

Separación de continentes – la apertura del Océano Atlántico

Un modelo de cómo se han movido los continentes, desde Pangea a la actualidad

Pregunte a sus alumnos si han visto alguna vez una animación que muestre como Pangea (el supercontinente que existió hace 200 millones de años) se dividió en varios continentes formando el Océano Atlántico entre ellos. Si no han visto ninguna, escriba “animación Pangea” en un buscador como Google™ para mostrarles una buena animación en acción. Pídales que observen con atención la apertura del Océano Atlántico entre, por un lado, Norteamérica y Sudamérica, y por el otro, Europa y África.

Pregúnteles:

- cómo creen que los geo científicos identificaron la ruta exacta seguida por cada continente;
- cómo averiguaron los geo científicos la posición exacta de los continentes en cada momento;
- si es posible calcular la velocidad media de los continentes en su movimiento de separación

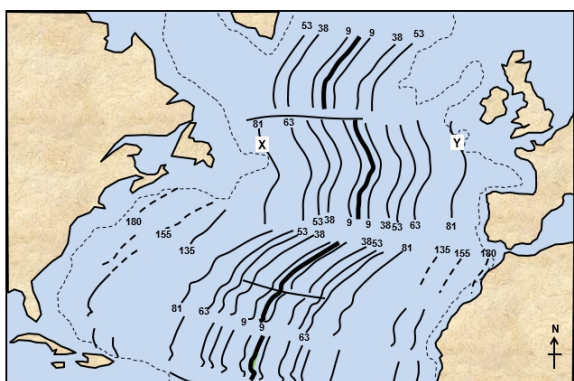


Figura 1. Isócronas en el Océano Atlántico Norte. La edad de la plataforma continental se muestra con una línea discontinua.

La Figura 1 muestra la disposición de las isócronas (líneas que unen puntos de la misma edad en millones de años - Ma) a través del Océano Atlántico Norte. Explique a sus alumnos que las edades de los basaltos de los fondos oceánicos se han obtenido por datación radiométrica – una técnica que funciona especialmente bien con rocas magmáticas como los basaltos.

De a cada alumno una fotocopia de la página 3 con dos mapas. Pídales que trabajen en grupos de tres. Cada persona del grupo ha de recortar los dos mapas siguiendo isócronas diferentes; esto genera seis mapas recortados siguiendo diferentes isócronas. Así, para cada mapa deberían:

- recortar a lo largo de las dos isócronas de la misma edad de ambos lados de la dorsal oceánica;
- retirar la franja central de papel entre las dos isócronas;
- unir las dos piezas del mapa resultantes, intentando encajarlas (el resultado es una reconstrucción de la dorsal oceánica en aquel momento y también muestra las posiciones relativas de los continentes de ambos lados del océano).
- no “olvidarse” de Groenlandia cuando recorten los mapas.

Una vez que los grupos hayan recortado sus seis mapas, deberían ordenarlos cronológicamente para poder observar el proceso de apertura del Océano Atlántico.

NOTAS

- Con el fin de simular el movimiento relativo de los continentes, pídale que ordenen los mapas del más *antiguo* al más *moderno* (si los ordenasen al revés obtendrían un *rebobinado* del movimiento).
- Los alumnos han de tener en cuenta que, a pesar de que se forma un solo océano, hay más de dos placas tectónicas implicadas en el proceso (las placas Norteamericana y Sudamericana por un lado, y las placas Euroasiática y Africana por el otro, además de algunas otras placas menores). Esto significa que el encaje para las isócronas más antiguas no será muy bueno; sin embargo, se puede mejorar este encaje “recortando” y moviendo las placas Euroasiática y Africana de forma independiente.

Ficha técnica

Título: Separación de continentes – la apertura del Océano Atlántico.

Subtítulo: Un modelo de cómo se movieron los continentes, desde Pangea a la actualidad.

Tema: Actividad con papel y tijeras para simular las posiciones relativas y el movimiento de los continentes a medida que el fondo oceánico se expande a un lado y otro de una dorsal oceánica.

Edad de los alumnos: 14-18 años

Tiempo necesario: 30 minutos

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- Describir cómo se forma nueva litosfera oceánica a medida que las placas se separan.
- Explicar que la litosfera oceánica está formada principalmente por rocas basálticas.
- Explicar que no todas las zonas de los océanos se abrieron al mismo tiempo (por ejemplo, el Atlántico Sur se empezó a abrir antes que el Atlántico Norte)
- Relacionar la edad del suelo oceánico con el movimiento de las placas y, en consecuencia, de los continentes.

Contexto:

Esta actividad se puede utilizar en cualquier clase de ciencias o geografía sobre el fondo oceánico y el concepto de Wegener de la deriva continental.

Ampliación de la actividad:

- Se puede pedir a los alumnos de mayor capacidad que trabajen individualmente con un solo mapa. Deberían recortar las isócronas de la más reciente a la más antigua, hacer fotos de cada montaje y presentarlas en un póster (nuevamente en el orden inverso a como han tomado las fotos!).
- Basándose en la distancia que se da en el pie de la imagen, pida a sus alumnos que calculen la velocidad media de expansión entre las isócronas de 81 Ma entre X i Y, durante los últimos 81 millones de años.

