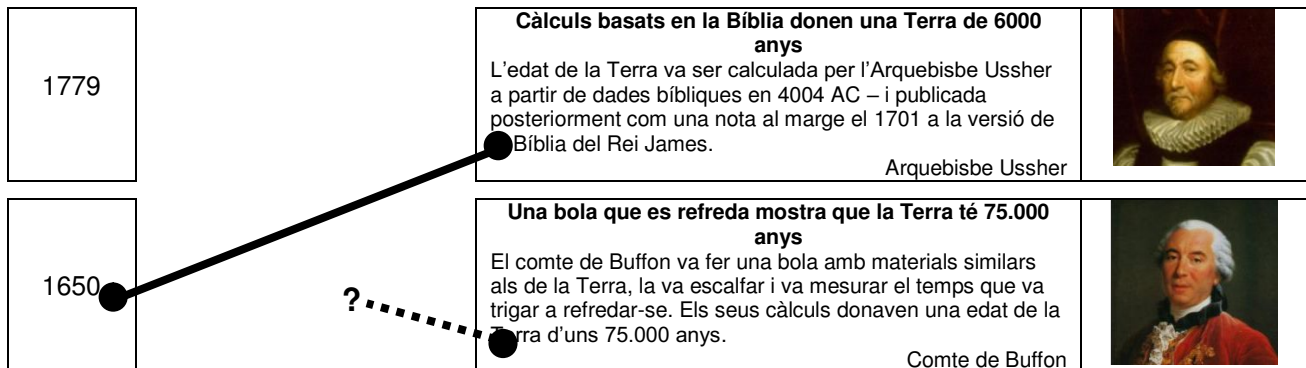


Calculant l'edat de la Terra – anant enrere mentre el temps avançava

Connecteu la línia del temps amb com els científics van calcular l'edat de la Terra

Connecteu els “titulars” sobre els càlculs de l'edat de la Terra (a la pàgina 3) com mostra l'exemple de sota, per mostrar com les idees sobre l'edat de la terra van canviar al llarg del temps.

S'ha dibuixat la primera línia per mostrar-vos què heu de fer.



Fitxa tècnica

Títol: Calculant l'edat de la Terra –anant enrere mentre el temps avançava

Subtítol: Connecteu la línia del temps amb com els científics van calcular l'edat de la Terra

Tema: Aquesta activitat de relació estimula que els alumnes reflexionin sobre com van canviar amb el temps les idees sobre l'edat de la Terra.

Edat dels alumnes: 11 – 18 anys

Temps necessari: 15 minuts








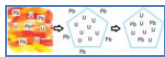
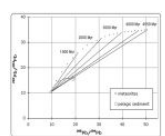
Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- descriure com han canviat amb el temps les idees dels científics sobre l'edat de la Terra;
- descriure alguns dels mètodes creatius que els científics han ideat per encarar el problema de l'edat de la Terra”.

Context:

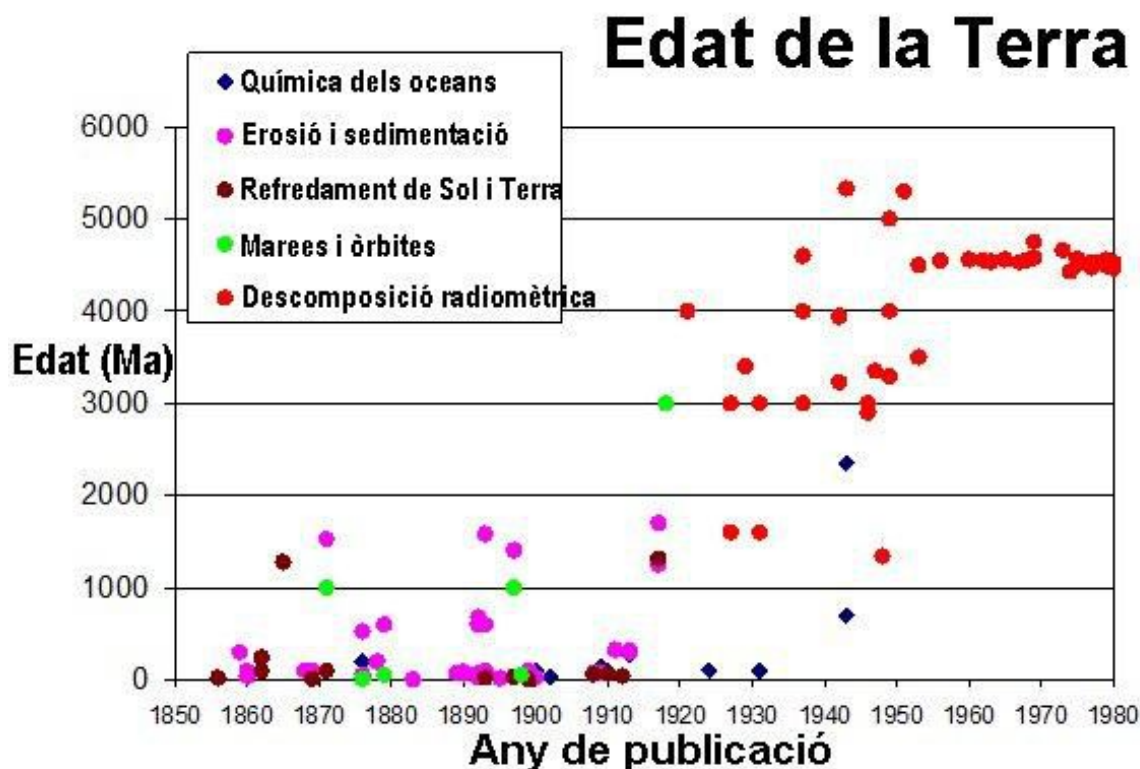
Les edats connectades correctament donarien un encaix com el que es mostra al costat. Les línies de connexió mostrarien una “estrella” de connectors.

