

## Els continents, creieu que s'han mogut?

### Dibuixant el moviment dels continents usant les corbes de deriva polar aparent

Després d'una breu discussió sobre la deriva continental i la tectònica de plaques, demaneu als alumnes que segueixin els següents passos:

1. Fixeu a una superfície plana una peça gran de cartolina blanca que representarà la superfície de la Terra aplanada. Marqueu-hi el Pol Nord magnètic actual, com es veu al Pas 1 del diagrama del costat i com es mostra a l'exercici resolt de la pàgina 2.

2. Claveu una de les peces petites de cartolina de color (un continent) a la peça gran. Marqueu amb punts vermells dos llocs qualsevol del continent on haureu decidit situar un aflorament de roques cambrianes.

3. Dibuixeu dues línies des dels punts vermells (des de les roques cambrianes) fins el Pol Nord magnètic. Aquest pas mostra la posició del continent durant el Cambrià, fa uns 500 milions d'anys, respecte del Pol Nord magnètic. El camp magnètic terrestre va quedar enregistrat als minerals magnètics de les roques que es van formar en aquell moment. Quan les roques ígnies que contenen minerals magnètics es refreden, el seu magnetisme s'alinea amb el del camp magnètic terrestre del moment; així, la majoria de mesures de paleomagnetisme es fan en aquestes roques. L'orientació del continent en el moment de la formació d'aquestes roques se sap a partir del seu magnetisme "congelat" o romanent. Els passos 2 i 3 es mostren a la figura del costat.

4. Moveu el continent a una nova posició per simular el moviment de la seva placa tectònica. Suposem que aquesta mostra la posició del continent en temps cretaci, fa uns 100 milions d'anys. Marqueu amb punts blaus dos llocs qualsevol d'aquest continent on heu decidit que hi afloren roques cretàcies. Dibuixeu dues línies, en un color diferent, des del continent fins el Pol Nord magnètic. Aquest pas 4 és il·lustrat al diagrama de la pàgina 2.

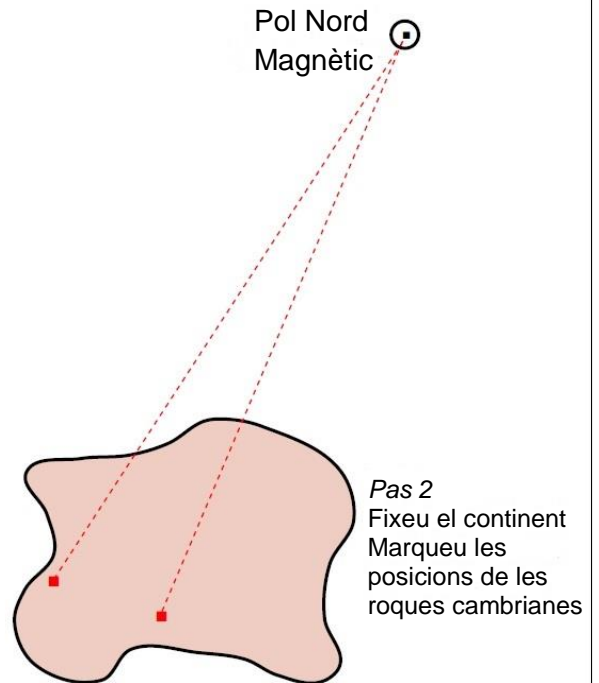
5. Repetiu el Pas 4 usant un tercer color, i suposeu que aquí és on és el continent avui. Fixeu el continent aquí.

6. Ara perllongueu les línies "cambrianes" del continent fins que es creuin i marqueu aquest punt com Pol Nord Magnètic "Cambrià". Feu el mateix amb les línies cretàcies i marqueu el punt com Pol Nord Magnètic "Cretaci".

7. Uni els punts dels Pols Nord Magnètics Cambrià i Cretaci i els alumnes hauran dibuixat una corba de deriva polar aparent.

