

## “Cristalización” en un plato Simulando la formación y el crecimiento de redes cristalinas

Muestre a los alumnos un cristal bien formado, o la 1 con dos cristales grandes de cuarzo. Explique que las caras cristalinas son completamente naturales y no han sido talladas. Pregunte qué hace falta para que se forme este tipo de cristales (*materia prima suficiente, en este caso dióxido de silicio; espacio suficiente para que puedan crecer los cristales; tiempo suficiente para que se forme una estructura cristalina*).



1. Cristales grandes de cuarzo (longitud 5cm) que han tenido suficiente tiempo y espacio para crecer

Explique que la demostración simulará el factor **tiempo** de la lista anterior.

Tome un plato redondo de fondo plano y una bolsa de objetos esféricos de tamaño uniforme. Puede usar bolas de cojinetes, bolas de vidrio, esferas de polistireno o dulces como los Maltesers™. (Antes de la lección, averigüe cuántas esferas son necesarias para hacer una capa uniforme en la base del plato después de sacudirlo lateralmente de forma suave durante un rato). Ya en la clase, vierta aleatoriamente estas esferas en el plato vacío de manera que se dispongan como en la Foto 2. Sacuda lateralmente el plato durante unos segundos hasta que las esferas se distribuyan de manera uniforme (Foto 3). Finalmente, sacuda un poco más hasta que las esferas se encuentren en un plano en la base del plato y estudie el modelo formado (Foto 4).

Explique que el modelo regular que forman las esferas representa la disposición de los átomos en un cristal (la red cristalina). Cuanto más tiempo tengan las esferas para formar esta red, más grandes y bien formados serán los cristales. Así, las rocas que se hayan enfriado desde el estado líquido muy lentamente, presentarán cristales grandes y bien formados. Las rocas que se hayan enfriado rápidamente, presentarán cristales pequeños e irregulares. A veces, cuando las rocas fundidas se enfrían muy rápidamente, los átomos se “congelan” allí donde estaban sin tiempo para formar una red regular, y el producto es un vidrio volcánico sin estructura cristalina definida.



2. Maltesers™ después de ser vertidos en el plato



3. Los Maltesers™ después de una breve sacudida



4. Los Maltesers™ después de unos segundos de sacudida

## Ficha técnica

**Título:** “Cristalización” en un plato

**Subtítulo:** Simulando la formación y el crecimiento de redes cristalinas

**Tema:** Demostración por parte del profesor de la formación de modelos regulares con objetos esféricos. Simulando la manera en que se forman las redes cristalinas en la naturaleza.

**Edad de los alumnos:** 14 -18 años

**Tiempo necesario:** 5 minutos

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

- observar cómo los objetos esféricos forman una variedad de disposiciones, desde aleatorias hasta bien ordenadas;
- explicar que la regularidad del modelo depende del tiempo disponible para su formación;
- relacionar el modelo con la formación de cristales con estructuras atómicas regulares (redes);
- relacionar el modelo con la velocidad de enfriamiento de las rocas ígneas y los tamaños de los granos minerales que las forman.

**Contexto:** Esta demostración se puede utilizar en lecciones sobre crecimiento de cristales, ya sea a partir de roca fundida (magma) para formar rocas ígneas, como de enfriamiento de soluciones acuosas, para formar depósitos hidrotermales como los de la Foto 1.

### Ampliación de la actividad:

- La capa de esferas del plato da una representación bidimensional de una red. Pruebe a añadir más esferas hasta formar una segunda capa y sacuda suavemente el plato. Observe si las esferas de la segunda capa se depositan dentro de los “agujeros” de la primera capa empezando así la construcción de la estructura de una red regular tridimensional.
- (Véase la Hoja de Fotos de la página 3). Pida a sus alumnos que emparejen las fotos de las rocas ígneas de las Fotos 5 a 7 con las fotos de los Maltesers™ de las Fotos 2 a 4. [La Foto 1 (aleatorio) liga con la Foto 6 (obsidiana); la Foto 2 (modelo parcial) liga con la Foto 7

(microgramito); la Foto 3 (modelo regular) liga con la Foto 5 (granito)].

- Pida a sus alumnos que expliquen los tamaños relativos de los cristales del Granito de Shap (Foto 8). (Ha habido dos fases de cristalización en profundidad – los cristales grandes y bien formados de feldespatos cristalizaron primero, muy lentamente, con espacio suficiente para formarse. El resto de minerales cristalizaron más tarde y, no obstante, más lentamente que las lavas).

### Principios subyacentes:

- La mayoría de rocas ígneas y muchos depósitos hidrotermales son cristalinos.
- Los cristales tienen una estructura atómica definida, que condiciona su forma externa y sus propiedades físicas.
- Los defectos en la red cristalina pueden producir irregularidades en el cristal (representados por las pequeñas diferencias en tamaño y forma de los Maltesers™; esto no se puede apreciar si se utilizan bolas de cojinetes).
- La disponibilidad de materia prima y de espacio, y el tiempo que pasa antes de que la roca solidifique, son los factores que controlan el tamaño y la forma de los cristales de una roca ígnea o de un depósito hidrotermal.

### Desarrollo de habilidades cognitivas:

Los alumnos construyen un modelo a partir de los “átomos”. Se produce conflicto cognitivo cuando los “átomos” de forma irregular alteran el modelo. Aplicar el modelo a cristales reales implica establecer nuevas conexiones.

### Material:

- un plato plano como el de las fotos
- una bolsa con objetos esféricos de tamaño uniforme, con bolas de cojinetes, bolas de vidrio, esferas de poliestireno o dulces como los Maltesers™

**Font:** Diseñado por Peter Kennett del equipo de Earthlearningidea, a partir de una película educativa muy antigua ¡perdida en la niebla de los tiempos!

© 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)

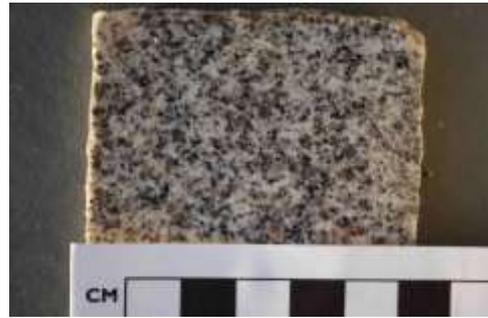
Hoja de fotos



5. Granito – roca ígnea de grano grueso, con cristales de tres minerales diferentes



6. Obsidiana (vidrio volcánico).



7. Microgranito (una variedad de grano medio granito) – en una superficie tallada y pulida



8. Granito de Shap Fell, Cumbria, que presenta cristales muy grandes en una masa de grano grueso – en una superficie tallada y pulida

*(Todas las fotos de Peter Kennett)*