

Separació de continents – l'obertura de l'Oceà Atlàntic

Un model de com es van moure els continents, des de Pangea a l'actualitat

Pregunteu als vostres alumnes si han vist algun cop una animació que mostri com Pangea (el supercontinent que va existir fa 200 milions d'anys) es va dividir en varis continents formant l'Oceà Atlàntic entre ells. Si mai no n'han vist cap, escriviu "animació Pangea" en un cercador com Google™ per mostrar-los una bona animació en acció. Demaneu-los que observin amb cura l'obertura d'Oceà Atlàntic entre, per una banda, Nord-Amèrica i Sud-Amèrica, i per l'altra, Europa i Àfrica.

Pregunteu-los:

- com creuen que els geocientífics van identificar la ruta exacta seguida per cada continent;
- com van trobar els geocientífics la posició exacta dels continents en cada moment;
- si és possible calcular la velocitat mitjana dels continents en el seu moviment de separació?

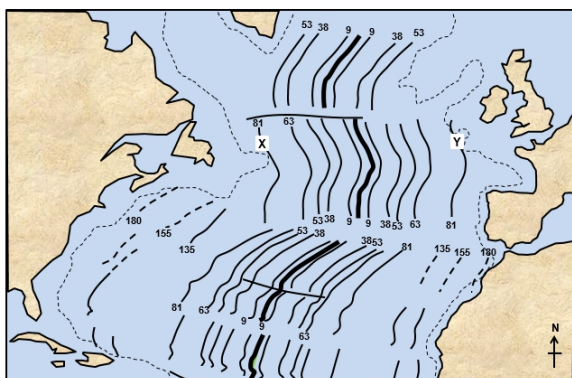


Figura 1. L'Oceà Atlàntic Nord amb isòcrones. L'edat de la plataforma continental es mostra amb una línia discontinua.

La Figura 1 mostra la disposició de les isòcrones (línies que uneixen punts de la mateixa edat en milions d'anys - Ma) a través de l'Oceà Atlàntic Nord. Expliqueu als vostres alumnes que les edats dels basalts dels fons oceànics s'han obtingut per datació radiomètrica – una tècnica que funciona especialment bé amb roques magmàtiques com els basalts.

Doneu a cada alumne una fotocòpia de la pàgina 3 amb dos mapes. Demaneu-los que treballin en grups de tres. Cada persona del grup ha de retallar els dos mapes seguint isòcrones diferents; això genera sis mapes retallats seguint diferents isòcrones. Així, per a cada mapa haurien de:

- retallar al llarg de les dues isòcrones de la mateixa edat d'ambdós costats de la dorsal oceànica;
- enretirar la franja central de paper entre les dues isòcrones;
- unir les dues peces del mapa resultants, intentant encaixar-les (el resultat és una reconstrucció de la dorsal oceànica en aquell moment i també mostra les posicions relatives dels continents d'ambdós costats de l'oceà).
- No "oblidar-se" de Groenlàndia quan retallin els mapes.

Un cop els grups hagin retallat els seus sis mapes, haurien d'ordenar-los cronològicament per tal de veure el procés d'obertura de l'Oceà Atlàntic.

NOTES

- Per tal de simular el moviment relatiu dels continents, demaneu-los que ordenin els mapes del més *antic* al més *modern* (si els ordenessin al revés obtindrien un *rebobinat* del moviment).
- Els alumnes han de tenir en compte que malgrat que es forma un únic oceà, hi ha més de dues plaques tectòniques implicades en el procés (les plaques Nord-Americana i Sud-Americana en una banda, i les plaques Euroasiàtica i Africana a l'altra, a més d'algunes altres plaques menors). Això significa que l'encaix per a les isòcrones més antigues no serà molt bo; tanmateix, aquest encaix es pot millorar "retallant" i movent les plaques Euroasiàtica i Africana de forma independent.

Fitxa tècnica

Títol: Separació de continents – l'obertura de l'Oceà Atlàntic.

Subtítol: Un model de com es van moure els continents, des de Pangea a l'actualitat.

