

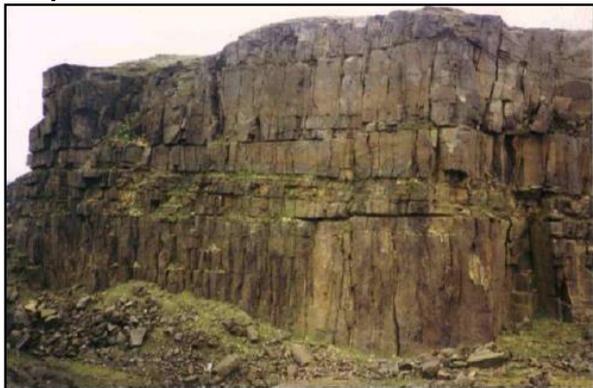
## Trabajo de campo – Reproducción interactiva

### Actividades con aparatos portátiles sencillos para hacer simulaciones en el campo

Pruebe de implicar a sus alumnos en una discusión sobre características que se pueden observar en afloramientos de rocas preguntándoles cómo se podrían reproducir in situ, y siguiendo sus indicaciones para reproducir las que hayan observado.

A continuación, encontrará una descripción detallada de cómo se puede hacer en el campo una “reproducción interactiva” de la estratificación. Siguen descripciones más breves de cómo simular la formación de laminaciones, estratificaciones cruzadas, ripples simétricos y asimétricos, pliegues y fallas, y calizas con fósiles de conchas.

#### “Reproducción interactiva” de la estratificación



Arenisca estratificada Cantera Crowden, Derbyshire, GB (Peter Kennett).

Sitúese ante una serie de sedimentos o rocas sedimentarias en el campo y siga la siguiente secuencia de preguntas/respuestas/actividad:  
¿Qué necesitaría si quisiese reproducir esta estructura sedimentaria aquí y ahora?

*R: Alguna cosa para producir la estratificación.*

Saque de su bolsa un recipiente transparente largo, como un tubo de ensayo o una probeta pequeña para hacer su “cuenca sedimentaria”.

P: ¿Qué más necesito?

*R: Un poco de arena.*

P: ¿Arena del mismo color o de colores diferentes?

*R: La estratificación será más clara si usamos arena de colores diferentes.*

Muestre ahora dos recipientes pequeños con arenas de dos colores (por ejemplo, rojo y amarillo).

P: ¿Y ahora que me falta para la estratificación?

*R: Vierta en el recipiente pequeñas cantidades de arena alternando los colores.*

P: Bien, esto funcionaría pero no produciría estratificación de la forma en que se produjo en este afloramiento. ¿Cuál es el ingrediente que falta?

*R: Agua.*

Pida a los alumnos si le pueden dejar un poco de agua; si no, saque una botella de su bolsa. Añada agua hasta casi llenar el recipiente y, a continuación, pequeñas cantidades de las arenas de colores dejando un tiempo para que se formen claramente las capas.

P: ¿Se habrían formado capas si hubiese utilizado solo pequeñas cantidades de arena roja, añadida a intervalos?

*R: Sí.*

P: ¿Podrían ver las diferentes capas?

*R: No.*

P: Así pues, ¿por qué podemos ver claramente las diferentes capas de arena del mismo color del afloramiento?

Quizás deberá ayudar a sus alumnos a responder esta cuestión: cada capa que se forma, puede tener pequeñas diferencias en el tamaño de grano desde el muro hasta el techo y se puede haber compactado (consolidado) un poco antes de que se sedimente la siguiente; esto significa que cada capa tiene propiedades un poco diferentes de las de encima y debajo, y es esto lo que a menudo permite individualizarlas de forma clara en los afloramientos.



Estratificación reproducida ante rocas estratificadas, arenisca triásica cerca de Sully, Gales del Sur. (Peter Kennett).

