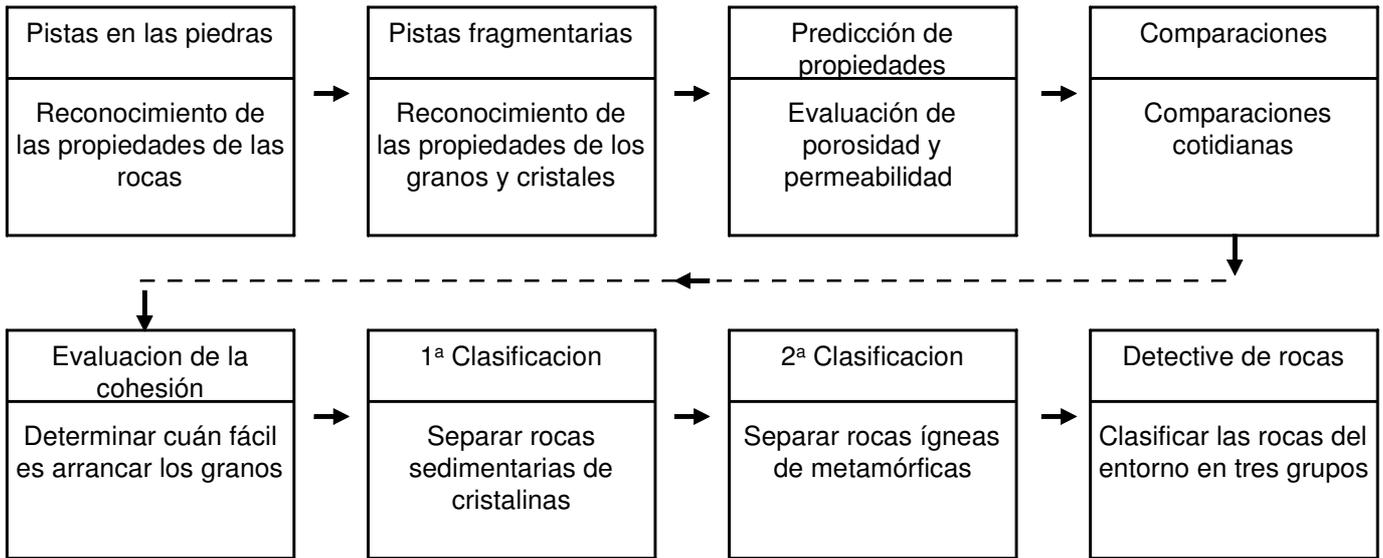


Detective de rocas – Pistas en las piedras

Investiga las rocas de tu entorno para descubrir como se formaron



Investigando las rocas del entorno. Coleccione algunas muestras de diferentes tipos de roca en su vecindario (o más lejos...) y avance con sus alumnos en la secuencia de investigación utilizando los indicios conservados en las rocas para descubrir como se formaron. Comience con dos muestras, una sedimentaria en la que los granos sean visibles a simple vista (como en un arenisca), y otra ígnea, con grandes cristales, como un granito. *(Las respuestas esperables de los alumnos aparecen en cursiva en el texto).*

Pistas en las piedras. Pida a sus alumnos que se organicen en grupos de tres. Uno de ellos tomará una de las muestras y la describirá cuidadosamente a otro. El tercero tratará de recordar las palabras más importantes y las frases empleadas. Repita la operación con la otra muestra. El tercer alumno continúa tratando de memorizar palabras y frases usadas en ambas descripciones, las que son luego retransmitidas al resto de la clase. Esto sirve para caracterizar las propiedades más relevantes de las rocas, es decir: su color, el que están hechas de pequeños “trocitos” y que sus superficies son ásperas.

Pistas fragmentarias. Explique que los “trocitos” son llamados “granos” o “cristales” según corresponda. Repita ahora la actividad solicitando a los alumnos que describan los granos y cristales a sus compañeros. Las propiedades que deben describir son: color, forma, tamaño y brillo.