Tema: Activitat amb paper i tisores per simular les posicions relatives i el moviment dels continents a mesura que el fons oceànic s'expandeix a banda i banda d'una dorsal oceànica.

Edat dels alumnes: 14-18 anys

Temps necessari: 30 minuts

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- Descriure com es forma nova litosfera oceànica a mesura que les plaques es separen.
- Explicar que la litosfera oceànica està formada principalment per roques basàltiques.
- Explicar que no totes les zones dels oceans es van obrir al mateix temps (per exemple, l'Atlàntic Sud es va començar a obrir abans que l'Atlàntic Nord)
- Relacionar l'edat del sòl oceànic amb el moviment de les plaques i, en conseqüència, dels continents.

Context:

Aquesta activitat es pot fer servir en qualsevol classe de ciències o geografia sobre l'expansió del fons oceànic i el concepte de Wegener de la deriva continental.

Ampliació de l'activitat:

- Es pot demanar als alumnes amb més capacitat que treballin individualment amb només un mapa. Haurien de retallar les isòcrones des de la més recent fins la més antiga, fer-ne fotos de cada muntatge i presentar-les en un pòster (novament en l'ordre invers a com han pres les fotos!).
- Basant-se en la distància que es dona al peu de la imatge, demaneu als vostres estudiants que calculin la velocitat mitjana d'expansió entre les isòcrones de 81 Ma entre X i Y, durant els darrers 81 milions d'anys.
R. La velocitat aproximada a la que l'oceà s'eixampla és:
 $2400\text{km}/81\text{Ma} = 29.6\text{km.Ma}^{-1} = 29.6\text{mm.any}^{-1}$
 $1500\text{milles}/81\text{Ma} = 18.5\text{milles.Ma}^{-1} = 1.17\text{in.any}^{-1}$. La velocitat mitjana de separació de cada placa és la meitat d'aquesta velocitat.

Principis subjacents:

- A mesura que es forma nou material a les dorsals oceàniques, el sòl oceànic s'expandeix.
- El material que forma la nova superfície de la placa és majoritàriament basalt - una roca ígnia.

- Per determinar l'edat de roques ígnies com els basalts s'utilitzen mètodes radiomètrics, basats en la descomposició d'isòtops radioactius.
- Quan es presenten sobre un mapa del fons oceànic, les edats de les roques (basalts) mostren una disposició molt clara, amb edats que augmenten simètricament a ambdós costats a partir de la dorsal i cap als continents.
- Enretirar "virtualment" l'àrea entre les isòcrones de la mateixa edat d'ambdós costats de la dorsal oceànica permet als científics mostrar les posicions relatives dels continents en aquell moment.
- Les roques més antigues de cada secció donen una idea aproximada del moment en que l'oceà es va començar a obrir en aquella àrea.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Els alumnes construeixen el seu propi model de les edats de les roques a través de l'oceà. Les diferències entre les edats a diferents seccions de l'oceà provoquen un conflicte cognitiu. Relacionar les edats de les roques amb el moviment relatiu dels continents implica l'establiment de nous vincles.

Material:

- dues fotocòpies dels mapes de la pàgina 3
- tisores
- (opcional) una càmera
- (opcional) regle (si han de calcular la velocitat mitjana de les plaques)

Enllaços útils:

Proveu l'activitat d'ELI: *Bandejat magnètic – Un model de les bandes de paleomagnetisme dels fons oceànics.*

Font: Dissenyat per Xavier Juan, traductor al català i al castellà de l'Equip d'Earthlearningidea. El mapa s'ha redibuixat amb permís del següent article científic: Pittman, W.C., III and Talwani, M. 1972. Sea-floor spreading and the North Atlantic. *Geol. Soc. Am. Bull.*, **83**: 619-246.

© L'equip d'Earthlearningidea. L'equip d'Earthlearningidea es proposa presentar una idea didàctica cada setmana de cost mínim i amb recursos mínims, d'utilitat per a docents i formadors de professors de Ciències de la Terra a nivell escolar de Geologia i Ciències, juntament amb una "discussió en línia" sobre cada idea amb la finalitat de desenvolupar una xarxa de suport. La proposta d'"Earthlearningidea" té un finançament escàs i depèn majoritàriament de l'esforç voluntari.