*Pas 1*

Fixeu una peça de cartolina a una superfície plana que representi la superfície de la Terra. Marqueu-hi el Pol Nord Magnètic



*Pas 2*

Fixeu el continent. Marqueu les posicions de les roques cambrianes

*Pas 3*

Dibuixeu línies des dels afloraments de les dues roques cambrianes al Pol Nord Magnètic

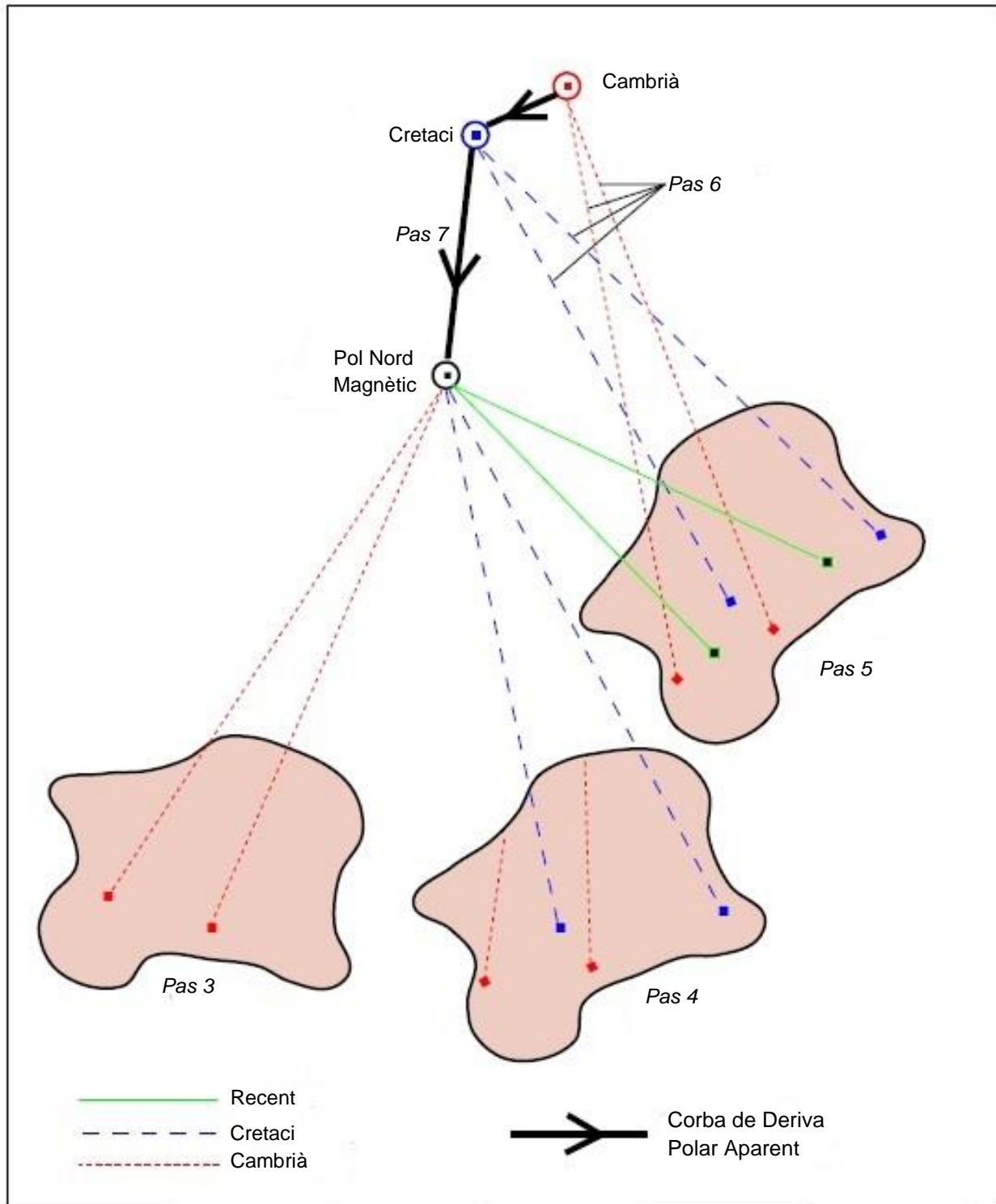
La corba de deriva polar aparent mostra com sembla que s'ha mogut el pol magnètic i es basa en el magnetisme romanent de les roques. Fa temps no es podia decidir si eren els pols o el continent els que s'havien mogut. A mesura que es van reunir més dades de diferents continents, va quedar clar que els pols no s'havien allunyat mai més d'algun centenar de quilòmetres dels pols geogràfics, i que eren els continents els que s'havien mogut a través de la superfície de la Terra. Actualment, les corbes de deriva polar aparent són considerades una evidència excel·lent del moviment de les plaques tectòniques.

