

James Hutton – o “Mr. Rock Cycle”? Pensar el cicle de les roques a la manera de Hutton

James Hutton – Imagineu que penseu com James Hutton als anys 1700s preguntant-vos aquestes qüestions. Recordeu que, en aquell temps, la majoria de la gent creia que la roca més antiga de la Terra era el granit, que hauria cristal·litzat a partir d'un oceà primitiu, i totes les altres roques s'hi disposaven a sobre d'ell; la Terra s'hauria format tan sols 6000 anys enrere.



James Hutton – el “Fundador de la Geologia Moderna”.

Retrat de James Hutton per Abner Lowe. Imatge de domini lliure perquè el seu copyright ha caducat.

Sòl - Hutton era un pagès. Havia observat que el sòl s'erosionava constantment però que sempre es mantenia una capa gruixuda de sòl. El es preguntava “D'on ve el nou sòl?” Així que: d'on venia aquest nou sòl?

R. Es forma sòl nou a mesura que les plantes que es podreixen es mesclen amb roca meteoritzada, amb la col·laboració d'animals com els cucs del sòl, de manera que és el resultat de la meteorització de les roques.

Roques sedimentàries - Hutton havia observat que les capes de roques sedimentàries s'assemblaven molt a les capes dels sediments actuals. Es va preguntar “Per què les roques sedimentàries s'assemblen als sediments actuals?” Per tant: per què les roques sedimentàries són similars als sediments actuals?

R. Les roques sedimentàries van ser en altre temps sediments moderns, dipositats fa molt temps, abans d'endurir-se per formar roques. Aquesta idea que les roques antigues es van formar originàriament per processos encara actius en l'actualitat a la Terra, es va denominar posteriorment “principi de l'Uniformitarisme” – resumit: “el present és la clau del passat”.

Aixecament - Hutton havia observat que la Terra era erosionada sempre, però que mai quedava per sota el nivell del mar. Es va preguntar “Per què la superfície de la Terra mai és erosionada per sota el nivell del mar?” Així – per què passa això?

R. Hi ha d'haver algun procés que aixequi les roques de tant en tant.

En temps de Hutton es començaven a desenvolupar les màquines de vapor basades en el fet que quan una cosa s'escalfa, s'expandeix. Hutton va veure que algunes capes de roques s'havien deformat cap amunt. Es va preguntar: “L'escalfament de les capes

profundes de roques, podria produir la deformació i aixecament de les roques?” Així – podria això ser així?

R. És possible que l'escalfament de les roques profundes pogués produir un cert aixecament, però ara sabem que el mecanisme que causa l'aixecament és la Tectònica de Plaques, la qual no es va desenvolupar fins els anys 1960s.



“La discordança de Hutton” a Siccar Point a Escòcia.

Cicles – El treball de camp de Hutton va demostrar que allí on les roques es deformaven cap amunt, podien patir erosió i s'hi podien dipositar noves capes sedimentàries al seu damunt. Va pensar: “Podria haver-hi més d'un cicle de sedimentació, consolidació i aixecament?” Així que – pot haver-hi més d'un d'aquests cicles? Si és així, com denominar aquest cicle?

R. Avui dia sabem que hi poden haver molts cicles de deposició, formació de roques i aixecament – es tracta de la part sedimentària o externa del “cicle de les roques”. Anomenem “discordança angular” la superfície en què noves capes sedimentàries es van dipositar sobre capes més antigues aixecades i erosionades.

El granit – Tot i que en aquell temps es creia majoritàriament que el granit s'havia format per cristal·lització a partir d'un oceà antic, el treball de camp de Hutton va demostrar que anteriorment s'havia trobat en estat fos. Quines proves havia trobat Hutton per demostrar que el granit havia estat una vegada magma fos?

R. Va trobar llocs on el granit s'havia introduït en la roca encaixant en forma de discs i venes.

Temps - Hutton es va preguntar: “Quant temps cal per a un cicle de les roques?” Així que – quant temps creieu que cal per tal que les roques antigues aixecades siguin erosionades, s'hi dipositin noves capes, aquestes es transformin en roques i siguin aixecades novament?

