

## Pliegues y fallas con hojaldre y chocolate Comprendiendo pliegues y fallas en un corte y en un mapa geológicos

El objetivo de la actividad es observar las diferentes formas que se forman en láminas de hojaldre crudas recubiertas de crema de chocolate cuando se aplican fuerzas de compresión. Las formas resultantes pueden compararse con zonas del Prepirineo catalán donde la corteza se ha plegado y acortado (acortamiento cortical).

En pequeños grupos, **pida a los alumnos que:**

- limpien cuidadosamente una superficie sobre la que extenderán las láminas de hojaldre sin cocer, (que se comerán más tarde);
- hagan dos o tres capas de hojaldre crudo con crema de chocolate entre ellas (elegidas por su contraste de colores);
- midan la longitud de la masa;
- utilizando sus manos (con guantes estériles), ejerzan suavemente presión hacia dentro (compresión) desde ambos lados de las capas;
- a medida que empiecen a formarse los pliegues, hagan fotos y dibujen esquemas. Midan ahora la longitud de la masa y calculen el porcentaje de acortamiento de la corteza, ( $\text{nueva longitud/longitud original} \times 100 = \% \text{ de acortamiento cortical}$ ). El vídeo adjunto muestra cómo se pliega la masa a mano. Si se hace así, se puede calcular el porcentaje de acortamiento de la corteza terrestre.
- ¿el hojaldre y el chocolate se comportan de la misma manera? (No);
- si no es así, ¿cuál es la diferencia? (El hojaldre más fuerte hace buenos pliegues y el chocolate más débil se aprieta entre ellos);
- utilicen ahora el cuchillo para cortar el modelo por la mitad. Coloquen una mitad contra la otra para simular una falla de empuje de ángulo bajo. Esto también deberían fotografiarlo y dibujar un esquema;
- pida a algunos grupos que hagan un modelo de fallas inversas;
- los alumnos deberían comparar ahora sus simulaciones con los diagramas de pliegues y fallas de sus libros de texto y rotular adecuadamente sus propias fotografías o esquemas.



Vista del modelo desde arriba

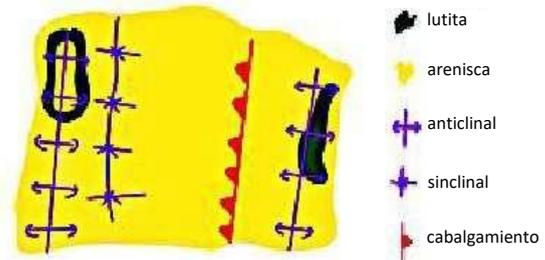
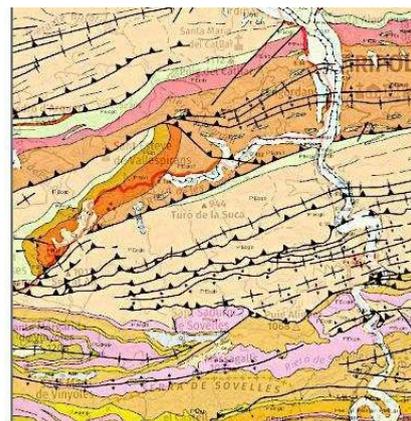


Foto del modelo desde arriba y mapa geológico esquemático  
Neus Alcañiz

Utilizando la imagen de arriba, haz corresponder la foto de la maqueta tomada desde arriba con el croquis del mapa geológico equivalente que aparece debajo.

**Pida a los estudiantes** que apliquen su simulación a una zona real del Prepirineo catalán. ¿Pueden deducir del mapa la dirección del movimiento (acortamiento de la corteza)?



anticlinal  
sinclinal  
cabalgamiento

Imagen de un mapa geológico del Prepirineo que muestra estructuras como las que se han reproducido en el modelo CGC. (s.f.). Instamaps. Instamaps.Cat. Consultado el 5 de diciembre de 2022, en <https://www.instamaps.cat/#/>.

Por último, cueza el hojaldre y el chocolate y cómalos!

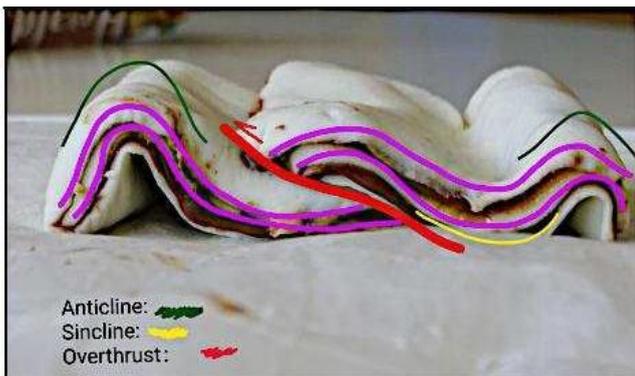


Imagen del modelo, Neus Alcañiz

## Ficha técnica:

**Título:** Pliegues y fallas con hojaldre y chocolate

**Subtítulo:** Comprendiendo pliegues y fallas en un corte y en un mapa geológico

**Tema:** Esta actividad simula la formación de pliegues y luego de fallas utilizando el Prepirineo catalán como ejemplo del mundo real.

