

## La ley de sedimentación de Walther – aprendiendo con Lego™ Parte 2: ¿Cómo afecta el descenso relativo del nivel del mar a la secuencia vertical de sedimentos ?

La ley de Walther explica las relaciones entre una secuencia vertical de sedimentos y los ambientes en que se depositaron. Las explicaciones sobre la ley de Walther se basan a menudo en diagramas complejos de difícil comprensión. Este método simula lo que pasa cuando baja el nivel del mar, lo que denominamos regresión. El descenso relativo del nivel del mar puede ser producido por el ascenso de la tierra, el descenso del nivel del mar o una combinación de ambos factores. Este

método que usa Lego™ es muy visual y práctico.

Para empezar, sitúe un bloque verde que represente la superficie terrestre cerca de una serie de bloques de diferentes colores que representen los sedimentos adyacentes del medio marino.

Cada bloque representa un sedimento de grano cada vez más fino a medida que nos alejamos de la línea de costa (Fig.1).

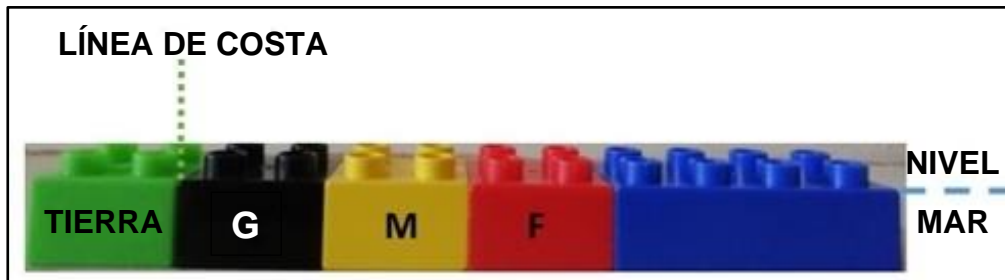


Figura 1. El bloque verde representa la tierra y la línea verde de puntos señala la línea de costa. Se depositan tres tipos de sedimentos que son de grano más fino a medida que nos alejamos de la línea de costa. Se representan por bloques negros (Grosos), amarillos (Medios) y rojos (Finos) unos al lado de los otros. Los bloques azules representan el agua del mar.

Un descenso relativo del nivel del mar provocará un desplazamiento hacia el mar de la línea de costa (las flechas naranjas ilustran la dirección y la magnitud del hundimiento de la corteza, (Fig. 2). Esto también provoca un desplazamiento hacia el mar del ambiente

sedimentario. Ahora se pueden ver los sedimentos apilados unos sobre los otros.



Figura 2. Un descenso relativo del nivel del mar provoca un desplazamiento de la línea de costa hacia el mar. Como consecuencia, se produce un desplazamiento lateral de los ambientes deposicionales, de manera que la posición de los diferentes sedimentos también se ha desplazado hacia el mar.

Otro descenso relativo del nivel del mar con la consiguiente migración de la línea de costa

hacia el mar da lugar a otro apilamiento vertical de diferentes sedimentos (Fig. 3)

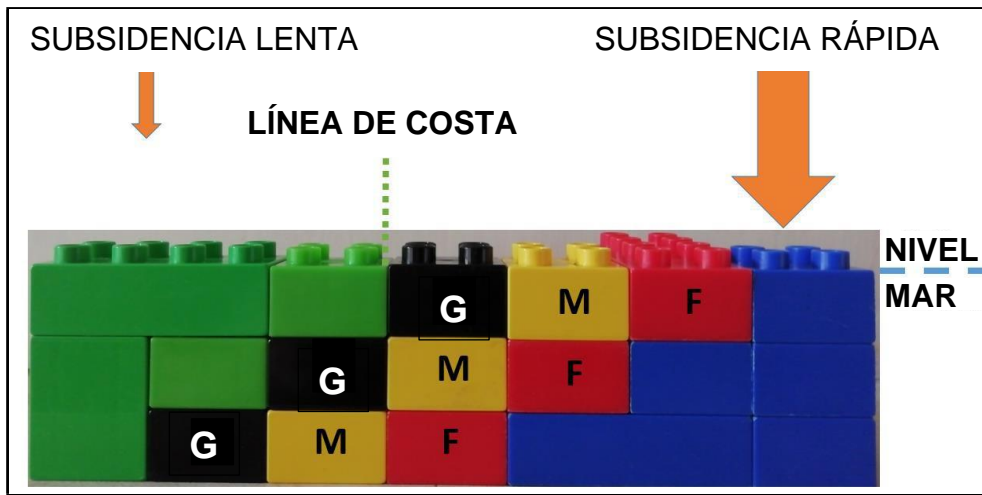


Figura 3. Un mayor descenso del nivel relativo del mar provoca un mayor desplazamiento hacia el mar de la línea de costa y también de los ambientes sedimentarios.