Remarqueu que alguns dels càlculs eren precisos, però donaven resultats erronis perquè no totes les dades eren conegudes en aquell temps. Per exemple, el càlcul de Lord Kelvin de que una Terra fosa trigaria 24 milions d'anys a refredar-se era correcte; el que ell no sabia era que la Terra s'escalfava contínuament per descomposició radioactiva i, per tant, és molt més vella que el que ell havia calculat.

1650	Càlculs basats en la Bíblia donen una Terra de 6000 anys Arquebisbe Ussher		<i>Aquestes imatges són de domini públic perquè el seu copyright ha expirat.</i>
1779	Una bola que es refreda mostra que la Terra té 75.000 anys Comte de Buffon		
1788	La Terra és tan antiga que “no s’ha conservat cap vestigi del seu inici...” James Hutton		
1830	Com que els volcans tenen fòssils moderns sota d’ells, la Terra ha de ser molt antiga Charles Lyell		
1860	Els sediments del Ganges mostren que la Terra té 96 milions d’anys John Phillips		
1897	Els càlculs de Lord Kelvin: una Terra de 24 milions d’anys Lord Kelvin		
1899	La sal del mar dona una edat de 80-90 milions d’anys John Joly		
1931	La descomposició radioactiva mostra que la Terra té entre 1.400 i 3.800 milions d’anys Urani atrapat dins un cristall de zircó		
1956	La datació de meteorits mostra que la Terra té 4.550 ± 1.5% milions d’anys L’edat dels meteorits		

A sota es mostra un gràfic sobre els càlculs de l'Edat de la Terra compilat per Bob White. En ell s'indiquen els molts intents que s'han fet per calcular l'edat de la Terra i com aquesta edat s'ha

anat fent més gran amb el pas del temps, fins arribar als consens actual.



Ampliació de l'activitat:

Podeu discutir (amb cura) com s'han interpretat textos religiosos per demostrar que la Terra és més jove que el que calculen els científics: per a algunes persones, la Bíblia representa avui el mateix que el 1701.

Principis subjacents:

- S'han fer servir uns quants mètodes diferents i innovadors per calcular l'edat de la Terra des de la primera estimació científica del 1779.
- Els càlculs de l'edat de la Terra a partir de datació radiomètrica han donat les xifres més fiables, i en els darrers anys es mantenen dins un interval centrat en uns 4.600 milions d'anys, més fàcil de recordar que uns 4.567 milions d'anys.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Els alumnes s'adonaran ben aviat que se'ls forma un model (construcció), a mesura que els càlculs de l'edat de la Terra, en general, donen dates cada cop més grans. Es genera un conflicte cognitiu per Hutton i Lyell, els quals no van fer cap càlcul, però sostenien que la Terra era molt antiga.

