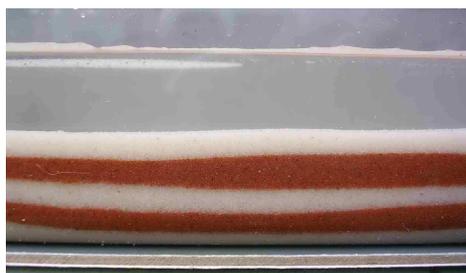


Depositando los principios fundamentales Secuenciación de los procesos que forman las rocas mediante la aplicación de los principios de la estratigrafía.

Existe una serie de principios científicos básicos que nos permite establecer la sucesión de los eventos geológicos en el tiempo. Tienen nombres imponentes, sin embargo son fáciles de demostrar, comprender y usar. Son conocidos en su conjunto como '**Principios de la Estratigrafía**'. Algunos son solo principios que generalmente funcionan pero que pueden no hacerlo en algunos casos, mientras que otros son realmente leyes que siempre se cumplen. Puede intentar su enseñanza con una experiencia como la que se propone.



Bancos cuasi-horizontales consecutivos en una caja de plástico llena de agua.

(Foto: Peter Kennett)

Coloque algo de agua en un recipiente de vidrio o plástico transparente (una jarra, una pecera o una caja del tipo usado para la actividad de "valles" y "montañas" de AprendeideaTierra). Esta será su "Cuenca Sedimentaria". Agregue algo de arena para formar una capa de unos 3mm de espesor en el fondo y a continuación una segunda capa de color diferente. Repita la operación hasta tener cuatro capas de colores alternantes. Esta será su "Secuencia Sedimentaria". A continuación realice la siguiente secuencia de preguntas (las respuestas están en cursiva)

'Superposición de estratos'

- ¿Qué estrato se depositó último y por lo tanto es el más joven? *El de más arriba en la secuencia.*
- Esto ilustra la "superposición de estratos".
- ¿El banco o estrato más alto en la secuencia (el de más arriba) es siempre el más joven? Si es así se trata de una ley. ¿O lo es solo a veces? En este caso se trataría de un principio. *Es solo habitualmente el más joven, por lo tanto se trata de un principio, el "Principio de superposición de los estratos".*
- ¿En qué circunstancias no se cumple el principio? *Cuando toda la secuencia es invertida por un fuerte plegamiento o cuando una falla coloca rocas más viejas por encima de otras más jóvenes.*

'Horizontalidad primaria'

- ¿Los bancos son más o menos planos y horizontales? Sí.
- Esto es la "Horizontalidad primaria"
- ¿Los bancos sedimentarios son depositados siempre con forma más o menos plana y horizontalmente (ley) o existen situaciones en las que son depositados con un cierto ángulo (principio)? *Pueden ser depositados con un cierto*

ángulo, por lo que se trata de un principio, el "Principio de Horizontalidad Primaria".

- ¿En qué situaciones no se cumple este principio? *En la falda de una duna, o de un arrecife de coral o en la ladera de una montaña (las pendientes pueden llegar a 30°).*

'Continuidad lateral'

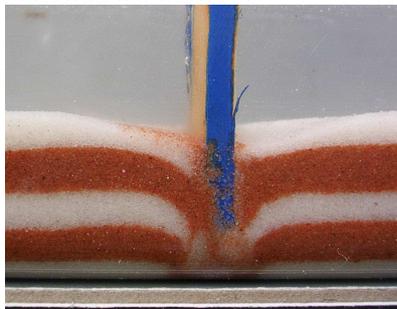
- ¿Los bancos son continuos en toda la cuenca? *Sí.*
- Esto es 'Continuidad lateral'.
- ¿Son los estratos siempre continuos lateralmente en toda la cuenca (ley) o existen excepciones (principio)? *Hay excepciones. Es un principio. El "Principio de la Continuidad Lateral"*
- ¿Cuándo deja de cumplirse el Principio? *Los bancos no pueden ser infinitos. Pero terminan sólo por dos causas. O bien llegan al borde de la cuenca (charca, estanque, laguna, lago o mar) como en el modelo usado, o bien adelgazan hasta desaparecer por falta de aporte de material.*

'Relación de inclusión'

- Los granos de arena son trozos (fragmentos) de minerales o de rocas. ¿Qué es anterior y por lo tanto más viejo? ¿Los granos de arena o los bancos que ellos forman? *Los granos de arena.*
- Los granos de arena son "Fragmentos incluidos" en los bancos.
- Los fragmentos incluidos ¿son siempre más viejos que el banco en los que se encuentran (ley) o puede haber situaciones que inviertan la relación (principio)? *Es una ley, la "Ley de la relación de inclusión". Si puede demostrarse que realmente está incluida y no que simplemente parece estarlo, la inclusión siempre será más vieja que el cuerpo que la incluye, sea una roca sedimentaria, ígnea o metamórfica (en estas rocas el caso es a veces difícil de interpretar por el crecimiento de nuevos cristales durante el metamorfismo).*

'Relación de intersección'

- Tome un objeto duro (una regla, por ejemplo) y húngalo en la arena cortando los bancos.



Intersecando los bancos.
(Photo: Peter Kennett)

Pregunte: ¿Qué fue primero, los bancos o el corte? *Los bancos.*

- Esta es la "Relación de intersección".
- Los elementos que cortan a otros ¿son siempre más jóvenes (ley) o puede que a veces no (principio). Se trata de una

ley, la ley de las “Relaciones de intersección”. Cualquier cosa (dique, fractura, falla) que corta a otra debe ser necesariamente más joven.