#### Fitxa tècnica:

**Títol:** Els continents, creieu que s'han mogut?

**Subtítol:** Dibuixant el moviment dels continents usant les corbes de deriva polar aparent.

**Tema:** Aquest exercici es pot usar en qualsevol lliçó de ciències o geografia que tracti de la teoria de la tectònica de plaques i el moviment dels continents.



**Edat dels alumnes:** 14 - 18 anys

**Temps necessari:** 30 minuts

**Aprenentatges dels alumnes:** Els alumnes poden:

- apreciar que els minerals magnètics es magnetitzen en la direcció del camp magnètic terrestre;
- enregistrant aquest magnetisme, és possible construir corbes de deriva polar aparent per a cada continent;

- adonar-se que el pol magnètic no ha derivat però que la corba aparent es pot fer servir per determinar la posició dels continents en el moment de la formació de les roques que contenen els minerals magnètics;
- les corbes de deriva continental aparent són bones proves de la deriva continental.

**Context:** Els alumnes sovint pregunten com saben els científics que els continents s'han mogut. Aquesta activitat sobre la deriva aparent del Pol Nord és una bona evidència de que els continents es mouen realment.

**Ampliació de l'activitat:**

Tot i la complicació del model, és possible dividir un continent al llarg del seu viatge; es pot, per exemple, començar amb Pangea i dividir-lo en Sud-Amèrica i Àfrica. Usant el magnetisme romanent és possible esbrinar quan es va produir la separació.

**Principis subjacents:**

- Quan les roques ígnies que contenen minerals magnètics es refreden, el seu magnetisme s'alinea amb el magnetisme del camp magnètic terrestre en aquell moment – així, la majoria de mesures de paleomagnetisme es fan en aquestes roques.
- L'orientació del continent en el moment de formació d'aquestes roques a partir dels seus minerals magnètics es coneix com magnetisme "congelat" o romanent.
- Moltes roques poden conservar aquest magnetisme romanent fins l'actualitat.
- Fent servir aquest magnetisme remanent, és possible construir corbes de deriva polar aparent per a cada continent.
- Les corbes de deriva polar aparent es poden utilitzar per determinar la posició dels continents en el moment de la formació de les roques que contenen els minerals magnètics.
- La corba de deriva polar aparent mostra com sembla que s'hagi mogut el pol magnètic segons el magnetisme romanent de les roques. De fet, la teoria de les plaques tectòniques demostra que són els continents, i no els pols, els que s'han mogut. Les corbes de deriva polar aparent són, per tant, evidències valuoses del moviment de les plaques tectòniques.

- En aquesta activitat s'ha ignorat la curvatura de la Terra. En traslladar-la al món real, caldria fer servir un globus terrestre o una projecció adequada.

**Desenvolupament d'habilitats cognitives:**

Els alumnes poden reconèixer un model a mesura que van repetint les línies que finalment originaran la corba de deriva aparent. Es produeix conflicte cognitiu quan s'adonen que són els continents, i no el pol, els que s'han mogut. La metacognició es produeix a través de la discussió sobre el que està passant; aplicar el model a situacions reals permet establir noves connexions.

**Material:**

- peça gran de cartolina blanca d'uns 30 x 60cm
- 2 o 3 peces petites de cartolina de color pàl·lid, d'uns 8 x10cm per retallar els continents
- llapis o retoladors de colors
- regle
- tisores
- xinxetes.

**Enllaços útils:**

Earthlearningidees:-

<http://www.earthlearningidea.com>

"Magnetisme congelat"

"Terra magnètica"

"Bandejat magnètic"

**Font:** Adaptat per Elizabeth Devon a partir de l'article de V. Radhakrishnan, "Polar wandering on a desk top" Teaching Earth Sciences: vol19, pt.4 (1994).

© 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; agraïrem qualsevol informació que ens permeti actualitzar els nostres arxius.

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

Comuniqueu-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)