Material:

- còpies del full de la pàgina 3
- llapis i regles per dibuixar les connexions






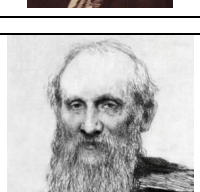
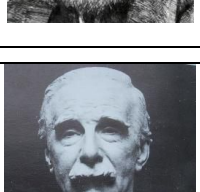
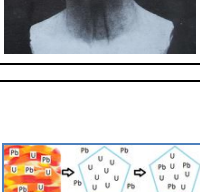
Enllaços útils:

Als alumnes més interessats els agradarà la descripció de Bob White del debat sobre l'Edat de la Terra. Es pot trobar al Faraday Paper No. 8 a: http://www.st-edmunds.cam.ac.uk/faraday/resources/Faraday%20Papers/Faraday%20Paper%208%20White_EN.pdf

Font: Ideat per Chris King de l'Equip d'Earthlearningidea. El gràfic sobre l'Edat de la Terra ha estat cedit amablement pel Professor Robert (Bob) White (rwhite@esc.cam.ac.uk) i s'utilitza amb la seva autorització.

© 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, sisplau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajut. Comuniqueu-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com

Connecteu la línia del temps amb com els científics van calcular l'edat de la Terra

1956	<p>Càlculs basats en la Bíblia donen una Terra de 6000 anys</p> <p>L'edat de la Terra va ser calculada per l'Arquebisbe Ussher a partir de dades bíbliques en 4004 AC – i publicada posteriorment com una nota al marge el 1701 a la versió de Bíblia del Rei James.</p> <p style="text-align: right;">Arquebisbe Ussher</p>	
1931	<p>Una bola que es refreda és un bon model que mostra que la Terra té 75.000 anys</p> <p>El comte de Buffon va fer una bola amb materials similars als de la Terra, la va escalfar i va mesurar el temps que va trigar a refredar-se. Els seus càlculs donaven una edat de la Terra d'uns 75.000 anys.</p> <p style="text-align: right;">Comte de Buffon</p>	
1899	<p>La Terra és tan antiga que “no s’ha conservat cap vestigi del seu inici...”</p> <p>James Hutton va trobar seqüències de roques que mostraven cicles d’erosió, sedimentació i plegament que duraven molt temps. Quan se li va preguntar “Quant temps?” va escriure “No hem trobat cap vestigi del seu principi...” És a dir, no sabia com era de vella la Terra, però sabia que era molt vella.</p> <p style="text-align: right;">James Hutton</p>	
1897	<p>Com que els volcans tenen fòssils moderns sota d’ells, la Terra ha de ser molt antiga</p> <p>Charles Lyell va investigar quanta lava produïa el volcà Etna a Itàlia i va deduir que la seva edat era de varis milers d’anys. Com que els fòssils de les roques de sota el volcà eren idèntiques a les conques modernes de l’àrea, va concloure que la Terra devia ser certament molt vella.</p> <p style="text-align: right;">Charles Lyell</p>	
1860	<p>Els sediments del Ganges mostren que la Terra té 96 milions d’anys</p> <p>John Phillips va calcular a partir de la velocitat de sedimentació a la conca del Ganges, que la Terra devia tenir prop de 96 milions d’anys.</p> <p style="text-align: right;">John Phillips</p>	
1830	<p>Els càlculs de Lord Kelvin: una Terra de 24 milions d’anys</p> <p>William Thompson (Lord Kelvin) va suposar que si la Terra hagués estat completament fosa, li haurien calgut 24 milions d’anys per refredar-se fins la seva temperatura actual.</p> <p style="text-align: right;">Lord Kelvin (William Thompson)</p>	
1788	<p>La sal del mar dona una edat de 80-90 milions d’anys</p> <p>John Joly va estimar quant sodi transportaven els rius a mar actualment i, a partir de la salinitat de l’oceà, va calcular que l’edat de la Terra era d’uns 80 – 90 milions d’anys.</p> <p style="text-align: right;">John Joly</p>	
1779	<p>La descomposició radioactiva mostra que la Terra té entre 1.400 i 3.800 milions d’anys</p> <p>Arthur Holmes va calcular, a partir de la descomposició dels minerals radioactius presents a les roques, que l’edat de la Terra era de més de 1.000 milions d’anys.</p> <p style="text-align: center;">Un cristall de zircó atrapa urani en el moment de la seva formació, aquest es descompon lentament fins formar plom</p>	
1650	<p>La datació de meteorits mostra que la Terra té 4.550 ± 1.5% milions d’anys</p> <p>Clair Patterson va fer servir la datació radiomètrica per demostrar que els meteorits tenien 4.550 ± 1.5% milions d’anys – i el sistema solar i la Terra se suposen d’igual edat.</p> <p style="text-align: center;">Corbes utilitzades per calcular l’edat dels meteorits a partir de la descomposició U/Pb</p>	