R. La velocidad aproximada a la que el océano se expande es:

$$2400\text{km}/81\text{Ma} = 29.6\text{km.Ma}^{-1} = 29.6\text{mm.año}^{-1}$$

$$\text{o } 1500 \text{ millas}/81\text{Ma} = 18.5\text{millas.Ma}^{-1} =$$

$$1.17\text{in.año}^{-1}. \text{ La velocidad media de separación de cada placa es la mitad de esta velocidad.}$$

Principios subyacentes:

- A medida que se forma nuevo material en las dorsales oceánicas, el suelo oceánico se expande
- El material que forma la nueva superficie de la placa es mayoritariamente basalto – una roca ígnea.

- Para determinar la edad de las rocas ígneas como los basaltos se utilizan métodos radiométricos basados en la descomposición de isótopos radioactivos.
- Cuando se presentan sobre un mapa de fondo oceánico, las edades de las rocas (basaltos) muestran una disposición muy clara, con edades que aumentan simétricamente a ambos lados a partir de la dorsal y hacia los continentes.
- Retirar “virtualmente” el área entre las isócronas de la misma edad de ambos lados de la dorsal oceánica permite a los científicos mostrar las posiciones relativas de los continentes en aquel momento.
- Las rocas más antiguas de cada sección dan una idea aproximada del momento en que el océano se empezó a abrir en aquella área.

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Los alumnos construyen su propio modelo de las edades de los fondos oceánicos a través del océano. Las diferencias entre las edades de diferentes secciones del océano provocan un conflicto cognitivo. Relacionar las edades de las rocas con el movimiento de los continentes implica el establecimiento de nuevos vínculos.

Material:

- dos fotocopias de los mapas de la página 3
- tijeras
- (opcional) una cámara
- (opcional) regla (si han de calcular la velocidad media de las placas)

Enlaces útiles:

Pruebe la actividad de ELI: *Bandeado magnético – Un modelo de las bandas de paleomagnetismo de los fondos oceánicos.*

Fuente: Diseñado por Xavier Juan, traductor al castellano y al catalán del Equipo de Earthlearningidea. El mapa se ha redibujado con permiso del siguiente artículo científico: Pittman, W.C., III and Talwani, M. 1972. Sea-floor spreading and the North Atlantic. *Geol. Soc. Am. Bull.*, **83**: 619-246.

© 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.

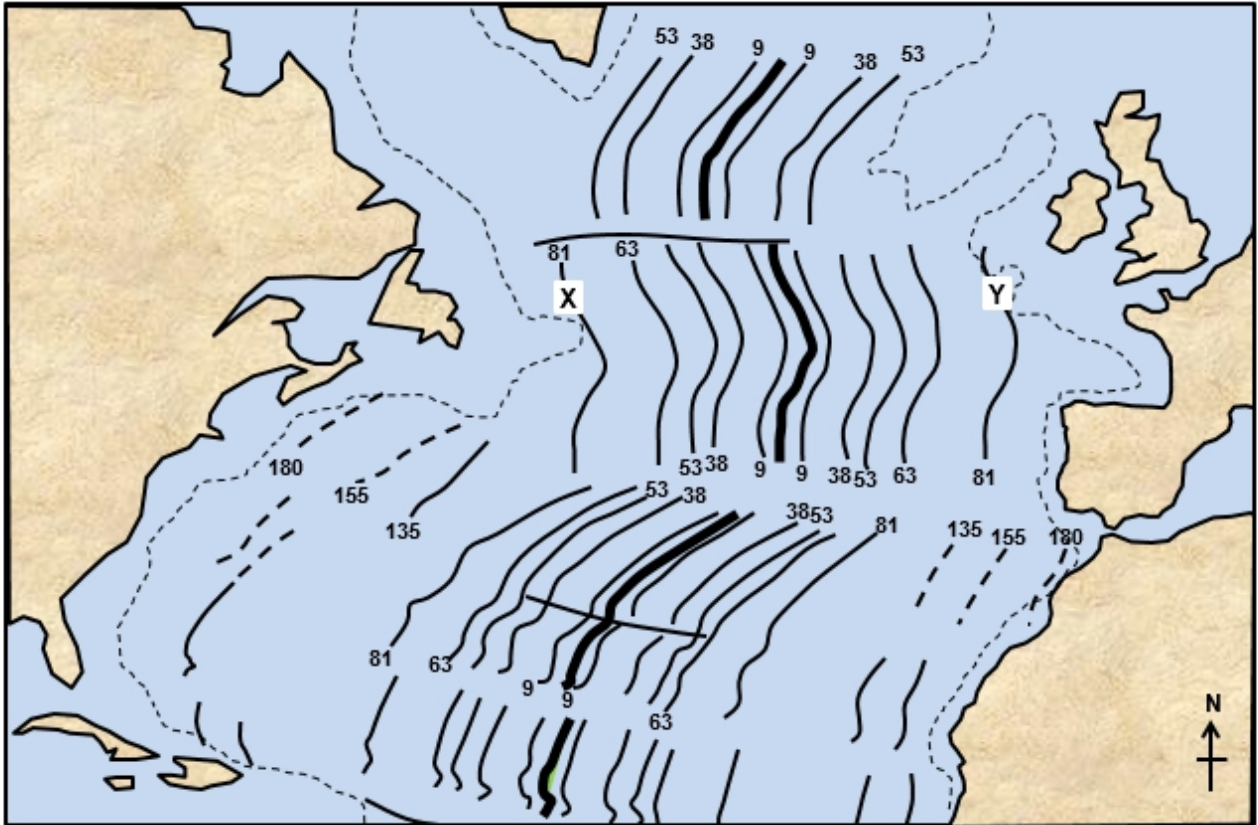
Los derechos (copyright) del material original de estas actividades han sido liberados para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceras personas contenido en estas presentaciones sigue perteneciendo a las mismas. Cualquier organización que quiera hacer uso de este material, 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.