Els drets (copyright) del material original d'aquestes activitats ha estat alliberat per al seu ús al laboratori o a classe.

El material amb drets de terceres persones contingut en aquestes presentacions resta en poder dels mateixos.

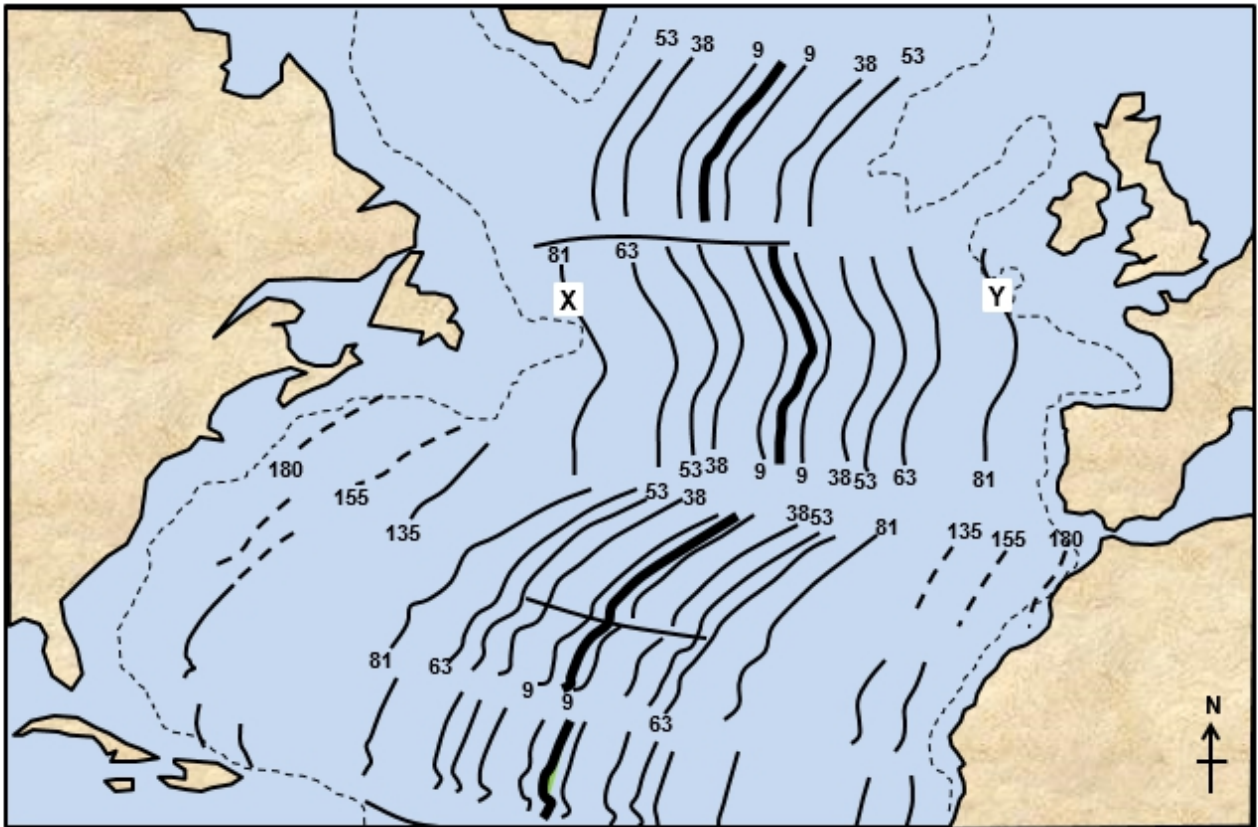
Qualsevol organització que vulgui fer ús d'aquest material ha de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea.

S'han fet tots els esforços possibles per localitzar les persones o institucions que posseeixen els drets de tots els materials d'aquestes activitats per tal d'obtenir la seva autorització. Si creieu que s'ha vulnerat algun dret seu, posi's en contacte amb nosaltres; agraiem qualsevol informació que ens permeti actualitzar els nostres arxius.

