

Nombre:

Fecha:

GEOTECTONICA TRABAJO PRACTICO N° 4a

La deriva continental en las reconstrucciones paleogeográficas

Introducción

Cuando una placa se mueve sobre una esfera, siempre existe un punto en la esfera que actúa como pivote para ese movimiento. Este punto se conoce como polo de Euler. Todos los desplazamientos relativos de las placas pueden ser descriptos y reproducidos mediante rotaciones alrededor de polos de Euler.

El tiempo y forma en que las placas se han desplazado puede deducirse por varias vías, entre ellas, el estudio de las anomalías magnéticas de fondo oceánico y el paleomagnetismo.

El paleomagnetismo es el estudio de la magnetización remanente de las rocas. En determinadas circunstancias podemos aislar la magnetización remanente adquirida por las rocas en el momento de su formación (ej. magnetización pérmica adquirida por lavas extruídas durante el Pérmico). Podemos considerar a esta magnetización remanente como el registro fósil del vector del campo magnético que apunta hacia el (paleo)norte, con una inclinación acorde a la (paleo)posición latitudinal de la placa.

A partir de la declinación e inclinación de la remanencia magnética se puede, mediante un cálculo sencillo, establecer dónde habría estado el (paleo)polo magnético que habría dado origen a esa dirección de remanencia. Este polo paleomagnético usualmente se grafica relativo a la placa en sus coordenadas actuales. Imaginemos una barra rígida que une la placa con el polo; esta barra representaría la dirección del paleomeridiano, y tiene una longitud igual a la colatitud. Para reconstruir la placa hasta su posición real en el pasado, deberíamos rotar solidariamente el sistema placa-polo paleomagnético-barra de colatitud hasta hacer coincidir el polo "antiguo" con el polo "actual" (que, si se cumplen determinadas condiciones, coincide con el eje de rotación terrestre; ver clases teóricas).

En síntesis, el polo paleomagnético calculado nos proporciona un sistema de referencia para la placa: nos indica cuál era la **posición relativa de la placa con respecto al eje de rotación**.

Debido a la simetría axial del campo magnético terrestre, la longitud no influye en la dirección de la remanencia. Para una placa situada en cualquier posición longitudinal a lo largo de cierto paralelo de latitud, sus rocas adquirirían una remanencia de igual declinación e inclinación.

Una secuencia temporal de polos paleomagnéticos es una *curva de desplazamiento polar aparente (CDPA)*; es "aparente" porque nos muestra el movimiento del *polo tal como se vería si considero fija la posición de la placa*. Como los desplazamientos en longitud no generarán desplazamiento polar aparente, los tramos de CDPA pueden ser interpretados sólo en términos de desplazamiento latitudinal o de rotación de las placas.

Objetivos

Comprender el modo en que los movimientos relativos entre placas pueden ser descriptos y reproducidos mediante rotaciones alrededor de polos de Euler. Valorar el significado de las curvas de desplazamiento polar aparente (CDPAs) en términos de movimientos de las placas: tramos de desplazamiento latitudinal versus tramos de rotación, y el porqué de que los polos paleomagnéticos no determinen la paleolongitud.

Procedimiento

La Figura 1 muestra la posición actual de las placas A y B, y sus curvas de desplazamiento polar aparente (CDPA) para los últimos 300 millones de años, en una proyección de igual área. La CDPA de A se ilustra en gris, y la de B, en negro con las etiquetas de los polos paleomagnéticos en cursiva.

El estudio de las anomalías del fondo oceánico, sumado a evidencias de los rasgos geológicos presentes en ambas placas, demuestra que A y B estuvieron unidas antes de los 100 Ma. El movimiento relativo de la placa A con respecto a la placa B puede describirse mediante una rotación según el siguiente polo de Euler: Lat. 20° S, Long. 110° E, Ángulo

-90° (sentido horario). Esto significa que la posición de la placa A con respecto a la B para los 100 Ma puede ser reconstruida aplicando esa misma rotación en sentido inverso.

- 1) Analizar cada tramo de las CDPAs de ambos bloques en términos de movimientos de las placas con respecto al polo. Precisar si cada tramo representa desplazamiento latitudinal, rotación o ambas cosas.
- 2) Reconstruir la posición relativa de A con respecto a B para los 100 Ma, utilizando para ello el polo de Euler Lat. 20° S, Long. 110° E, Ángulo 90° (sentido antihorario). Junto con la placa A, mueva también su CDPA (ver anexo con procedimiento).
- 3) Una vez obtenido el ajuste entre las placas A y B, observar sus CDPAs. Qué se puede decir acerca de ellas? En qué tramos se observan ajustes o desajustes? Explicar.

Procedimiento para rotar gráficamente

Para rotar un elemento alrededor de un polo de Euler se deben realizar cinco rotaciones sucesivas alrededor de los ejes 2 y 3 de la proyección estereográfica. Las dos primeras rotaciones son para llevar el polo de Euler a coincidir con el eje 3 de la proyección; la tercera responde a la rotación que se desea aplicar, y las dos últimas rotaciones son para devolver al polo de Euler (y al resto de los elementos) a su posición original con respecto al sistema de coordenadas. Se necesita una red estereográfica, los datos representados en una escala acorde a la de la red, y un papel de calco.

- a) A partir de los datos (placas y CDPAs) representados en la Fig. 1, transferir al papel de calco los puntos de referencia (ejes principales del sistema de coordenadas) y los elementos a rotar: vértices de la placa A, polos de su CDPA. Marcar también el polo de Euler (E) para la reconstrucción de A a B.
- b) Superponer el papel de calco a la red estereográfica, haciendo coincidir los ejes principales. Para todas las rotaciones subsiguientes, no debe olvidarse rotar, junto con E, a todos los demás elementos (placa y polos paleomagnéticos).
- c) Rotación 1: Rotación según eje 3, para llevar E al meridiano de graduación (o borde externo de la red).
- d) Rotación 2: Rotación según eje 2, para llevar E a coincidir con el eje 3 de la grilla.
- e) Rotación 3: Rotación según eje 3, con el ángulo requerido para la reconstrucción según el polo de Euler.
- f) Rotación 4: Rotación según eje 2, para deshacer la rotación 2.
- g) Rotación 5: Rotación según eje 3, para deshacer la rotación 1.

Bibliografía recomendada

Cox, A. y Hart, R.B., 1986. Plate tectonics, how it works. Blackwell Scientific Publications Inc., 389 pp.



