:** 10-18 años

**Tiempo necesario:** 10 minutos

**Aprendizajes de los alumnos:** Los alumnos pueden:

- explicar cómo se alinean los objetos largos sometidos a presión;
- explicar por qué las rocas como la pizarra se pueden romper en lajas siguiendo planos preferentes – en una sola dirección???
- explicar cómo los objetos esféricos pueden adoptar formas cuasi hexagonales bajo presión;
- comprender que la cuarcita se forma a partir de la arenisca y el mármol a partir de la caliza por procesos metamórficos.

**Contexto:** El concepto de metamorfismo es difícil de explicar porque sus procesos tienen lugar a gran profundidad en la corteza o el manto y no es fácil reproducirlos en un laboratorio escolar. Las actividades propuestas muestran los efectos de la presión sobre partículas de diferente forma y composición, pero no pueden reproducir la recristalización que acompaña al metamorfismo real. No obstante, la pizarra y el mármol son importantes materiales de construcción y decoración, y puede resultar útil para los alumnos conocer su origen.

### Ampliación de la actividad:

- Pida a los alumnos que hagan dibujos de “antes y después” de las cerillas y las pelotas de espuma.
- Pida a los alumnos que busquen ejemplos de pizarras y mármoles en el centro de la población, etc.
- Estudien fragmentos de mármol e intente observar los cristales de calcita que encajan perfectamente entre sí.

### Principios subyacentes:

- El metamorfismo implica la recristalización de una roca originaria, sin que haya fusión.
- La roca original puede ser sedimentaria, ígnea o metamórfica.
- El metamorfismo puede ser producido por el incremento de temperatura (normalmente por encima de 300°C), y/o presión.
- El aumento de presión es producido por el movimiento de las placas tectónicas.
- Los minerales laminares de una arcilla recristalizan para formar otros minerales laminares (como las micas) que se disponen perpendicularmente a las fuerzas que afectaron a la roca.
- Los cristales más grandes y equidimensionales como los de las areniscas o las calizas, tienden a recristalizar juntos dando formas hexagonales cuando sufren metamorfismo.
- La cuarcita y el mármol se pueden formar por metamorfismo por incremento de temperatura O presión (o ambas a la vez); en cambio, las presiones dirigidas son esenciales para formar las pizarras con su esquistosidad característica.

### Desarrollo de habilidades cognitivas:

- Se establece el modelo de que la presión lateral produce el alineamiento de los minerales alargados; los minerales equidimensionales forman texturas cuasi hexagonales cuando son sometidos a presión.
- Apreciar que este mismo principio se aplica a rocas reales permite establecer conexiones.

### Material:

- Una veintena de cerillas usadas, palillos de madera, o un puñado de espaguetis
- 3 reglas o listones de madera, el canto de libros de texto
- 7 pelotas de tenis blandas u objetos esféricos compresibles similares como, por ejemplo, bolas de papel o lana
- opcional – un fragmento de pizarra y un fragmento de mármol

### Enlaces útiles:

**Fuente:** Earth Science Teachers' Association (1990) *Science of the Earth 11-14: Hidden changes in the Earth*. Sheffield, Geo Supplies Ltd.

© 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](mailto:info@earthlearningidea.com).