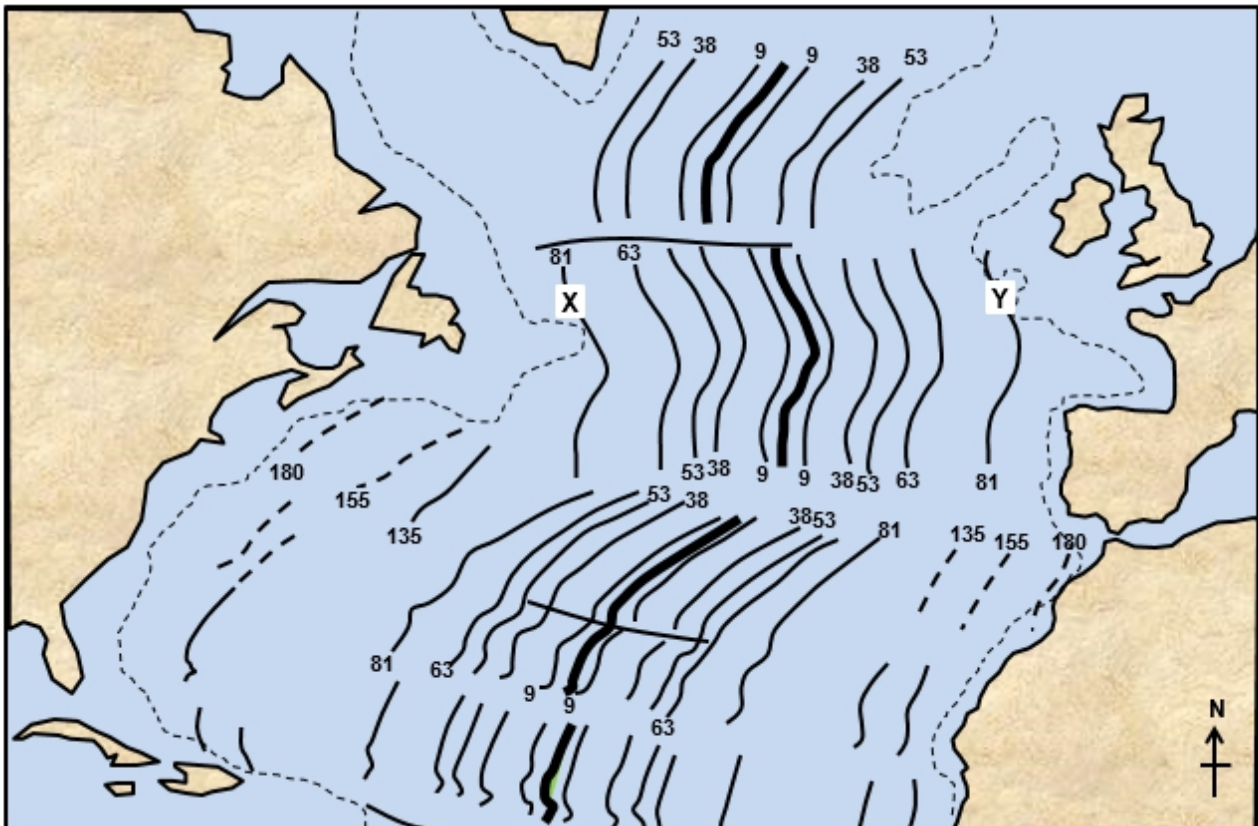
Si tiene alguna dificultad para leer estos documentos, póngase en contacto con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda.

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





Isócronas (líneas de igual edad del fondo oceánico) del Océano Atlántico Norte. La edad de la plataforma continental se muestra con una línea discontinua. La distancia entre las isócronas de 81 Ma entre X e Y es de aproximadamente 2.400 km (1.500 millas).



Isócronas (líneas de igual edad del fondo oceánico) del Océano Atlántico Norte. La edad de la plataforma continental se muestra con una línea discontinua. La distancia entre las isócronas de 81 Ma entre X e Y es de aproximadamente 2.400 km (1.500 millas).