

La “gran idea sobre l’atol coral·lí” de Darwin Pensar com Darwin per resoldre el misteri de l’atol coral·lí

Quan Darwin va navegar al voltant del món en el “*Beagle*” als anys 1830, va observar petites illes formades per esculls coral·lins circulars de poca altitud com els de les fotos adjuntes. Aquests esculls circulars es trobaven dispersos pels oceans profunds dels tròpics. Intenteu “pensar com Darwin” per esbrinar com es van formar.



L’atol de Nukuoro a l’Oceà Pacífic mesura uns 7 km de diàmetre



L’atol Bassas da India a l’Oceà Índic mesura uns 15 km de diàmetre

Aquestes fotos són de domini públic perquè van ser produïdes per l’Image Science & Analysis Laboratory, del NASA Johnson Space Center. La política de copyright de la NASA estableix que “el material de la NASA no està protegit pel copyright a menys que s’indiqui el contrari”.

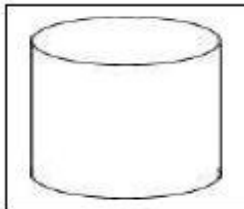
La primera idea – la seva forma 3-D

Si aquestes illes són aproximadament circulars en superfície, Darwin va pensar quina devia ser la seva forma en tres dimensions.

Pregunteu als vostres alumnes quina forma en 3D produir un cercle i convideu-los a construir aquesta forma amb un full de paper.

S’haurien d’adonar que la forma 3D dels atols ha de ser cilíndrica i, per tant.

Construir i enganxar un cilindre de paper.



La segona idea – la columna

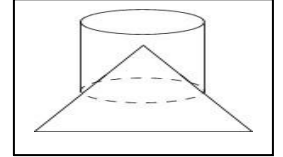
Darwin sabia que els esculls coral·lins estaven formats per sers vius que començaven a créixer en aigües somes fins arribar a la superfície on aturaven el seu creixement (ja que el corall no pot viure per sobre del nivell del mar). Així doncs, que podia haver passat per que es formés una columna tan alta de escull coral·lí?

Pregunteu als vostres alumnes com es pot haver format una columna d’aquestes característiques durant un període de temps llarg. S’haurien d’adonar que, tot i que els esculls poden haver estat creixent en aigües somes, la seva base s’ha d’haver estat enfonsant contínuament mentre creixia el corall (produint amb el temps la formació de la columna). Actualment sabem que el temps ha d’haver estat de milions d’anys.

La tercera idea – la forma circular

Darwin es va preguntar què podia haver causat que l’escull comencés a créixer en forma circular. Va deduir que l’escull devia haver començat a créixer sobre una forma de relleu circular; tot seguit, es va preguntar quines formes circulars es troben a les àrees oceàniques.

Demani als seus alumnes que facin servir un altre full de paper per fer una forma de relleu circular. Només hi ha de dues maneres d’aconseguir això de



manera senzilla: tallant un per formar un con o bé un con invertit. Demaneu-los que facin un con i discutiu amb ells si és més probable trobar formes de con o de con invertit en les àrees oceàniques. Cal que s’adonin que la majoria d’illes oceàniques són illes volcàniques, que freqüentment són de forma cònica. Quan hagin construït el seu “volcà subsident” de forma cònica poden sostenir el seu cilindre de paper sobre el seu cim per obtenir un model d’escull coral·lí.



El Mont Asphyxia (1800m) de la Illa Zavodovski, Illes Sandwich del Sud, té uns 6 km de diàmetre.

Foto: Peter Kennett

La quarta idea – l’enfonsament

Finalment, Darwin es va preguntar què podia haver causat l’ascens constant del nivell del mar, o l’enfonsament constant del fons oceànic, al llarg de tant temps, de manera que les illes oceàniques s’enfonsessin contínuament sota el mar.

Darwin no ho sabia. Tan sols es va adonar que hi havia moltes evidències que mostraven que algunes àrees emergides ascendien mentre que altres s’enfonsaven – però no sabia per què.

En l’actualitat, les evidències de la tectònica de plaques ens diuen que quan les àrees volcàniques són actives, es troben a alta temperatura i, per tant, són poc denses. A les àrees oceàniques, sovint arriben a la superfície per formar illes.

Tanmateix, a mesura que les regions volcàniques es refreden, es tornen més denses i s’enfonsen, arrossegant els volcans en el seu moviment descendent de manera contínua.