R. Hutton no tenia ni idea del temps que calia, però quan un dels seus amics es va adonar del que Hutton estava dient, va escriure: “La ment semblava marejar-se mirant dins l'abisme del temps” i el mateix Hutton va escriure que els cicles “no tenien cap vestigi d'un principi ni cap perspectiva de final”. En l'actualitat sabem que un “gir” complet del cicle de les roques dura milions d'anys.

El cicle de les roques – Quines parts del cicle de les roques va “descobrir” Hutton amb el seu treball?
R. Hutton va comprendre la meteorització i l'erosió, la deposició dels sediments, la manera com es formaven les roques sedimentàries i ígnies (granit), que les roques s'aixecaven, i que per a

això calia molt de temps – temps que ara anomenem “temps geològic”.

Hutton va “descobrir” la major part del cicle de les roques – potser l'hauríem d'anomenar “Mr. Rock Cycle”!

Fitxa tècnica

Títol: James Hutton – o “Mr. Rock Cycle”?

Subtítol: Pensar el cicle de les roques a la manera de Hutton.

Tema: A través d'una sèrie de preguntes i respostes s'intenten posar de manifest els possibles pensaments de James Hutton quan va desenvolupar les seves idees en el context del que ara anomenem el cicle de les roques.

Edat dels alumnes: 14 – 18 anys

Temps necessari: 15 mins

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- Descriure com es podria haver desenvolupat el pensament de Hutton cap a la idea del “cicle de les roques”;
- Augmentar la seva comprensió de molts dels processos i productes del cicle de les roques.

Context: L'estudi del llibre “*Teoria de la Terra*” de James Hutton publicat el 1788 mostra que va desenvolupar moltes de les idees que en l'actualitat associem amb el cicle de les roques. El treball de Hutton no va esdevenir àmpliament conegut fins que va ser difós per John Playfair al seu llibre “*Il·lustracions de la Teoria Huttoniana de la Terra*”, publicat el 1802. Després d'això, les idees de Hutton van ser molt utilitzades i desenvolupades, especialment per Charles Lyell en el seu llibre en tres volums “*Principis de Geologia*” publicat entre 1830 i 1833. El treball de Lyell, al seu torn, va influir fortament Charles Darwin a l'hora de desenvolupar la seva teoria de l'evolució. Per aquests motius, Hutton és considerat actualment el “Fundador de la Geologia Moderna”. Hutton era un pagès i naturalista escocès, que va viatjar molt i que va jugar un paper important en el desenvolupament d'altres idees científiques a Escòcia a finals dels 1700s (un període anomenat “la il·lustració escocesa”)

Ampliació de l'activitat:

Podeu seguir el desenvolupament del pensament de Hutton a través dels raonaments de Darwin a les unitats d'Earthlearningidea “La “gran idea” de Darwin sobre el sòl” i “La “gran idea” de Darwin sobre els esculls coral·lins”.

Intenteu fer la vostra pròpia discordança angular usant l'activitat “Els Himàlaies en 30 segons”, enretirant les parts superiors dels plec i dipositant a sobre capes horitzontals de farina i sorra.

Principis subjacents:

- Les roques de la superfície de la Terra es meteoritzen i erosionen per formar sediments.
- Els sediments es dipositen en capes que formen seqüències sedimentàries.
- Les seqüències sedimentàries esdevenen roques sedimentàries.
- El granit es forma per la cristallització lenta de magma.
- Les roques són aixecades per processos terrestres naturals que fan que el cicle no s'aturi mai.
- Un “gir” complet del cicle necessita milions d'anys.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

“Pensar com Hutton” implica establir ponts entre les idees actuals dels alumnes i les formes com han pensat els geòlegs en el passat. Per la seva naturalesa, aquest procés també implica construcció del coneixement, conflicte cognitiu i metacognició.

Material:

- Ments imaginatives.

Enllaços útils:

Podeu trobar més informació sobre James Hutton, el seu pensament i la seva importància per al desenvolupament de la geologia anant a *Google* i teclejant “James Hutton”.

Font: Desenvolupat 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 vostre, poseu-vos en contacte amb nosaltres; agraiem 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.