La perforación de un pozo a través de la pila de sedimentos revelará ahora una secuencia coarsening-upward descrita por la ley de Walther (fig. 4). La combinación del modelo de transgresión (Murphy 2021

[https://www.earthlearningidea.com/PDF/389\\_Walters\\_law.pdf](https://www.earthlearningidea.com/PDF/389_Walters_law.pdf)) y el modelo de regresión ilustran la secuencia sedimentaria idealizada producida por un ciclo de transgresión/regresión (Fig. 5).



Figura 4. El testigo extraído del sondeo muestra una secuencia coarsening-upwards.



Figura 5. Una secuencia combinada de transgresión – regresión (negros: gruesos; amarillos: medios; rojos: finos)

## Ficha técnica

**Título:** La ley de sedimentación de Walther – aprendiendo con Lego™ Parte 2

**Subtítulo:** ¿Cómo afecta la bajada relativa del nivel del mar a la secuencia vertical de sedimentos?

**Tema:** Demostración práctica de un principio clave de la sedimentología y la estratigrafía, para mostrar cómo un descenso relativo del nivel del mar puede dar lugar al desarrollo de una secuencia de "coarsening-upwards".

**Edad de los alumnos:** de 16 años en adelante

**Tiempo necesario:** 15 minutos

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

- mostrar cómo un descenso relativo del nivel del mar puede dar lugar a un patrón sedimentario lateral que se refleja en la secuencia vertical depositada;
- - explicar un ejemplo de cómo un patrón de *coarsening-outward* puede convertirse en una secuencia *coarsening-upward*, debido a la migración lateral de medios sedimentarios en una costa con pendiente.

**Contexto:** La comprensión de los efectos del cambio relativo del nivel del mar sobre la estratigrafía es un aspecto importante de la sedimentología y la estratigrafía en la enseñanza de las geociencias a partir de los 16 años. La Ley de Walther es la base de la estratigrafía secuencial, cuyo desarrollo ha sido uno de los principales factores del éxito de la exploración de hidrocarburos en los últimos cuarenta años.

**Ampliación de la actividad:** Utilice fotografías de Internet o investigue las rocas de una cantera local para buscar cambios en el tamaño del grano de las rocas desde la base de la sección.

**Principios subyacentes:**

- Los ambientes sedimentarios pueden desplazarse lateralmente como consecuencia del cambio relativo del nivel del mar, provocando el cambio de los sedimentos en otros lugares: de ahí que los ambientes relacionados lateralmente se superpongan, formando sucesiones verticales.
- El término **facies** se asigna a una secuencia de sedimentos o rocas sedimentarias para referirse

a sus características distintas, producidas por procesos físicos, biológicos y/o químicos durante su formación. En este caso, a una facies de grano fino se superpone una de grano medio y, a continuación, una de grano grueso.

- La comprensión del principio de facies permite interpretar el origen de una secuencia sedimentaria.
- La Ley de Walther (1894), resumida de forma sencilla más arriba, puede describirse de la siguiente manera: "Una secuencia vertical concordante de facies fue generada por una secuencia lateral de ambientes" (*Selley, R. An Introduction to Sedimentology, 1976, p 309*)

**Desarrollo de habilidades cognitivas:** Se establece un patrón según el cual cada descenso relativo del nivel del mar provoca una migración hacia el mar de la línea de costa y una migración hacia el mar de las facies. Este desplazamiento lateral da lugar a una yuxtaposición vertical de las facies. Cuando el principio se aplica a secuencias de rocas sedimentarias en el terreno se pueden establecer nuevas conexiones.

**Material:**

- Lego™, Duplo™ o materiales de construcción equivalentes

**Enlaces útiles:**

[http://www.earthlearningidea.com/PDF/327\\_Spanish.pdf](http://www.earthlearningidea.com/PDF/327_Spanish.pdf)

[http://www.earthlearningidea.com/PDF/389\\_Spanish.pdf](http://www.earthlearningidea.com/PDF/389_Spanish.pdf)

**Fuente:**

Escrito por el Dr. Phil Murphy, University of Leeds y el Profesor Chris King, Keele University.

Murphy P and King C 2022. Using Lego™, Duplo™ and other building block toys to teach Walther's Law. Part 2 – a Regression. *Teaching Earth Sciences* **47**(1&2) pp 28-29.

Murphy P 2021. Using Lego™, Duplo™ and other building block toys to teach Walther's Law. *Teaching Earth Sciences* **46**(1) pp51-52.

Foto de la Figura 6 de la página 5 de by Peter Kennett



Fase regresiva principal que da lugar a lutitas oscuras sin fósiles, presumiblemente de origen dulceacuícola, seguida de una secuencia coarsening-upwards de limolitas y finalmente areniscas en la parte superior del acantilado

Breve fase transgresiva que da lugar a una lutita negra fina con fósiles marinos.

Parte superior de un ciclo regresivo anterior, con una capa fina de carbón sobre un estrato arenítico

Figura 6. Un ejemplo de secuencia transgresiva/regresiva del yacimiento carbonífero de carbón de Measures, Sheffield, Inglaterra (la cinta muestra 1m)

© **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.