**Edad de los alumnos:** 12-16 años

**Tiempo necesario:** 60 minutos

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

- comprimir capas de hojaldre crudo y crema de chocolate;
- observar cómo se comportan los dos ingredientes;
- ver que las capas se pliegan hacia arriba y hacia abajo;
- relacionar la pasta de hojaldre con una roca más fuerte y competente como la arenisca;
- relacionar el chocolate con una roca más débil y menos competente como la lutita;
- cortar el modelo y crear fallas inversas o cabalgamientos;
- aplicar esto a las rocas y comprender que estas deben estar en profundidad y en estado plástico para poder plegarse como el hojaldre crudo
- darse cuenta de que deben ser frágiles para romperse causando fallas;
- rotular las fotografías o los croquis con etiquetas precisas utilizando los esquemas del libro de texto como referencia;
- calcular el porcentaje de acortamiento cortical;
- estudiar un mapa del Prepirineo catalán y relacionar sus modelos con estructuras visibles en el mapa;
- darse cuenta de que sus fotos y esquemas son equivalentes a las secciones de pliegues y fallas.

### Contexto:

Los alumnos suelen tener problemas para comprender los cortes geológicos y para interpretar los mapas geológicos. Modelizar pliegues y fallas sencillos y ser capaces de ver lo que ha sucedido en un corte transversal les ayuda a interpretar lo que pueden ver en un mapa geológico, incluso en uno tan complejo como el del Prepirineo catalán.

### Ampliación de la actividad:

Esta actividad puede ampliarse haciendo estructuras más complejas con el hojaldre crudo y el chocolate. Los alumnos podrían desarrollar otros métodos para explicar estructuras tectónicas complejas. Por ejemplo, el vídeo adjunto muestra el afloramiento superficial de pliegues buzantes, cortando la parte superior de los anticlinales en el hojaldre. También podrían intentar hacer un modelo de un área concreta de un mapa geológico.

### Principios subyacentes:

- La compresión lateral es la fuerza que crea que los pliegues en las rocas.
- Las rocas deben ser lo suficientemente plásticas, como lo están en profundidad, para poder plegarse.
- Cuando las rocas ya no pueden plegarse, se rompen, formando a menudo fallas de empuje de bajo ángulo.
- Las rocas se pliegan en anticlinales y sinclinales y pueden adoptar formas complejas.
- Las rocas débiles o incompetentes se adaptan a las competentes y rellenan los espacios.
- Cuando las rocas se someten mayor presión y calor, crecen cristales en estado sólido y se convierten en rocas metamórficas.
- Las fuerzas de compresión laterales en las capas externas de la Tierra suelen estar causadas por el movimiento de las placas tectónicas.

### Desarrollo de habilidades cognitivas:

Se desarrolla un modelo a medida que los alumnos colocan capas de hojaldre crudo y chocolate y observan lo que ocurre cuando aplican una fuerza de compresión lateral. La discusión sobre lo que ocurrirá implica metacognición. Puede producirse un conflicto cognitivo si los materiales no se comportan como se esperaba. La realización de un corte transversal preciso de su modelo y la posterior aplicación de su estructura tridimensional a las estructuras de un mapa geológico permite establecer nuevas conexiones.

### Material:

- pasta de hojaldre cruda
- crema de chocolate. Se puede utilizar chocolate fundido pero puede solidificar antes del fin de la actividad y ser demasiado rígida para mostrar lo que se pretende
- cuchillo
- guantes estériles
- equipo de limpieza
- horno

### Enlaces útiles:

Vídeo de la autora en el que explica brevemente cómo llevar a cabo la actividad. Alcañiz, N. (neusalcanizsolanas9038).

2022, December 9. Pràctica de simulació de plec amb xocolata. Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=C0tKe5q950o>

ICGC. (n.d.) Instamaps. Instamaps.Cat. de

<https://www.instamaps.cat/#/>

Whihen, B. (1993). Diccionario de geología. Alianza.

### Fuente:

Actividad desarrollada por Neus Alcañiz Solanas, geóloga y profesora de secundaria de Barcelona (Cataluña) 2018, y desarrollada por el Equipo ELI.

© **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.

