

Isostàsia - 1

Un model de l'estat "d'equilibri" de les capes més externes de la Terra

"L'isostàsia és essencialment el principi de l'equilibri hidrostàtic aplicat a la Terra" (The Oxford Companion to the Earth, 2000) – altrament anomenada "flotabilitat".

Simuleu el principi de la isostàsia de la següent manera:

Talleu dos blocs de fusta del mateix llistó, fent un d'ells més llarg que l'altre, i feu un forat al llarg de cada bloc. Fixeu dues peces de fil ferro rígid al fons d'un recipient transparent o un vas de precipitats, amb Blu tak™ o argila de modelar. (Els fils ferro són per prevenir que els blocs es posin horitzontals). Ompliu gairebé fins dalt el vas amb aigua tenyida i demaneu a la classe què passarà amb a) els blocs, b) el nivell de l'aigua, quan els dos blocs es deixin caure a través dels fils ferro. Ara, deixeu caure els blocs al voltant dels fils ferro i observeu què passa (Vegeu la Figura 1).

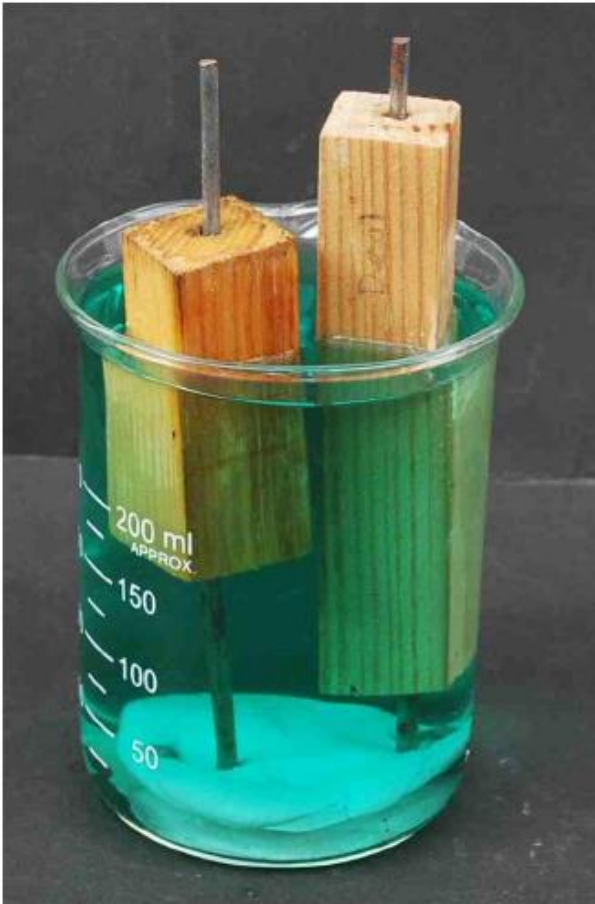


Figura 1. Els dos blocs de fusta d'igual secció flotant en aigua

Pregunteu a la classe quines diferències podrien esperar si un dels dos blocs hagués de flotar en un líquid més dens com, per exemple, un xarop. Flotaria a la mateixa alçada, més amunt o més avall? (més amunt perquè el bloc de fusta desplaça la seva pròpia massa. El xarop és més dens que l'aigua i, per tant, cal desplaçar-ne menys). Ara proveu-ho, primer omplint el vas amb xarop fins el mateix nivell que l'aigua de la primera activitat (Figura 2.).