Comprovació de la teoria

Pregunteu als vostres alumnes com es podria comprovar la teoria de Darwin. La resposta més senzilla (no disponible en temps de Darwin) és fer

un sondeig per esbrinar si hi ha roques volcàniques a la base dels atols coral·lins. Aquesta idea no va ser comprovada fins 1947 quan es va realitzar un sondeig a l'Atol de Bikini i

va travessar exactament la seqüència que Darwin havia predir fins arribar a la roca volcànica del fons. Això va suposar una evidència excel·lent de la "gran idea de l'atol coral·lí" de Darwin.

Fitxa tècnica

Títol: La "gran idea sobre l'atol coral·lí" de Darwin

Subtítol: Pensar com Darwin per resoldre el misteri de l'atol coral·lí

Tema: Activitat de retallar i plegar paper per ajudar els alumnes a visualitzar com va desenvolupar Darwin la seva teoria sobre la formació dels atols coral·lins.

Edats dels alumnes: 11 – 18 anys

Temps necessari: 15 minuts

Aprentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- descriure i explicar la forma en què Darwin va desenvolupar la seva idea sobre els atols coral·lins;
- construir, utilitzant paper, un model senzill d'un volcà submergit (con) sota un escull coral·lí (cilindre).

Context:

Després de la seva volta al món a bord del *Beagle*, Charles Darwin va publicar inicialment les seves idees sobre la formació d'atols coral·lins el 1837 – però va ser fins 100 anys més tard que les seves idees van ser comprovades per científics de l'Armada dels USA al perforar els atols de Bikini i Enewetak de les Illes Marshall a l'Oceà Pacífic.

Ampliació de l'activitat – Un model casolà d'atol:

Construïu el vostre propi model dinàmic de la "gran idea sobre l'atol coral·lí de Darwin" situant un volcà cònic en un contenidor com el que es mostra a la primera foto. Seguidament construïu un cilindre de teixit que encaixi sobre el con, amb un cercol de fil ferro a la seva part superior. A continuació, si s'afegeix aigua al contenidor (simulant l'ascens del nivell del mar a causa de l'enfonsament del volcà), el cilindre de roba s'eleva de forma anàloga a com va créixer l'escull coral·lí. Finalment obtindreu un cercol de fil ferro buit a la "superfície" de l'aigua, que representa la illa atol, tal com es pot veure a la segona foto.



Model casolà d'atol – abans de l'enfonsament del volcà



Model casolà de l'atol després que l'enfonsament del volcà provoqui un ascens del nivell del mar

Fotos del atolón casero – Elizabeth Devon

Principis subjacents:

Els coralls coral·lins només poden créixer prop de la superfície de l'oceà; això és així perquè els pòlips (la part viva dels esculls coral·lins) viuen en simbiosi amb una forma d'algues (simbiosi = relació entre dos organismes en què cadascun d'ells beneficia l'altre). Com que l'alga és un vegetal, necessita llum solar per realitzar la fotosíntesi. La llum solar només penetra en aigües poc profundes.

- Els volcans es formen sobre "punts calents" o en dorsals oceàniques. A mesura que el moviment de la placa els allunya dels "punts calents", els volcans i la seva zona d'influència es refreden, tornant-se més densos i enfonsant-se constantment.

Desenvolupament d'habilitat cognitives:

Representar el desenvolupament d'un escull coral·lí cilíndric sobre un volcà cònic que s'enfonsa implica habilitats de construcció. Descobrir maneres de comprovar aquesta teoria implica un conflicte cognitiu: s'estableixen connexions entre model i realitat.

Material:

- dos fulls de paper DIN A4 i cinta adhesiva per alumne o grup
- Per a l'ampliació:
- un con fet de cartolina o un altre material, tal com es mostra en les fotos
 - tela suficient per confeccionar un cilindre
 - fil ferro per construir un cercol a la part superior de la tela
 - agulla i fil per cosir, o cinta adhesiva, per enganxar la tela

Enllaços útils:

El fulletó del visitant de les Illes Marshall a: <http://www.visitmarshallislands.com/pdf/CoralAtolls.pdf>

El web Darwin Online conté informació exhaustiva sobre Darwin a: <http://darwinonline.org.uk/>

Font: Activitat dissenyada per Chris King, activitat d'ampliació per Elizabeth Devon – ambdós 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, siplau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajut. Comuniqueu-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com