Estos son los cinco principios básicos de la estratigrafía.

Deformación y “Sucesión faunística”

Otros dos importantes criterios para establecer las relaciones temporales entre cuerpos de roca son:

- La deformación (plegamiento, fracturación, fallamiento, metamorfismo) solo puede tener lugar

una vez que el cuerpo de sedimento o rocas se han formado, por lo que la estructura es siempre más joven que el cuerpo en cuestión.

- Los fósiles presentes en las rocas lo hacen de acuerdo con una secuenciación de distribución mundial fija y que no se repite, por lo que la “Ley de las sucesiones faunísticas” también puede usarse para establecer relaciones temporales.

En la actividad “¿Dónde perforar para obtener petróleo? Que se publicará el 8 de Septiembre encontrará cómo aplicar estos principios en un área petrolífera.

Ficha técnica

Título: Depositando los principios fundamentales

Subtítulo: Secuenciación de los procesos que forman las rocas mediante la aplicación de los principios de la estratigrafía.

Tema: La datación relativa de los eventos que forman las rocas y las secuencias de rocas mediante la aplicación de los principios estratigráficos.

Rango de edades: 11 – 18 años

Tiempo necesario para completar la actividad: 15 minutos

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- Describir los principios usados para entender y secuenciar las rocas sedimentarias, algunos de los cuales pueden extenderse a otros tipos de rocas;
- Aplicar estos principios en condiciones adecuadas;
- Distinguir entre un “principio” y una “ley”.

Contexto:

La actividad ilustra de modo visual la mayoría de los más importantes principios, leyes, criterios que los geocientíficos utilizan en su trabajo para determinar el orden temporal en que han actuado los procesos que forman y deforman las secuencias de rocas (el ordenamiento o datación relativa) y, a partir de aquí, la historia geológica de una determinada área. La amplia aplicación de estos principios permitió a los neocientíficos reconstruir la historia geológica global. Sólo después que estos principios habían sido establecidos y usados, se desarrollaron los métodos de datación absoluta (radiométricos) que permitieron datar los eventos en años (...millones de años).

Los principios de la Estratigrafía fueron reconocidos hace mucho tiempo, es así que:

- ‘El Principio de Superposición’
- ‘El Principio de Horizontalidad Primaria’
- ‘El Principio de Continuidad Lateral’

- ‘La Ley de Intersección’ fueron enunciados los cuatro por Nicolás Steno en 1699
- ‘La Ley de Sucesiones faunísticas’ fue enunciada por William Smith en 1796
- ‘La Relación de Inclusión’ fue enunciada por Charles Lyell en 1845

Continuación de la actividad:

Pregunte a los alumnos cómo podría hacerse para que el aparato diseñado como cuenca sedimentaria pueda servir para producir deformación (*desplazar lateralmente la regla*) y para modelizar la ley de las sucesiones faunísticas (*enterrar una secuencia de objetos ordenados cronológicamente a medida que se va adicionando cada capa de arena*). Podrían usarse con este fin diferentes elementos de mayor o menor antigüedad concocida.

Principios subyacentes:

- Estos principios son los métodos fundamentales que usaron los geocientíficos para ordenar cronológicamente rocas y procesos geológicos.

Desarrollo de habilidades:

- Los principios son patrones aplicados a la secuenciación (construcción)
- En qué casos los principios pueden o no aplicarse conduce a conflictos cognitivos
- La discusión de la aplicación de los principios conduce a la metacognición.
- Los principios pueden ser aplicados (vinculación) a otros contextos que incluyen los campos arqueológicos y forenses.

Lista de recursos:

- Un recipiente transparente e impermeable (jarra, pecera, la caja que usó para la hacer “montañas” y “valles”.
- Dos cucharadas de arena de diferentes colores (Amarillo y rojo, por ejemplo)
- Una cuchara para verter la arena en el recipiente
- agua
- una regla de 15cm a 30cm de largo.

Useful links:

<http://www.esta-uk.org/jesei/sequenc/home.htm>
<http://www.ucmp.berkeley.edu/fosrec/BarBar.html>

Fuente: Esta actividad fue diseñada por Chris King, del equipo de AprendeideaTierra.

Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Spanish translation by Aulagea, a service for teachers and learners of the Dept. of Geology of the University of Buenos Aires
pepe@gl.fcen.uba.ar

Traducción: La traducción al español ha sido realizada por Aulagea, el programa de extensión del Departamento de Geología de la Facultad de

© El equipo de Earthlearningidea. El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana, de mínimo costo y con recursos mínimos, de utilidad para capacitadores docentes y docentes de Ciencias de la Tierra al nivel escolar de Geografía o Ciencias, junto con la discusión "en línea" acerca de cada idea, con el propósito de desarrollar una red global de apoyo. La propuesta de "Earthlearningidea" posee escasa financiación y es mayormente resultado del esfuerzo personal.

Los derechos (copyright) del material original contenido en estas actividades ha sido liberado para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceros contenido en estas presentaciones resta en poder de los mismos. Toda organización interesada en el uso de este material debe ponerse en comunicación con el equipo de Earthlearningidea. Se han realizado todos los esfuerzos necesarios para localizar a quienes poseen los derechos de todos los materiales incluidos en estas actividades con el fin de obtener su autorización.

Por favor, comuníquese con nosotros si cree que algún derecho suyo ha sido vulnerado; agradecemos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos. Si usted tiene alguna dificultad con la legibilidad de estos documentos por favor comuníquese con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda.

Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com