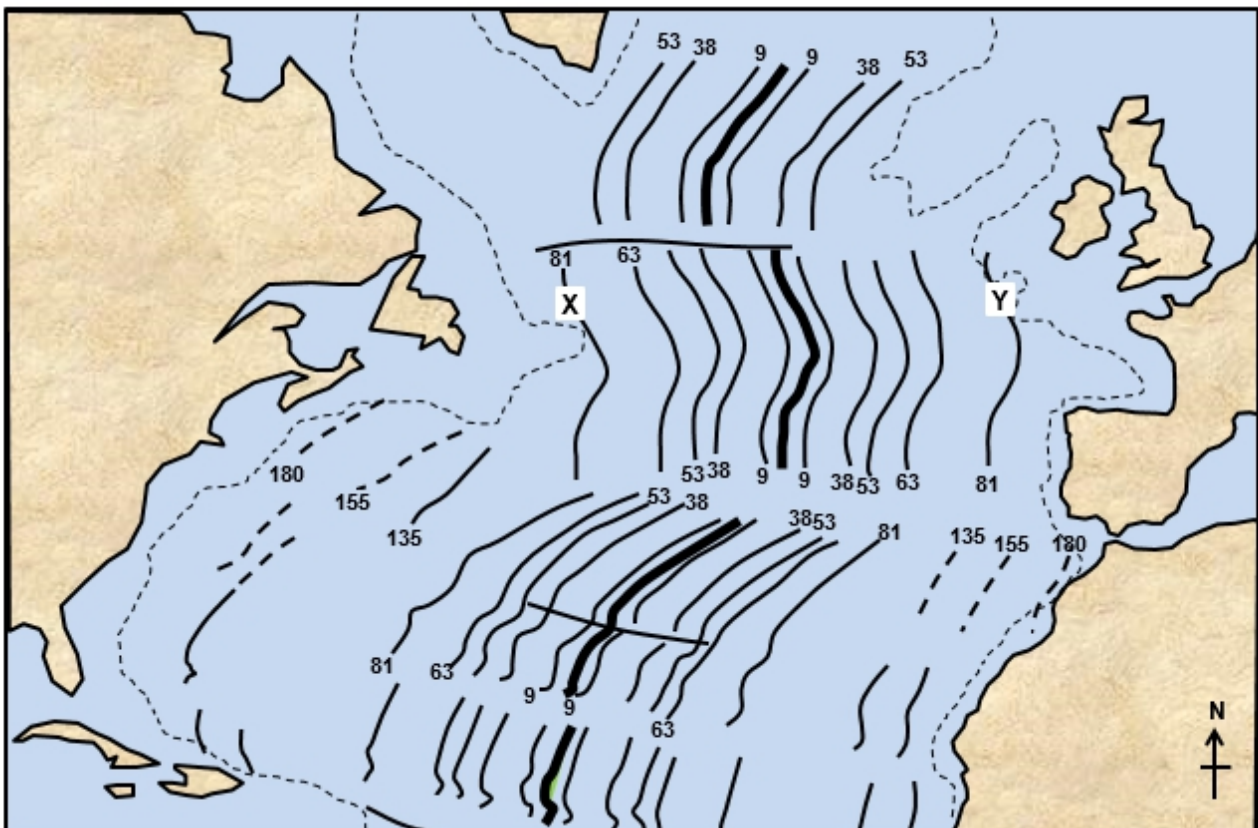
Si teniu alguna dificultat per llegir aquests documents, sisplau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajut.

Comuniqueu-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com





Isòcrones (línies d'igual edat del fons oceànic) de l'Oceà Atlàntic Nord. L'edat de la plataforma continental es mostra amb una línia discontinua. La distància entre les isòcrones de 81 Ma entre X i Y és aproximadament de 2.400 km (1.500 milles).



Isòcrones (línies d'igual edat del fons oceànic) de l'Oceà Atlàntic Nord. L'edat de la plataforma continental es mostra amb una línia discontinua. La distància entre les isòcrones de 81 Ma entre X i Y és aproximadament de 2.400 km (1.500 milles).