

La llei de sedimentació de Walther – aprenent amb Lego™ Part 2: Com afecta la baixada relativa del nivell del mar a la seqüència vertical de sediments ?

La llei de Walther explica les relacions entre una seqüència vertical de sediments i els ambients en què es van dipositar. Les explicacions sobre la llei de Walther sovint es basen en diagrames complexos difícils de comprendre. Aquest mètode simula el que passa quan el baixa el nivell del mar, el que s'anomena regressió. El descens relatiu del nivell del mar pot ser produït per l'ascens de la terra, el descens del nivell del mar o una

combinació d'ambdós factors. Aquest mètode que usa Lego™ és molt visual i pràctic.

Per començar, situeu un bloc verd que representi la superfície terrestre prop d'una sèrie de blocs de diferents colors que representin els sediments adjacents del medi marí.

Cada bloc representa un sediment de gra cada cop més fi a mesura que ens allunyem de la línia de costa (Fig.1).

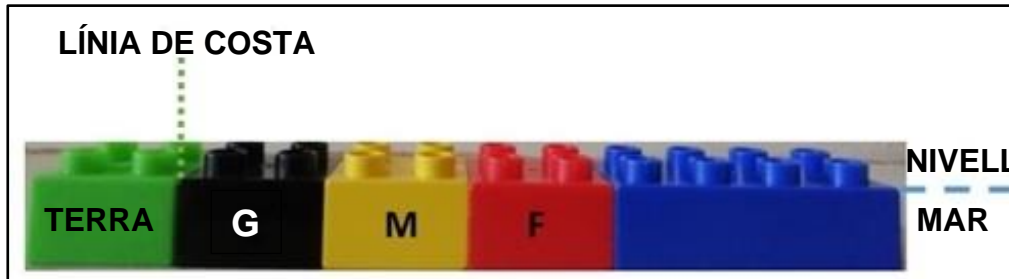


Figura 1. El bloc verd representa la terra i la línia verda de punts assenyalava la línia de costa. S'hi dipositen tres tipus de sediments que són de gra més fi a mesura que ens allunyem de la línia de costa. Es representen per blocs negres (Grollers), grocs (Mitjans) i vermells (Fins) uns al costat dels altres. Els blocs blaus representen l'aigua de mar.

Un descens relatiu del nivell del mar provocarà un desplaçament cap al mar de la línia de costa (les fletxes taronges il·lustren la direcció i la magnitud de l'enfonsament de l'escorça, (Fig. 2). Això també provoca un desplaçament cap al mar de l'ambient

sedimentari. Ara es poden veure els sediments apilats uns sobre els altres.



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.

Un altre descens relatiu del nivell del mar amb la consegüent migració de la línia de costa cap

al mar origina un altre apilament vertical de diferents sediments (Fig. 3)

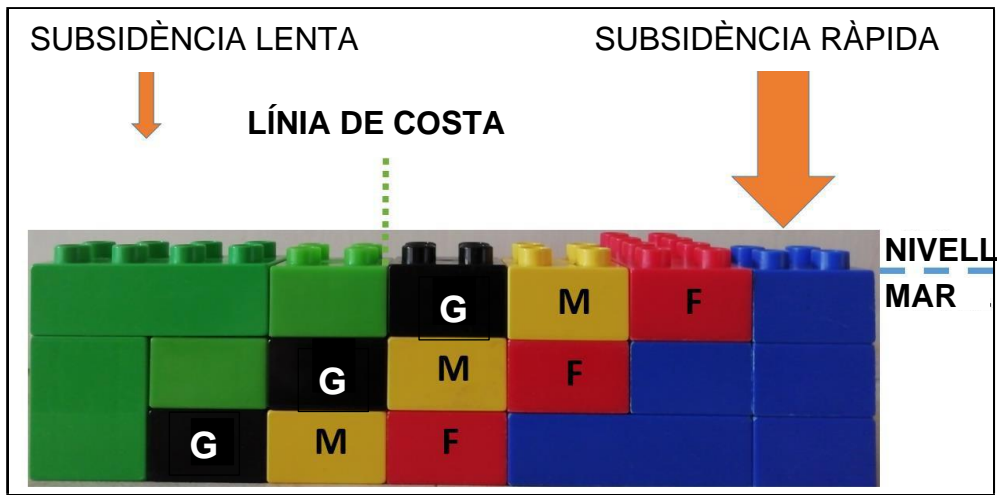


Figura 3. Un descens més gran de nivell relatiu del mar provoca un desplaçament més gran de la línia de costa així com els ambients sedimentaris.

La perforació d'un pou a través de la pila de sediments revelarà a l'hora una seqüència coarsening-upward descrita per la llei de Walther (fig. 4). La combinació del model de transgressió (Murphy 2021

https://www.earthlearningidea.com/PDF/389_Walt_hers_law.pdf) i el model de regressió il·lustren la seqüència sedimentària idealitzada produïda per un cicle de transgressió/regressió (Fig. 5).



