

## Ensayos de rocas - 1 el rebote Testeando la resistencia de las rocas

Cuando los ingenieros construyen presas, carreteras o túneles, deben investigar las propiedades de las rocas que atravesarán o en que se sostendrán. Una de las propiedades clave es la resistencia de las rocas. Esto requiere un equipamiento caro, pero nos podemos forjar una idea bastante aproximada simplemente dejando caer una bola de cojinete sobre una superficie plana tallada de la roca. La altura a la cual rebota la bola de cojinete nos permite comparar la resistencia relativa de diferentes rocas. De a los alumnos una serie de muestras talladas de rocas, obtenidas, por ejemplo, de retales de reformas de cocinas o baños, empresas de demolición o suministradores de constructoras. Pida a cada grupo que deje caer una bola de cojinete sobre cada roca con una regla de un metro al lado, apoyada sobre la pieza de roca. Han de registrar la altura del rebote con el metro y anotar el resultado. Una "buena práctica" consiste en tomar al menos cinco medidas de cada roca y calcular la altura media del rebote. Pídeles que dibujen un gráfico de barras con sus resultados con el fin de establecer qué roca es más resistente (rebote más alto) y cuál menos (rebote más bajo). Si dispone de un tubo de plástico transparente, pueden dejar caer la bola de cojinete por dentro de él, de manera que no deberán perseguir las bolas por toda el aula!



Estudiantes testeando el rebote de una bola de cojinete de una muestra de roca (usando un tubo de plástico de 2m de longitud)



Estudiantes utilizando un Martillo Schmidt para medir la resistencia de una caliza como parte de un ejercicio de proyecto de un túnel



Túnel sin apoyo excavado en calizas por mineros del cobre en 1804 (Todas las fotos: *Peter Kennett*)

---

### Ficha técnica

**Título:** Ensayos de rocas1 – el rebote

**Subtítulo:** Testeando la resistencia de las rocas

**Tema:** Los alumnos investigan la resistencia relativa de varias rocas dejando caer una bola de

cojinete sobre superficies planas talladas de diferentes rocas.

**Edad de los alumnos:** 14 -18 años

**Tiempo necesario:** 30 minutos

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

- adquirir destrezas manuales manipulando muestras de roca y una bola de cojinete;
- tomar medidas y darse cuenta de que la velocidad a la que han de hacer las observaciones puede introducir errores;
- discutir los valores relativos de las muestras;
- sugerir otros factores que podrían influir en las propiedades mecánicas de las rocas.

**Contexto:** Los ingenieros necesitan medir diferentes propiedades de las rocas, siendo su resistencia una de las más importantes. En futuras actividades de Earthlearningidea se investigarán otras.

En la tabla se muestran los valores típicos de resistencia de algunas rocas en seco. Hay que insistir en que se trata de cifras meramente indicativas. Las rocas saturadas de agua son normalmente menos resistentes.

Tipo de roca	Rocas	Resistencia (MPa)
Ígneas	granito	200
	basalto	250
Metamórficas	gneis	150
	pizarra	90
Sedimentarias	arenisca dura	180
	Arenisca blanda	20
	caliza dura	100
	yeso	15
	arcilla	2

#### Ampliación de la actividad:

Los alumnos podrían:

- testear si las muestras de que disponen producen un rebote más alto o más bajo cuando están saturadas de agua;
- examinar fotos de taludes de carreteras, túneles, presas o pilares de puentes y considerar qué otros factores se han de tener en cuenta al planificar estas estructuras;
- investigar otras propiedades mecánicas de las rocas con otras actividades Earthlearningidea;
- visitar un proyecto local de ingeniería para estudiar como se podrían estabilizar superficies potencialmente inestables;
- invitar a un ingeniero local que explique en el centro la importancia de comprender la geología antes de emprender cualquier nuevo proyecto.

#### Principios subyacentes:

- Hay una correlación estadística entre la altura del rebote y la resistencia de una roca.

- “Resistencia de las rocas”, significa en este contexto, la abreviatura de “la resistencia compresiva uniaxial de una roca”, medida en megapascals.
- Los ingenieros instrumentos como el Martillo Schmidt (ver foto), que utiliza el rebote para obtener la resistencia compresiva uniaxial.
- La resistencia también depende de la densidad de la roca, y se pueden utilizar las medidas del rebote en relación a la densidad si no se pueden determinar los megapascals.
- La resistencia de la caliza cristalina del túnel de 1804 de la foto es de unos 120MPa.
- Las rocas son más resistentes a la compresión (por ejemplo, resistiendo el peso de una carretera) que a la tensión (por ejemplo, el techo de un túnel sin soporte).

#### Desarrollo de habilidades cognitivas:

La recogida de datos y el dibujo de un gráfico implican procesos de pensamiento constructivo. Algunas rocas pueden ser menos resistentes de lo que esperarían los alumnos y esto plantea un conflicto cognitivo.

Aplicar el trabajo de laboratorio al mundo real de la ingeniería implica el establecimiento de nuevas conexiones.

#### Material:

- para cada pequeño grupo de alumnos
- Varias muestras talladas planas de rocas, preferiblemente del mismo grosor; a menudo se pueden obtener gratuitamente de reformadores de baños y cocinas, empresas de demolición o empresas de construcción
- bolas de cojinete de unos 5mm de diámetro
- una regla de un metro
- (opcional) un tubo de plástico transparente
- papel milimetrado

**Enlaces útiles:** Véase en la E-library del National Science Learning Centre una versión completa de “Routeway” -

<http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/resource/737/routeway-solving-constructural-problems>

Véase una versión virtual de esta actividad en: <http://www.esta-uk.net/virtexpts/rock/index.html>

**Fuente:** Basado en la unidad original, “Routeway 1 – a testing time for rocks” escrita para la Earth Science Teachers’ Association por Peter Kennett, Julie Warren y Laurie Doyle.

© 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)