Predicción de propiedades. Pregunte a los alumnos qué ocurrirá si ambos fragmentos son introducidos en agua. Cuando hayan acordado una propuesta pídeles que observen con atención y



Mirando “a fondo” los fragmentos en una roca
Foto: Peter Kennett

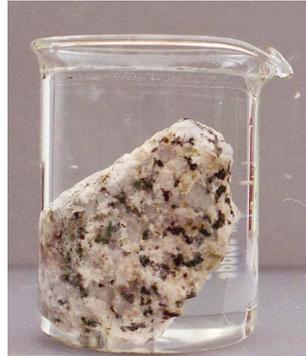
sumerja las muestras en agua durante un minuto aproximadamente. Verán claramente como se desprenden burbujas de la roca sedimentaria, pero no así del granito. Con respecto a la arenisca pregunte: ¿de dónde surgen las burbujas? ¿Por qué salen de allí? ¿Qué información sobre la roca proporciona esto? ¿Por qué el granito no se comporta igual?

Tendrán que tomar en cuenta que la mayoría de las burbujas se desprenden desde la parte superior de la muestra porque el aire en los espacios libres (llamados poros) es desplazado por el agua y sube a través ellos. El grado de conexión entre los poros determina la permeabilidad del material. El granito no posee espacios libres conectados, por lo tanto no puede contener aire ni agua.



Las burbujas se desprenden de la arenisca

Foto: Peter Kennett



No se desprenden burbujas del granito

Foto: Peter Kennett

Evaluación de la predicción: *Deberán haber predicho que la arenisca aumentaría su peso como consecuencia de empaparse de agua, pero no así el granito. De hecho la arenisca debe aumentar su peso considerablemente, y el granito a lo sumo un poco, por el humedecimiento de algunas superficies de fractura. El cambio en el peso puede comprobarse con facilidad si se dispone de una balanza.*

Conclusión: La forma de los granos en la arenisca permite la existencia de espacios vacíos, mientras que los cristales en el granito encajan unos con otros. Las rocas con poros pueden almacenar agua, pero también otros fluidos, como petróleo y gas.

Comparaciones. Utilice un trozo de pan y uno de metal como análogos. ¿Qué roca se parece más al pan? *La arenisca, ya que ambos tienen poros.* ¿Cuál se parece más al metal? *El granito porque no tiene espacios libres. Esto puede comprobarse fácilmente sopesando ambos materiales antes y después de haberlos sumergido en el agua.*

Evaluación de la cohesión. Solicite a los alumnos que predigan qué ocurrirá cuando ambos trozos de roca sean rayados con un objeto metálico. Permita que hagan la prueba. Verificarán que es fácil separar los granos de la arenisca, pero mucho más difícil obtener fragmentos del granito. Esta prueba permitirá separar gran parte de las rocas sedimentarias de las cristalinas (sean ígneas o metamórficas). Pregunte acerca de lo acertado o no de sus predicciones. Los granos se desprenden de la arenisca porque están adheridos entre sí por un adhesivo natural denominado "cemento", pero los cristales del granito y

otras rocas están interpenetrados, por lo que es más difícil separarlos. Esto explica también por qué la arenisca es porosa y el granito no.

1ª Clasificación. Pida a los alumnos que, utilizando las pruebas descritas, separen las rocas de que disponen en dos grupos: las porosas cuyos granos se separan fácilmente (sedimentarias), y las no porosas con cristales interpenetrados (ígneas y metamórficas)

2ª Clasificación. Los alumnos deben separar ahora las rocas no porosas en dos grupos: las que muestran bandeamiento (capas de distinto tono o color) y aquéllas que no lo muestran. Las bandas en las rocas cristalinas se han formado como consecuencia de la acción de altas presiones y temperaturas. Los cristales que crecen en estas circunstancias lo hacen interpenetrándose y no dejan espacios libres. Las rocas no bandeadas cristalizan generalmente a medida que el material fundido (magma) se enfría. Los cristales van creciendo orientados al azar y ocupan finalmente todo el espacio para formar una roca dura y no porosa, que a veces muestra cristales de diferentes tamaños.

Nota: Hay dos tipos de rocas que dan usualmente problemas:

- Calizas, ya que pueden ser cristalinas, pero si se observan fósiles éstos son indicio seguro de un origen sedimentario;
- Pizarras, que aparentan ser una roca sedimentaria bandeada, pero cuyos granos son difíciles de arrancar, lo que evidencia que las mismas son cristalinas.