Figura 4. El testimoni extret del sondatge mostra una seqüència coarsening-upwards.



Figura 5. Una seqüència combinada de transgressió – regressió (negres: gruixuts; grocs: mitjans; vermells: fins)

Fitxa tècnica

Títol: La llei de sedimentació de Walther – aprenent amb Lego™ Part 2

Subtítol: Com afecta la baixada relativa del nivell del mar a la seqüència vertical de sediments?

Tema: Demostració pràctica d'un principi clau de la sedimentologia i la estratigrafia, per demostrar com un descens relatiu del nivell del mar pot originar el desenvolupament d'una seqüència "coarsening-upwards".

Edat dels alumnes: de 16 anys en endavant

Temps necessari: 15 minuts

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- mostrar com un descens del nivell relatiu del nivell del mar pot originar un patró sedimentari lateral que es reflecteix a la seqüència vertical dipositada;
- explicar un exemple de com un patró de *coarsening-outward* pot transformar-se en una seqüència *coarsening-upward*, a causa de la migració lateral dels medis sedimentaris en una consta amb pendent.

Context: La comprensió dels efectes del canvi relatiu del nivell del mar sobre l'estratigrafia és un aspecte important de la sedimentologia i l'estratigrafia en l'ensenyament de les geociències a partir dels 16 anys. La Llei de Walther és la base de la estratigrafia seqüencial, el desenvolupament de la qual ha estat un dels principals factors d'èxit de l'exploració d'hidrocarburs en els darrers quaranta anys.

Ampliació de l'activitat: Utilitzeu fotografies de Internet o investigueu les roques d'una pedrera local per buscar canvis en la mida del gra de les roques des de la base de la secció.

Principis subjacents:

- Els ambients sedimentaris poden desplaçar-se lateralment com a conseqüència del canvi relatiu del nivell del mar, tot provocant el canvi dels sediments en altres llocs; d'aquí se'n deriva que els ambients relacionats lateralment se superposin formant successions verticals.
- El terme **fàcies** s'assigna a una seqüència de sediments o roques sedimentàries per referir-se

a les seves característiques distintes, produïdes per processos físics, biològics i/o químics durant la seva formació. En aquest cas, a una fàcies de gra fi se li superposa una de gra mitjà i, a continuació, una de gra gruixut.

- La comprensió del principi de fàcies permet interpretar l'origen d'una seqüència sedimentària.
- La Llei de Walther (1894), resumida més amunt de forma senzilla, es pot descriure de la següent manera: "Una seqüència vertical concordant de fàcies va ser generada per una seqüència lateral d'ambients" (*Selley, R. An Introduction to Sedimentology, 1976, p 309*)

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

S'estableix un patró segons el qual cada descens relatiu del nivell del mar provoca una migració cap al mar de la línia de costa i una migració cap al mar de les fàcies. Aquest desplaçament lateral origina una juxtaposició vertical de les fàcies. Quan el principi s'aplica a seqüències de roques sedimentàries en el terreny, es poden establir noves connexions.

Material:

- Lego™, Duplo™ o materials de construcció equivalents

Enllaços útils:

http://www.earthlearningidea.com/PDF/327_Catalan.pdf

http://www.earthlearningidea.com/PDF/389_Catalan.pdf

Font:

Escrit pel Dr. Phil Murphy, University of Leeds i el Professor 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 pàgina 5 de de Peter Kennett



Fase regressiva principal que origina lutites fosques sense fòssils, presumiblement d'origen d'aigua dolça, seguida d'una seqüència coarsening-upwards de limolites i finalment gresos a la part superior del penya-segat

Breu fase transgressiva que origina una lutita negra fina amb fòssils marins.

Part superior d'un cicle regressiu anterior, amb una capa fina de carbó sobre un estrat arenós (ganister).

Figura 6. Un exemple de seqüència transgressiva/regressiva del jaciment carbonífer de carbó de Measures, Sheffield, Anglaterra (la cinta mostra 1m)

© **L'Equip d'Earthlearningidea**. L'equip d'Earthlearningidea produeix periòdicament una idea didàctica de baix cost, amb els mínims recursos, per a educadors i professors de Ciències de la Terra a nivell escolar, amb una discussió online sobre cada idea per tal de desenvolupar una xarxa de suport global. "Earthlearningidea" té un finançament mínim i es produeix majoritàriament de forma voluntària.

No s'aplica el Copyright del material d'aquesta unitat si s'usa al laboratori o a l'aula. El Copyright de materials d'altres editors els segueix pertanyent. Qualsevol organització que vulgui usar aquest material haurà de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea.

Ens hem esforçat a localitzar i contactar els propietaris del copyright dels materials d'aquesta activitat i obtenir el seu permís. Si us plau, poseu-vos en contacte amb nosaltres si, tanmateix, creieu que s'ha vulnerat el vostre copyright: us agraïrem qualsevol informació que ens ajudi a actualitzar els nostres registres.

Si teniu dificultats per llegir aquests documents, si us plau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajuda.

