

## Peligro: la presa puede reventar

### Simulando el colapso de una presa natural en las montañas – y el desastre que puede provocar

A menudo, cuando los glaciares de las altas montañas se funden dejan lagos profundos. El agua del lago es retenida por presas naturales, formadas por rocas, arena y arcilla abandonadas por el glaciar en fusión. Estos detritos se denominan morrenas. Las morrenas, a menudo, contienen grandes bloques de hielo escondidos entre los detritos que pueden tardar años en fundirse y que, cuando lo hacen, pueden provocar la ruptura causando una avenida con el agua del lago, que se desplaza vertiente abajo, arrastrando todo lo que encuentra a su paso.



Un gran lago glacial se vació rápidamente cuando colapsó la morrena de la presa, liberando toneladas de detritos grises al fondo del valle inferior. Artesancocha, Cordillera Blanca, Perú. (Foto: © RGSL 2009)

Los pueblos situados aguas debajo de las presas pueden ser destruidos y morir gente ahogada.



Este pueblo se escapó por muy poco cuando se rompió una presa de morrena y la corriente llevó detritos rocosos hasta cerca de las casas. Tsabai Tsho, Nepal. (Foto: © RGSL 2009)

Intente hacer un modelo para ver lo que puede pasar de la siguiente forma:

En un recipiente haga un valle profundo, usando arcilla de moldear o arena húmeda. Cerca de la parte más baja ponga algunos cubitos de hielo y cúbralos con una fina capa de arena o grava seca hasta formar una elevación, que representará la morrena. Cubra el modelo holgadamente con un plástico y eleve un extremo sobre un bloque.

Llene el valle con agua caliente (no hirviendo) para formar un lago. Ponga algunas casas en miniatura bajo la presa.

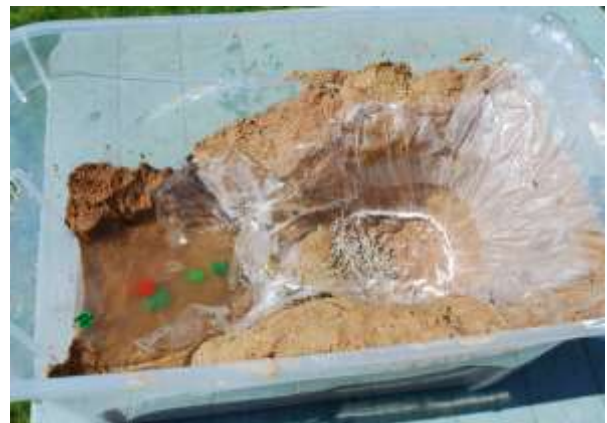
Deje el modelo en un lugar templado que permita la fusión de los cubitos (o caliente la “morrena” con un secador). Observe qué pasa cuando se funden los cubitos. ¿Se colapsa la presa? ¿El agua se lleva las “casas”? ¿Cómo creéis que sería haber estado allí en aquel momento?



El modelo del valle con la “morrena” con cubitos en el interior, antes de cubrirla con el plástico (Foto: Peter Kennett)



El modelo del valle con las casas en su sitio y el “lago” lleno de agua (Foto: Peter Kennett)



Después de la avenida – el agua ha roto la presa allá donde se han fundido los cubitos y se ha llevado medio “pueblo”. (Foto: Peter Kennett)

¿Qué creéis que se podía haber hecho para evitar un desastre como este – para salvar las personas y sus casas?



Aliviadero y compuertas, construidos para controlar la salida del agua del lago formado por la presa de la morrena, Tsho Rolpa, Nepal (Foto: © RGSL 2009)

## Ficha técnica

**Título:** Peligro: la presa puede reventar

**Subtítulo:** Simulando el colapso de una presa natural en la montañas – y el desastre que puede provocar.

**Tema:** Hay que averiguar qué pasa cuando se funden los bloques de hielo que han quedado atrapados dentro de la morrena de una presa y se libera un “lago” de agua.

**Edad de los alumnos:** 11–18 años

**Tiempo necesario:** 30 minutos, dependiendo de la velocidad de fusión de los cubitos

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

- explicar que los detritos glaciales, que incluyen bloques de hielo, pueden formar una presa natural;
- explicar por qué puede ser peligroso vivir en un valle con una presa de este tipo, incluso si se ha mantenido estable durante muchos años;
- sugerir maneras de reducir el riesgo en una situación real.

**Contexto:** Las personas que viven en zonas montañosas tienden a habitar el fondo de los valles allí donde la tierra es más llana. Los lagos formados por presas de morrenas se pueden encontrar muchos metros por encima de las poblaciones y, a menudo, sirven como fuente de agua o para generar energía hidroeléctrica. Las morrenas contienen a menudo bloques de hielo escondidos, que se funde muchos años después de la retirada del glaciar. Si esto rebaja la presa natural en un punto, el agua fluirá y su poder erosivo puede provocar la ruptura catastrófica de la presa, con consecuencias desastrosas para las personas que viven aguas abajo. Se pueden utilizar métodos geofísicos (por ejemplo, la resistividad y el radar de penetración) para detectar bloques de hielo escondidos en áreas de peligro potencial.

El riesgo de ruptura de la presa se puede reducir construyendo aliviaderos con el fin de evitar que el nivel del lago sea demasiado alto. Si esto no es suficiente, hay que disponer de un buen plan de evacuación.

## Ampliación de la actividad:

- Si construye el modelo antes de que lo vean los alumnos, antes de poner el plástico, pida a los alumnos que sondeen la presa con un palito para ver si encuentran los bloques de hielo.
- Pida a los alumnos que predigan por qué lugar se romperá antes la presa.
- Los alumnos pueden investigar si se dan estas situaciones en su país, o buscar en Internet lagos elevados en regiones montañosas como Nepal o el Tíbet.

## Principios subyacentes:

- Los residuos glaciales son un buen aislante del calor para los bloques de hielo enterrados que se pueden mantener muchos años sin fundir.
- Se pueden usar métodos geofísicos (la resistividad, el radar de penetración) para detectar bloques escondidos de hielo.

## Desarrollo de habilidades cognitivas:

Los alumnos construyen el modelo de que los bloques de hielo escondidos pueden provocar el colapso de las presas al fundirse, y después pueden aplicar este modelo a algunas situaciones reales (establecimiento de nuevas conexiones).

## Material:

- un recipiente impermeable, como una canaleta o una caja de plástico para alimentos
- arena húmeda o arcilla suficientes para modelar un valle
- un poco de arena o grava seca para modelar la morrena
- unos cuantos cubitos de hielo
- película de plástico fina
- agua caliente
- cases de juguete u objetos similares

## Enlaces útiles:

[www.geologyuk.com](http://www.geologyuk.com) para encontrar ejemplos.

**Fuente:** Actividad diseñada por Peter Kennett del equipo de Earthlearningidea, basada en un trabajo del Prof. John M. Reynolds (véase la web anterior).

Agradecemos al Prof. Reynolds sus comentarios sobre la actividad y el permiso para usar sus fotos. Estas no se han de utilizar en otras aplicaciones sin el permiso previo del autor.

© 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)