#### Reproducción interactiva de la laminación

Ante un afloramiento de arcilla o arcillita laminada, pregunte a sus alumnos cómo podrían “reproducir” una secuencia de arcillas laminadas. Con la ayuda de los alumnos, añada arcilla seca a un recipiente pequeño con tapón que contenga agua como, por ejemplo, un bote de mermelada; agite el recipiente y deje que se deposite una lámina de arcilla. Pregunte cuánto tiempo tardará en sedimentarse todo el sedimento; la respuesta es probablemente “varios días”. Señale que las láminas del afloramiento quizás no dispusieron de varios días para formarse, y que hay un “ingrediente perdido”. El “ingrediente perdido” para las arcillas marinas (las más frecuentes) es la sal, responsable de que las partículas finas de arcilla floculen (se agrupan a causa del efecto iónico de la sal en el agua) y se hagan más grandes y se depositen más rápidamente. Puede intentar reproducir esto en un segundo recipiente y preguntando cuánta sal habría que añadir (el agua de mar normal contiene un 3,5% de sal). La experiencia demuestra que no es posible apreciar la diferencia entre las velocidades de sedimentación en los dos recipientes en el campo (haría falta mucho más tiempo para ver la diferencia).



Partículas de arcilla floculando en agua salada sobre una arcillita triásica cerca de Sully, Sur de Gales. (Peter Kennett).

### Reproducción interactiva de la estratificación cruzada

Reproduzca la estratificación cruzada en un recipiente rectangular casi lleno de arena, inclinado sobre un bloque de madera. Con una botella añada agua sobre la parte alta de la arena. El agua (y la arena) fluirán formando un charco en la parte inferior, y el sedimento construirá un microdelta en del charco. El frente deltaico está formado por capas con estratificación cruzada. Una versión a mayor escala se describe en la Earthlearningidea, “Un río majestuoso en una pequeña canaleta” y la formación de estratificación cruzada se discute con más profundidad en las Earthlearningideas, “Estructuras sedimentarias: estratificación cruzada y paleocorrientes” y “¿Cómo debía ser estar allí? Pistas en los sedimentos que devuelven la vida a un ambiente”.



El recipiente alargado utilizado para “reproducir” la estratificación cruzada ante una arenisca triásica con estratificación cruzada, cerca de Sully, Sur de Gales (Peter Kennett).



Estratificación cruzada en el frente de un microdelta construido en un charco al final de un recipiente alargado. (Peter Kennett).

### Reproducción interactiva de ripples

Para reproducir ripples, necesitará un recipiente redondo como, por ejemplo, un bol de cocina o, aún mejor, un molde de pasteles, con tapa. Pegue con Blu Tac™ o arcilla un vaso de precipitados de un litro o un bote similar en su centro. Llene el recipiente central con agua para mantenerlo fijo, y llene hasta la mitad el recipiente redondo también con agua. Esparza arena seca sobre el canal circular que ha creado hasta obtener una fina capa en su fondo. Removiendo el agua del canal lenta pero continuamente con una cucharilla (sin tocar la arena del fondo) formará ripples asimétricos en la arena en forma de galaxia.

Cada “brazo es un ripple que se inclina más fuertemente aguas abajo y más suavemente aguas arriba, demostrando que las formas de los ripples asimétricos antiguos se pueden usar para mostrar las direcciones de las corrientes que los formaron. Esta es una versión de campo de la Earthlearningidea, “Ripples de arena en un bol: cómo se forman los ripples asimétricos en la arena”.



Ripples asimétricos formados removiendo un recipiente redondo sobre una arenisca triásica con ripples asimétricos, cerca de Sully, Sur de Gales. Los ripples asimétricos pueden ser curvos, como en el recipiente, o rectos como en la arenisca. (Peter Kennett).

