

## Preguntas ante un afloramiento 9: rocas metamórficas

### ¿Qué preguntas sobre metamorfismo se pueden hacer ante un afloramiento de rocas metamórficas?

La serie de ELI\* "Preguntas ante un afloramiento" ayuda a los profesores a planificar el trabajo de investigación en el campo ante cualquier afloramiento \*\*. Para cada caso se dan posibles preguntas con algunas respuestas adecuadas con el fin de ayudarles a decidir si las preguntas funcionarían bien en el lugar donde están, o si se podrían hacer en cualquier sitio. El hecho de responder las cuestiones proporcionará una comprensión básica de las evidencias conservadas en las rocas de los procesos que las formaron.

#### Las rocas metamórficas

Las rocas metamórficas se formaron a partir de otras rocas (sedimentarias, ígneas o metamórficas) en profundidad por el aumento de temperatura y/o presión.

Lleve a sus alumnos a un afloramiento de rocas metamórficas donde se vean sus características claramente y, preferentemente, donde también haya evidencias del tipo de roca madre, y hágales estas preguntas:

Posibles preguntas	Posibles respuestas
¿Cómo podéis afirmar que esta roca es metamórfica?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al haber cristalizado bajo gran calor y/o presión, las rocas metamórficas son normalmente duras y no porosas.</li> <li>La mayoría de rocas metamórficas (de metamorfismo regional) tienen cristales alineados, a pesar de que otras (las de metamorfismo térmico) no tienen</li> </ul>
Esta roca ¿sufrió metamorfismo térmico (de contacto) o regional?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las rocas metamórficas formadas por presión, a escala regional, tienen cristales alineados que originan clivaje en pizarras, aspecto estratiforme en esquistos y bandeado en gneises (formados por metamorfismo regional)</li> <li>Las rocas metamórficas formadas principalmente por calentamiento tienen cristales orientados al azar (formados por metamorfismo térmico o de contacto)</li> </ul>
¿Qué evidencias hay del tipo de roca que había antes del metamorfismo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las rocas sedimentarias pueden conservar marcas de la estratificación o estratificación cruzada originales</li> <li>El mármol reacciona con ácido diluido, igual que las calizas de las que proceden</li> <li>Las rocas de grado de metamorfismo bajo (pizarras y algunos mármoles) pueden conservar fósiles que puede ser que estén deformados (aplastados)</li> </ul>
¿Qué diferencias hay entre una roca metamórfica y la roca a partir de la cual probablemente se formó?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Más dura y menos permeable</li> <li>Marcas originales que pueden ser deformadas/destruidas</li> <li>Los cristales pueden ser más grandes que los originales</li> <li>Las variedades más gruesas tienen cristales que encajan claramente entre sí, alineados (regional) o no (térmico)</li> </ul>
¿Dónde se pueden haber producido estas diferencias?	<ul style="list-style-type: none"> <li>En las raíces de las montañas durante la colisión de placas y formación de cordilleras (regional)</li> <li>Cocidas en contacto con una intrusión ígnea (térmico)</li> </ul>



Pizarras de las Smokey Mountains, USA.



Capas alternantes de metacuarcita (formada a partir de arenisca) y de esquistos (formado a partir de arcilla) en Bretaña, Francia.



Gneis bandeado de Lewisian, Torran Raasay, Escocia, GB (tapa de lente = 50mm) (Peter Kennett).



Estratificación cruzada sedimentaria conservada en la metacuarcita cámbrica de Prospect Mountain, USA.

Earth Science Image Bank h320z5. © Marli Miller, University of Oregon.

\* ELI = Earthlearningidea

\*\* Un afloramiento es un lugar en que las rocas se pueden ver en superficie, expuestas por medios naturales o artificiales.

## Ficha técnica

**Título:** Preguntas ante un afloramiento 9: rocas metamórficas

**Subtítulo:** ¿Qué preguntas sobre metamorfismo se pueden hacer ante un afloramiento de rocas metamórficas?

**Tema:** Preguntas para ayudar a los alumnos a distinguir las rocas metamórficas y comprender los procesos que las formaron.

**Edad de los alumnos:** 9-16 años

**Tiempo necesario:** 10 minutos

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

- distinguir entre rocas no metamórficas regionales y metamórficas térmicas;
- explicar cómo se metamorfanizan las rocas;
- describir las evidencias de las rocas madre que se pueden conservar.

