

Flux en alçada, flux profund?: l'atmosfera i l'oceà en una peixera Corrents freds o calents i fluxos densos tal com es produeixen a l'atmosfera i l'oceà

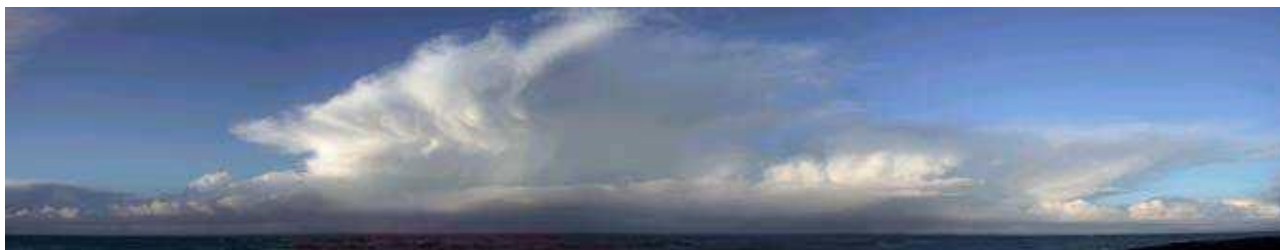
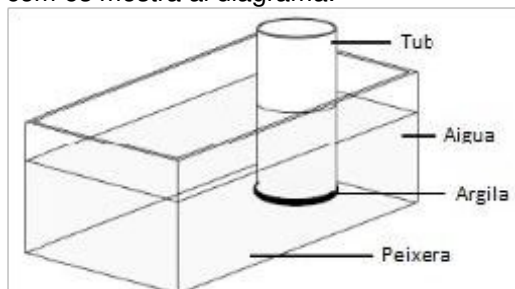


Foto de núvol. Lliure de drets. Trobada a:
<http://yotophoto.com/search?page=10&kw=cloud>

Preparació

Ompliu amb aigua fins la meitat un recipient transparent de qualsevol mida, tot i que com més gran millor (una peixera és ideal). Col·loqueu una peça de tub o similar sobre un dels seus extrems tal com es mostra al diagrama.



La demostració és més efectiva si es segella amb plastilina o argila la base del tub, però això no és imprescindible.

Corrent calent

Bulliu aigua i aboqueu una quarta part d'una tassa en una gerra o similar. Afegiu-hi una mica de colorant de manera que es pugui veure quan s'afegeixi a la peixera. El color vermell és el millor, ja que l'aigua és calenta, però qualsevol color serveix (per exemple, colorant alimentari, tinta, cafè, te). Aboqueu l'aigua tenyida dins el tub, remeneu l'aigua de dins el tub en una direcció i després calmeu-la remenant en la direcció oposada. Tot seguit desenganxeu el tub i enretireu-lo i observeu què passa.

L'aigua calenta ascendirà i es desplaçarà cap a l'altre extrem on hi "rebotarà". Aquesta capa calenta es pot mantenir en superfície durant una bona estona (potser més d'una hora).

Corrent fred

Procurant pertorbar la capa calenta tan poc com sigui possible, repetiu la demostració amb aigua freda. Aboqueu aigua freda procedent d'una mescla de gel i aigua en una altra gerra i afegiu-hi colorant (per exemple, blau - fred).

Quan s'enretira el tub, l'aigua freda s'enfonsa i es dirigeix cap a l'altre extrem on hi rebota fins formar una capa estable al fons de la peixera.

Corrent de llet

Ara, intentant pertorbar el mínim possible les capes anteriors, repetiu la demostració usant llet. La llet es desplaçarà en forma de núvol pel fons fins formar una altra capa estable a la base de la peixera.

Al món real

Si la peixera representés l'oceà:

- l'aigua calenta seria un corrent càlid creuant l'oceà com el Corrent del Golf o com les aigües càlides del Pacífic durant el fenomen del Niño;
- l'aigua freda seria un corrent oceànic fred com els que es generen prop dels pols, que s'enfonsa i flueix pels fons oceànics;
- la llet seria un corrent de turbidesa, com els corrents d'aigua, sorra i fang que provoquen els terratrèmols i que s'esllavissen pels talussos continentals i cobreixen milers de km² dels fons oceànics.

Si la peixera representés l'atmosfera:

- l'"aire" ascendent seria una zona de baixes pressions amb l'"aire" calent fluint a l'alta atmosfera;
- l'"aire" descendent seria una zona d'altres pressions en la que l'"aire" fred fluïria per sobre la "superfície terrestre" (la base de la peixera) en forma de "vent". A mesura que l'"aire" fred avança pel fons de la peixera, desplaça l'"aire" calent, com en un front fred.
- la llet representaria els corrents de densitat de partícules sòlides disperses en l'aire produïts per allaus (cristalls de gel en aire), núvols ardents volcànics (cendres blanques calentes en aire) o edificis col·lapsats, com les Torres Bessones del World Trade Centre (pols en aire).