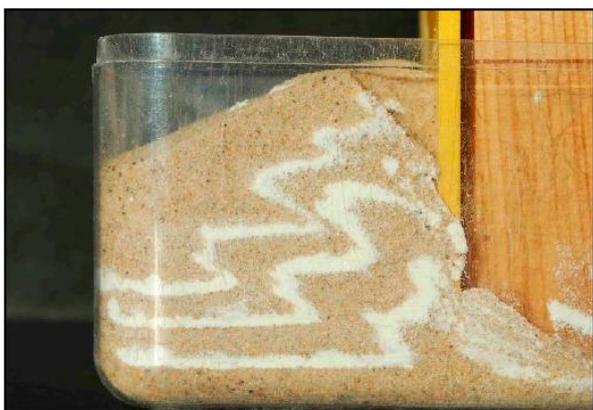
Ahora investigue cómo se pueden formar ripples simétricos, retirando el recipiente del centro, distribuyendo la arena uniformemente sobre el fondo, y moviendo el recipiente suavemente a un lado y al otro. Después de unos segundos de agitación suave aparecen ripples simétricos evidentes paralelos a las ondas superficiales del agua. Los ripples no son tan claros como los que se forman en el recipiente rectangular de la Earthlearningidea, “Ripples en una pecera; cómo se forman los ripples simétricos en la arena”, a causa de la reflexión de las olas en los lados del recipiente redondo aunque, de todas formas, se puede apreciar claramente que sus formas y orientaciones son diferentes de las de los ripples simétricos y que son paralelas a las crestas de las olas. Los ripples simétricos antiguos tienden a ser paralelos a las olas y a las paleolíneas de costa.



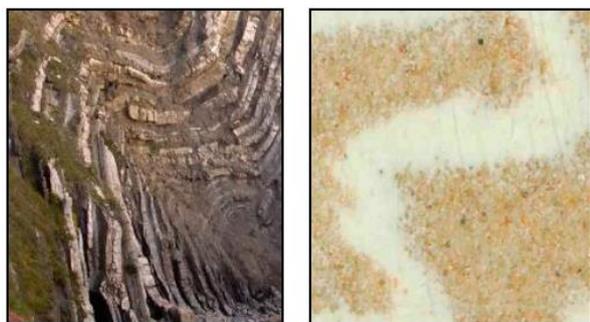
Reproducción de ripples simétricos en un recipiente que ha sido agitado de un lado a otro – sobre ripples simétricos formados por olas en una arenisca triásica, cerca de Sully, Sur de Gales. (Peter Kennett).

### Reproducción interactiva de pliegues y fallas inversas

Ante un afloramiento de rocas plegadas y falladas, prepare un recipiente rectangular pequeño de plástico con capas de harina y arena, tal como se escribe en la Earthlearningidea "¡Los Himalayas en 30 segundos!" y desplace la separación vertical hasta producir pliegues y fallas inversas. Compare los resultados con las rocas plegadas y falladas del afloramiento.



Compresión en una caja de plástico. (Peter Kennett).



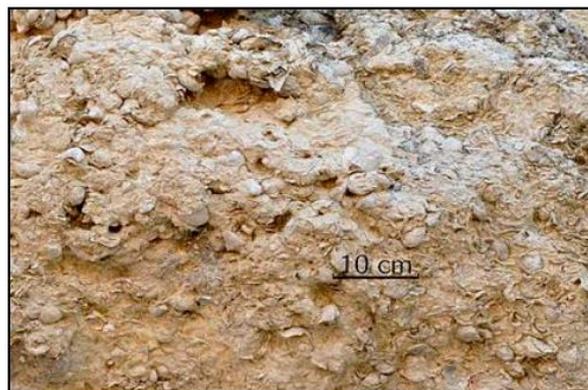
Rocas jurásicas plegadas de Lulworth Crumple en Stair Hole, Lulworth Cove en Dorset, GB comparadas con un detalle de la foto de "Compresión en una caja de plástico".

Imagen de Stair Hole de Jim Champion con licencia genérica de Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Como parte del proyecto Geograph.

### Reproducción interactiva de la formación de calizas con conchas fósiles

Ante un afloramiento de calizas con fósiles de conchas, añada algunas conchas marinas y un par de cantos pequeños en un bote de boca ancha con una tapa hermética y agítelo vigorosamente durante unos segundos. Vierta el resultado, vigilando de no respirar el polvo, y compárelo con la caliza fosilífera.

Si los fragmentos fósiles de la caliza se encuentran "en posición de muerte", se parecerá mucho a su colección de conchas rotas, pero si se encuentran "en posición de vida" allí donde vivieron (y murieron), las diferencias serán claras.



Caliza con conchas en "position de muerte" en Suzac, Meschers-sur-Gironde, Charente-Maritime, Francia.

Con licencia de JLPC bajo licencia de Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license.



Una agitadora de conchas en acción. (Elizabeth Devon).