Detective de rocas. El veredicto. Las rocas analizadas que:

- Presentan poros entre los granos y éstos a su vez pueden arrancarse con facilidad, son rocas sedimentarias formadas a partir de sedimentos preexistentes.
- No son porosas, son duras y presentan bandas de cristales interpenetrados, se formaron como consecuencia de la acción de altas temperaturas y presiones sobre otras rocas preexistentes. Son las rocas metamórficas.
- Son duras y no porosas, con granos interpenetrados y que no presentan bandas, se formaron por cristalización de un material fundido y se denominan ígneas.

Ficha técnica

Título: Detective de rocas – pistas en las piedras

Subtítulo: Investiga las rocas de tu entorno para descubrir como se formaron

Tópico: Clasificar las rocas de acuerdo a sus

propiedades, las que dependen de como se formaron.

Rango de edades: 10 – 16 años

Tiempo requerido por la actividad: 30 – 45 minutos

Resultados del aprendizaje: Los alumnos podrán:

- Describir las rocas como formadas por granos o cristales organizados de modos diferentes.
- Investigar la porosidad y cohesión de las rocas utilizando agua y un objeto metálico.
- Dividir las rocas en aquéllas porosas y menos cohesivas, de tipo sedimentario y aquéllas de tipo cristalino, no porosas y más cohesivas.
- Subdividir las rocas cristalinas en rocas bandeadas de origen metamórfico y no bandeadas de origen ígneo
- Explicar como se forman las rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas.

Contexto: Los alumnos utilizan las propiedades características de un conjunto de rocas de su entorno para clasificarlas de acuerdo a su origen en sedimentarias, ígneas y metamórficas. Esta técnica da resultados con la mayor parte de las rocas, pero hay algunas excepciones, como por ejemplo:

- Algunas rocas sedimentarias están muy bien cementadas y no son ni porosas ni deleznales.
- Algunas rocas metamórficas no han sufrido altas presiones (solo altas temperaturas) y no son bandeadas.
- Algunas rocas metamórficas son de composición monomineral, por lo que es imposible que se desarrolle bandeo en ellas.
- Algunas rocas ígneas pueden haberse alterado o contener burbujas de gas y por lo tanto ser deleznales.
- Algunas calizas son cristalinas, mientras que las pizarras aparentan ser sedimentarias (véase más arriba).

Continuación de la actividad:

- Solicite a los alumnos que clasifiquen una colección más grande de rocas usando los principios aprendidos.
- Pídales que busquen en ellas más indicios acerca de cómo se han formado las rocas,
 - Las rocas sedimentarias pueden contener fósiles y rasgos sedimentarios originados en el lugar en que se formaron.
 - Las rocas ígneas que tienen grandes cristales fácilmente visibles se enfriaron lentamente a gran profundidad, mientras que las que tienen

cristales muy pequeños se formaron por el rápido enfriamiento de las lavas volcánicas en la superficie.

- Las rocas metamórficas con granos pequeños no han sufrido un intenso metamorfismo, mientras que aquéllas con cristales fácilmente visibles han sido sometidas a metamorfismo elevado.

Principios subyacentes: Han sido desarrollados en la secuencia descrita más arriba.

Desarrollo de habilidades para pensar: Cuando los alumnos realizan predicciones, utilizan su comprensión para construir modelos acerca de qué podría ocurrir y porqué (construcción). Si esto falla (conflicto cognitivo), se ven obligados a re-elaborar su propuesta. Se les puede solicitar que expliquen sus pensamientos en este punto (metacognición). Deben ser capaces de aplicar lo aprendido a nuevas situaciones (aplicación).

Materiales necesarios:

- Un conjunto de rocas del entorno, que deben incluir una arenisca con granos visibles y un granito. Si alguno de estos no se puede conseguir será necesario "importarlo" (igualmente, si la variedad local es muy reducida, se traerán muestras de otros lugares). Las muestras deben ser del tamaño de un puño aproximadamente.
- Un recipiente, preferiblemente transparente, para el agua.
- Un objeto metálico del tipo de un cuchillo, un tenedor o una cuchara.
- Ejemplares de algún material poroso como el pan o una esponja y uno no poroso, como un metal o vidrio.
- Una balanza (si la hay disponible).

Vínculos útiles: 'Spot that rock' y 'ESEU virtual rock kit' en la Earth Science Education Unit website: <http://www.earthscienceeducation.com/>

Fuente: Esta actividad está basada en el taller diseñado por Duncan Hawley (Swansea University) y utilizado como 'Spot that rock' por la Earth Science Education Unit.

© 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@earthlearninidea.com