Un enfoc interactiu

Els alumnes s'impliquen més i observen amb més detall si se'ls demana que prediguin què passarà abans de cada demostració.

També aprenen de forma més efectiva que els resultats són controlats per la densitat, i

que l'ordenació de densitats que es produeix finalment és: llet, més densa al fons; aigua freda tenyida, una mica menys densa; aigua incolora a temperatura ambient, encara

menys densa; i finalment, aigua calenta tenyida, la menys densa de totes.

Fitxa tècnica

Títol: Flux en alçada, flux profund?:

l'atmosfera i l'oceà en una peixera

Subtítol: Corrents freds o calents i fluxos densos tal com es produeixen a l'atmosfera i l'oceà

Tema: Una demostració de com els corrents de densitat flueixen en una peixera amb aigua, usada com analogia dels oceans i l'atmosfera.



La peixera en acció (Foto: Peter Kennett)

Edat dels alumnes: 10 – 18 anys

Temps necessari: 20 minuts.

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- descriure i explicar què li passarà a: un fluid calent dins un fluid fred; un fluid fred dins un fluid calent; un fluid més dens ric en partícules dins un fluid menys dens;
- descriure com els fluids de diferent densitat poden formar cossos discrets i separats;
- fer servir aquesta demostració per explicar processos marins: corrents càlids, corrents freds, corrents de turbidesa;
- fer servir aquesta demostració per explicar processos atmosfèrics: aire ascendent en àrees de baixes pressions; vent; fronts freds; allaus; núvols ardent; i corrents densos de pols.

Context:

Aquesta activitat es pot usar per introduir o reforçar la comprensió dels processos atmosfèrics i/o oceànics o, si es fa servir interactivament, com una forma efectiva de desenvolupar habilitats cognitives com s'indica a continuació.

Ampliació de l'activitat:

Pregunteu què passarà si s'afegeix aigua salada a la peixera. La sal pot ser fins i tot més densa que la llet, i fluir pel fons del recipient.

És per això que als estuaris s'hi troba sovint una capa d'aigua dolça per sobre de l'aigua salada.

Pregunteu què passarà amb l'aigua calenta i la freda al llarg d'un en un estany, o amb l'aigua fangosa que entra en un corrent d'aigua durant una tempesta.

Pregunteu per què la "calor puja". Quina frase descriuria millor el que passa amb el "fred"?

Principis subjacents:

- Els fluids menys densos ascendeixen i "floten" sobre els més densos.
- Les masses fluides mantenen la seva individualitat durant dies o setmanes dins l'atmosfera i els oceans.
- Una gran part de la circulació oceànica i atmosfèrica vertical està controlada per les diferències de densitat que, en gran part, depèn de la temperatura relativa.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Es construeix un "model" de densitat de l'aigua i com aquesta és controlada per la temperatura; quan s'introdueix la llet (material de composició i efecte desconeguts) es produeix un conflicte cognitiu, i la majoria d'alumnes creu que es mourà per la meitat o la part superior de la peixera. La discussió controlada implica "metacognició" i, quan es connecta la peixera amb el món real de l'atmosfera i l'oceà, s'estableixen noves connexions.

Material:

- un recipient transparent; són ideals les peixeres o terraris de plàstic o vidre, però també es poden fer servir recipients per aliments; van millor els recipients rectangulars
- un tros de canonada de plàstic o un got de plàstic al que se li ha retirat la base
- argila per segellar (opcional)
- tres contenidors (ex., Tasses vasos de precipitats)
- tint (ex. Colorant alimentari, tinta, cafè o te)
- aigua bullint
- aigua
- gel
- vareta de vidre

Enllaços útils:

Vegeu, per a l'atmosfera:

http://www.ucar.edu/learn/1_1_1.htm

I per als oceans:

[http://seawifs.gsfc.nasa.gov/OCEAN_PLANE
T/HT](http://seawifs.gsfc.nasa.gov/OCEAN_PLANE_T/HT)

ML/oceanography_currents_1.html

Font:

King, C. & York P. (1995) *'Atmosphere and ocean in motion'* a *Investigating the Science of the Earth, SoE1: Changes to the atmosphere*. Sheffield: Earth Science Teachers' Association, GeoSupplies.

© 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 tercers 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, sisplau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajut.

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