### Ficha técnica

**Título:** Trabajo de campo – Reproducción interactiva

**Subtítulo:** Actividades con aparatos portátiles sencillos para hacer simulaciones en el campo.

**Tema:** Una serie de demostraciones interactivas de campo para simular características geológicas que se pueden ver en el campo.

**Edad de los alumnos:** 8-80 años

**Tiempo necesario:** unos 10 minutos para cada actividad

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

- utilizar demostraciones de campo para describir cómo se forman algunas características de las rocas.

### Contexto:

Esta Earthlearningidea parte de la idea de que si las características geológicas que se observan en el campo pueden ser “reproducidas” (simuladas) con alumnos de una manera interactiva ante el afloramiento donde se encuentran, se reforzará su comprensión por parte de los alumnos. Esto parece ser efectivo, si hemos de hacer caso de los geólogos profesionales que han trabajados en estas formaciones, cuando han contestado “Bien, no había considerado este aspecto hasta ahora”.

Recuerde que debe hacer una evaluación de riesgo antes de llevar a nadie a un afloramiento de rocas.

### Ampliación de la actividad:

Pruebe a utilizar las Earthlearningideas “Preguntas ante un afloramiento” y otras relacionadas con el trabajo de campo.

### Principios subyacentes:

- Se pueden simular características visibles en las rocas utilizando aparatos sencillos con el fin de percibir cómo se formaron.
- La floculación de partículas de arcilla, descrita en la “Recreación interactiva de la laminación”, como resultado del efecto iónico de la sal en el agua de mar, tiene lugar porque las partículas de arcilla tienen muchas moléculas de agua adheridas en su superficie. La presencia de iones como el Na<sup>+</sup> y el Cl<sup>-</sup> provoca una competencia por las moléculas de agua que da como resultado la deshidratación de las partículas de arcilla y hace que se aglomeren entre ellas.

### Desarrollo de habilidades cognitivas:

Al desarrollar estas actividades con sus alumnos de forma interactiva, está realizando una actividad de construcción de conocimiento conjunta, que posteriormente se conecta con la realidad de las rocas próximas. Las cuestiones, cuando no tienen una respuesta obvia, provocan conflicto cognitivo.

### Material

- una bolsa o mochila para transportar los siguientes aparatos y materiales, y tenerlos escondidos hasta cuando sean necesarios

### Estratificación

- un recipiente alargado y transparente como un tubo de ensayo o una probeta (por ejemplo, una de plástico transparente irrompible de 10 ml)

- dos recipientes pequeños con arena de colores diferentes (por ejemplo, arena amarilla y roja en recipientes de plástico)
- botella pequeña de agua para casi llenar la probeta

### Laminación

- recipiente pequeño transparente con tapa como, por ejemplo, un bote de mermelada
- arcilla en polvo en un recipiente pequeño, por ejemplo de plástico
- botella pequeña de agua para llenar el recipiente
- opcional: un recipiente adicional, más agua, un bote pequeño de sal (NaCl)

### Estratificación cruzada

- recipiente rectangular alargado con tapa casi lleno de arena lavada
- bloque de madera
- botella de 1 litro de agua

### Ripples

- recipiente redondo de plástico como un bol de cocina o un molde redondo de pastelería con tapa
- vaso de precipitados de plástico de 1 litro
- Blu Tac™ o arcilla para fijar el vaso de precipitados en el centro del recipiente redondo
- cucharilla
- arena seca suficiente como para formar una capa fina sobre el fondo del canal
- botella d agua de 1 litro

### Pliegues y fallas inversas

- un recipiente rectangular de plástico pre-preparado (por ejemplo, una caja de bombones Ferrero Rocher o una caja de artículos de dibujo) con capas de arena y harina
- división resistente que encaje con la caja
- bloques de polistireno que encajen dentro de la caja para ayudar a transportarla sin deshacer las capas

### Formación de calizas con fósiles de conchas

- diversas conchas descartables, de resistencia variable a la erosión por agitación
- un bote de plástico resistente con tapa hermética y suficientemente ancho como para contener las conchas
- unos cuantos cantos pequeños
- alguna cosa para depositar los resultados (por ejemplo, una tabla portapapeles)

**Fuente:** Chris King del Equipo de Earthlearningidea.

© 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)