### Contexto:

Las rocas metamórficas se forman por aumento de calor y/o presión a partir de rocas preexistentes:

Roca madre	Roca de metamorfismo regional	Roca de metamorfismo térmico
Arcilla/pizarra sedimentaria	Grado bajo pizarra esquisto	Grado alto gneis
Arenisca	metacuarcita	metacuarcita
Caliza	mármol	mármol
Granito	gneis	X

Las rocas de metamorfismo de regional se forman en las raíces de las montañas durante los episodios de formación de cordilleras relacionados con choques de placas. Las rocas de metamorfismo térmico se forman por la cocción por intrusiones ígneas próximas; las intrusiones pequeñas tienen zonas cocidas estrechas, mientras que las más grandes las tienen más

anchas y se denominan aureolas metamórficas.

Recuerde que debe hacer una evaluación de riesgo antes de ir a cualquier afloramiento.

### Ampliación de la actividad:

Continúe con otras Earthlearningideas de la serie "Preguntas ante un afloramiento".

### Principios subyacentes:

- Como que han recrystalizado bajo gran calor y/o presión, las rocas metamórficas son normalmente duras e impermeables.
- Se pueden formar por metamorfismo regional (ligado a la formación de cordilleras) o térmico (cocción por intrusiones).
- Pueden contener evidencias de las rocas preexistentes.

### Desarrollo de habilidades cognitivas:

Los alumnos han de construir un modelo mental del metamorfismo y establecer conexiones con las rocas metamórficas y las características que observan.

### Material:

- los recursos necesarios para el trabajo de campo con alumnos relacionados en la Earthlearningidea *Planificar el trabajo: preparando sus alumnos antes de ir a "preguntas ante un afloramiento"*

### Enlaces útiles:

La Geological Society de Londres presenta más descripciones de los procesos metamórficos en: <http://www.geolsoc.org.uk/ks3/gsl/education/resources/rockcycle/page3576.html> con una animación en: <http://www.geolsoc.org.uk/ks3/gsl/education/resources/rockcycle/page3768.html>

**Fuente:** Diseñado por Chris King del Equipo de Earthlearningidea.

La serie de Earthlearningidea “Preguntas ante un afloramiento” y los sitios donde se puede aplicar

Earthlearningidea “Preguntas ante un afloramiento”	Sitio
Plan de trabajo en el campo	Preparación anticipada en la escuela
1: meteorización	Cualquier afloramiento (acantilado, afloramiento costero, cantera, talud) o construcciones meteorizadas (pared, lápida, monumento)
2: erosión	Cualquier afloramiento i muchas paredes
3: suelo	Algunos afloramientos presentan un perfil de suelo encima (pero muchos otros no lo tienen)
4: tipo de roca (ígneas o sedimentaria)	Cualquier afloramiento de una roca ígnea o sedimentaria o de ambos tipos; también aplicable a piedras de construcción, lápidas o monumentos de rocas sedimentarias o ígneas
5: granos sedimentarios	Cualquier afloramiento de una roca sedimentaria así como piedras de construcción, lápidas o monumentos
6: fósiles	Cualquier afloramiento que contenga fósiles fáciles de observar, incluyendo piedras de construcción, lápidas o monumentos
7: roques basculadas o plegadas	Cualquier afloramiento con rocas claramente basculadas o plegadas
8: fallas	Cualquier afloramiento con rocas claramente falladas preferentemente en sitios en que las mismas capas puedan seguirse a un lado y al otro de la falla
9: metamorfismo	Cualquier afloramiento en que se puedan ver claramente características de las rocas metamórficas y, preferentemente, allí donde haya evidencias de la roca de la que derivan
10: secuencias	Cualquier afloramiento en que se pueda datar relativamente una secuencia de acontecimientos geológicos utilizando los “Principios Estratigráficos”
11: placas tectónicas	Cualquier afloramiento de rocas sedimentarias que contengan evidencias de deposición en climas y altitudes/profundidades diferentes de las actuales, con evidencias adicionales de procesos de límite de placas
12: potencial de canteras/taludes	Cualquier afloramiento de una cantera o talud
13: economía de cantera	Cualquier cantera abandonada (o en funcionamiento)
14: toma de notas	Cualquier afloramiento

© 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)

