

Per què és morta la Mar Morta? Mesurant la salinitat

Els llacs i mars de deserts continentals com la Mar Morta i el Gran Llac Salat són famosos per ser tan salats que gairebé res pot viure a la seva aigua.

Es veu que són salats perquè és molt fàcil flotar-hi – i molt difícil nedar-hi. Però, com són de salats?



Flotant a la Mar Morta

Es disposa de permís per copiar, distribuir i/o modificar aquest document sota els termes de la GNU Free Documentation License, Version 1.2 o versions posteriors.

La sal comuna (clorur sòdic, NaCl) i altres productes són extrets de llacs salats en evaporar-se l'aigua i precipitar la sal. Els científics avaluen el progrés d'aquest procés mesurant la densitat de la dissolució a mesura que l'aigua s'evapora i la solució esdevé més i més densa.



Científic mesurant la densitat de l'aigua salada de la Mar Morta per esbrinar quanta evaporació cal abans no comenci a cristal·litzar la sal de la dissolució. (Foto: Chris King)



Cristal·lització de sal a la Mar Morta. Aquest bloc és fet de sal. (Foto: Chris King)

Proveu això a la classe construint el vostre propi “tester de salinitat” amb una palleta de refresc i una mica d'argila o Blu tac™ enganxada en un extrem, com es mostra a la foto. Afegiu aigua de l'aixeta a una proveta fins la marca superior, introduïu-hi el vostre “tester de salinitat”, doneu uns copets a la palleta per assegurar que flota lliurement, i anoteu a quina alçada flota. Repetiu això amb aigua salada i amb salmorra. Trobareu que com més salada sigui l'aigua, més alt flotarà el vostre tester.



Un “tester de salinitat” flotant en aigües de diferent salinitat. (Foto: S Allen i G Jones).

Podeu calibrar aproximadament el vostre tester mesurant l'alçada a la que flota en aigua destil·lada i com ho fa en salmorra. Dibuixeu una gràfica des de “Aigua sense sal” a l'esquerra fins “Aigua saturada en sal” (que conté tanta sal com sigui possible) a la dreta. A partir d'ella, useu el vostre gràfic per esbrinar quanta sal conté una dissolució de sal de concentració desconeguda.

Fitxa tècnica

Títol: Per què és morta la Mar Morta?

Subtítol: Mesurant la salinitat.

Tema: Una activitat d'aula per mesurar la densitat d'aigües de diferent salinitat.

Edat dels alumnes: 10-20 anys

Temps necessari: 20 minuts

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- descriure com la quantitat d'aigua dissolta en aigua incrementa la densitat de l'aigua;
- descriure com es pot usar un "flotador" per mesurar la densitat de les dissolucions.

Context:

La Mar Morta, situada al *rift valley* entre Jordània i Israel, és el punt continental més baix de la superfície terrestre. La major part de l'aigua que arriba a la Mar Morta no en surt sinó que s'evapora sota condicions d'aridesa extrema. La situació és similar a la del Gran Llac Salat de Utah, USA, i d'altres conques internes d'arreu el món. És econòmicament viable incrementar comercialment l'evaporació d'aquesta dissolució de sal, construint una sèrie de basses d'evaporació. L'increment de salinitat en aquestes basses a mesura que s'evapora l'aigua es pot mesurar usant testers de salinitat en provetes, com es mostra a la foto de sobre. Finalment, la dissolució altament concentrada en sal, o salmorra, és bombejada a una planta industrial com la de la foto de sota, per tal d'extreure'n les diferents sals.

La composició de la sal de la Mar Morta és molt diferent de la de l'aigua de mar, i inclou els cations magnesi ($Mg - 45,900 \text{ mg l}^{-1}$), sodi ($Na - 36,600 \text{ mg l}^{-1}$), calci ($Ca - 17,600 \text{ mg l}^{-1}$) i potassi ($K - 7,800 \text{ mg l}^{-1}$) i els anions clorur i bromur (Cl i $Br - 230,400 \text{ mg l}^{-1}$). La sal de la Mar Morta és extreta tant per Israel com per Jordània i es ven amb finalitats industrials i terapèutiques. És una de les principals exportacions d'Israel.



Planta industrial a la riba de la Mar Morta on es recuperen diferents sals de l'aigua de la Mar Morta. (Foto: Chris King)

La principal font d'aigua de la Mar Morta és el riu Jordà, però com que una gran part d'aquesta s'usa per regadius, mentre continua l'extracció de salmorra, la superfície de la Mar Morta ha baixat els últims anys per sota dels seus nivells anteriors – de manera que l'aigua de la Mar Morta ha de ser bombejada des de la Mar Morta fins les basses de salmorra.

Els llacs alats en conques internes són freqüents a moltes àrees del món, tals com parts de Nord i Sud Amèrica, Espanya, el nord, l'est i el sud d'Àfrica, Austràlia i grans zones de l'Àsia central.

Ampliació de l'activitat:

Demaneu als alumnes que escriguin "sal de la Mar Morta" en un cercador com Google™ per trobar indicacions terapèutiques per a la "sal de la Mar Morta" i el "fang de la Mar Morta".

Principis subjacents:

- Com més sal es dissolgui a l'aigua, més densa esdevindrà l'aigua.
- La densitat de diferents dissolucions es pot mesurar observant l'alçada a la que flota un hidròmetre (o "tester de salinitat") en el fluid.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Visualitzar com la mesura de la densitat d'un líquid al laboratori es pot equiparar a la mesura comercial de la densitat en situacions com la de la Mar Morta o el Gran Llac Salat implica l'establiment de noves connexions.

Material:

- Provena de 50 ml
- Palletes de refresc de plàstic
- Blu tac™ o argila
- sal (clorur sòdic - NaCl)
- aigua

Enllaços útils:

Podem trobar moltes fotos de llacs salats de tot el món escrivint "llac salat" en un cercador com Google™ i clicant "imatges".

Font: Els "testers de salinitat" han estat dissenyats per Suzy Allen i Gwyn Jones, del Departament d'Educació de la Universitat de Keele, després de provar diverses alternatives. L'activitat ha estat escrita per Chris King de l'Equip d'Earthlearningidea.

© 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