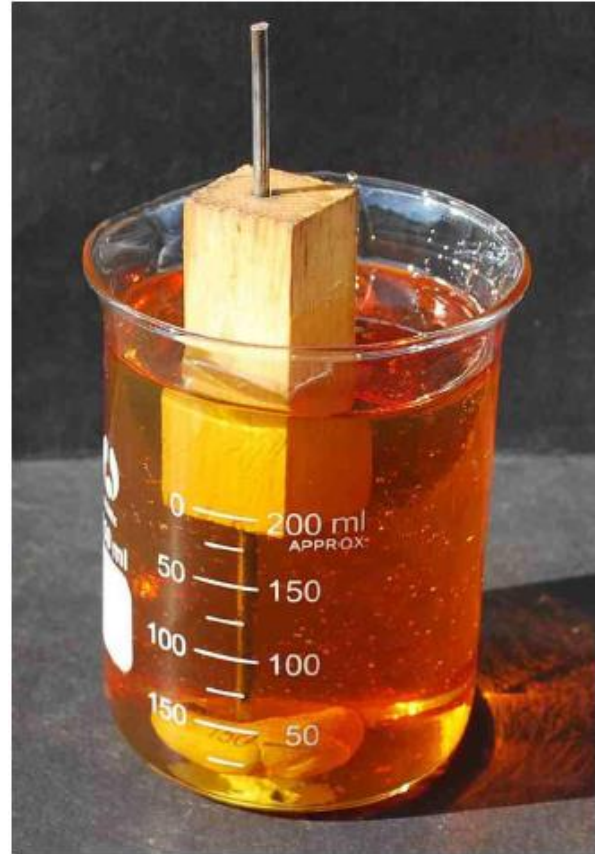


Figura 2. El bloc més curt flotant en xarop (Totes les fotos: Peter Kennett)

Expliqueu que el model proporciona una versió molt simplificada d'una teoria de la Terra que diu que les seves capes més externes es troben en equilibri. Segons aquesta teoria, com més alta és una serralada sobre la superfície terrestre, més profunda és la seva "arrel" de roques lleugeres sota d'ella. "L'arrel" s'estén dins el mantell. Les roques del mantell **no** són líquides, però es poden deformar plàsticament al llarg del temps fins restablir l'equilibri. Hi ha força evidències geofísiques que donen suport a aquesta teoria. En aquesta activitat es fan servir líquids per accelerar el procés molts cops! (Figura 3).

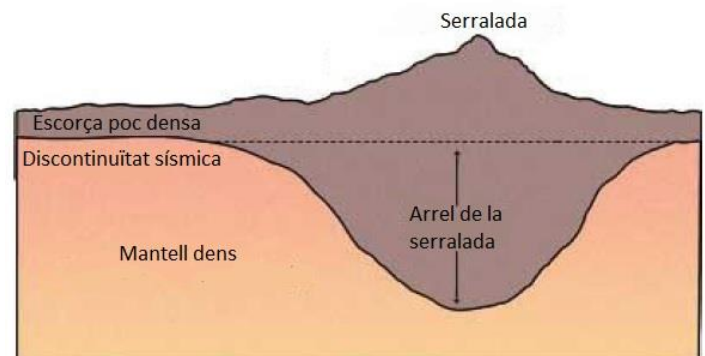


Figura 3. El principi de la isostàsia aplicada a l'escorça continental (de 3.bp.blogspot.com)

Fitxa tècnica

Títol: Isostàsia - 1

Subtítol: Un model de l'estat "d'equilibri" de les capes més externes de la Terra.

Tema: Es comprova el principi de la isostàsia fent servir blocs de fusta que floten en aigua i en un medi més dens.

Edat dels alumnes: 14-18 anys

Temps necessari: 15 minuts

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- aprendre que hi ha un equilibri quan els blocs de fusta floten en aigua;
- observar que la profunditat a la que floten els blocs és proporcional a la seva alçada;
- comprendre que les altres dimensions dels blocs s'han de mantenir iguals;
- ser animats a predir el resultat quan s'utilitzi un medi més dens en comptes d'aigua;
- relacionar el model amb l'estat d'equilibri de les capes més externes de la Terra.

Context: Es pot fer servir aquesta activitat per explicar la isostàsia en el context de l'estructura de la Terra i el seu relleu superficial.

Ampliació de l'activitat:

- Feu un model més elaborat, similar al de la Figura 3. Feu servir un recipient d'aigua més gran i varis blocs de fusta de la mateixa densitat i secció transversal, però de longitud variable (la Figura 4, mostra aquests blocs al recipient).
- Simuleu una altra hipòtesi de la isostàsia, fent servir blocs com es mostra a la Figura 4 (repenjats al suport). En aquest cas, els blocs són de fustes de diferent densitat. Cadascun té la seva pròpia massa, de manera que les seves longituds són inversament proporcionals a les seves masses. Floten amb les seves bases aproximadament al mateix nivell, en contrast amb les profunditats variables que s'observen a l'activitat descrita a la pàgina 1.

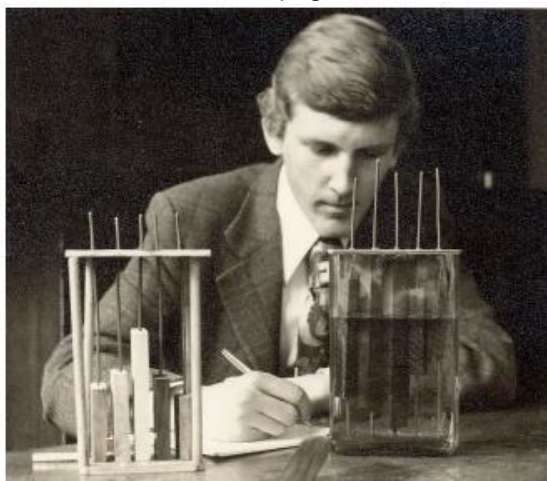


Figura 4. Un estudiant comprova diferents models d'isostàsia. Els blocs del recipient són tots de la mateixa densitat: els del suport tenen densitats diferents

Principis subjacents:

- La isostàsia és l'estat d'equilibri que existeix a les capes més externes de la Terra; és anàloga a l'equilibri hidrostàtic.
- Els anys 1850 es van elaborar dues teories per a la isostàsia que van ser modificades més tard.
- La hipòtesi d'Airey proposava el model de les "arrels de les muntanyes", amb les roques poc denses de l'escorça desplaçant els materials més densos del mantell, com mostra la Figura 3.
- La hipòtesi de Pratt, simulada amb blocs de fustes de diferent densitat, proposava que l'alçada de la superfície terrestre era compensada a una profunditat constant per sota del nivell del mar.
- En l'actualitat es considera el model d'Airey més realista en la majoria de circumstàncies.
- Actualment també es considera que les capes més externes de la Terra s'identifiquen amb la litosfera (és a dir, l'escorça i la part superior del mantell) i no només l'escorça.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Es desafia als alumnes perquè construeixin un model amb els blocs primer en aigua i, tot seguit, a que prediguin el resultat en usar xarop. Relacionar el model amb el món real permet establir noves connexions.

Material:

- 2 blocs de fusta de la mateixa secció (uns 2cm²), i de diferent longitud;
- vas de precipitats de 250ml o més;
- aigua tenyida amb colorant alimentari;
- 2 peces de fil ferro rígid (per exemple d'un penjador de roba);
- Blu tak™ o un material similar per fixar els fils ferro;
- 250 ml de xarop o un líquid dens similar;
- (Opcional, per a l'ampliació) – grups de blocs de fusta i fils ferro (un grup de blocs del mateix material, l'altre de blocs de diferent densitat); un suport per sostenir els fils ferro; un recipient més gran, com es mostra a la Figura 4.

Enllaços útils:

Per a activitats sobre isostàsia amb un recipient normal:

[http://www.earth-scienceactivities.co.uk/index_html_files/11-](http://www.earth-scienceactivities.co.uk/index_html_files/11-%20EFFECTS%20OF%20ISOSTASY.pdf)

[%20EFFECTS%20OF%20ISOSTASY.pdf](http://www.earth-scienceactivities.co.uk/index_html_files/11-%20EFFECTS%20OF%20ISOSTASY.pdf)

http://3.bp.blogspot.com/_m4XPMo4ibp8/SjSAM5ytFxl/AAAAAAAAAUw/tvoGnLhQVgw/s1600-h/g_mountain_root.jpg per imatges d'arrels de muntanyes.

Font: Dissenyat per Peter Kennett de l'Equip d'Earthlearningidea com es mostra a la Figura 4 i adaptat posteriorment.

© 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

