



Proposta d'activitats per al bloc de sabers Geologia

1r ESO

I com és la Terra per dins?

Sabers curriculars que s'aprenen

Anàlisi de l'estructura bàsica de la geosfera i relació amb el seu origen. #GEO.5

Concrecions dels sabers curriculars

Identificació de les diferents capes de la Terra i les seves característiques fisicoquímiques (sòlid, líquid i minerals constituents principals) i conceptualització del comportament dinàmic de l'interior de la Terra i algunes de les conseqüències que aquests moviments tenen en la superfície del planeta. Són exemples d'aquesta dinàmica els volcans i els terratrèmols.

Cal fer èmfasi en el fet que coneixem de manera directa una part molt superficial de l'interior de la Terra i que la seva estructura i la calor interna són conseqüència de la creació de la Terra primitiva. Més enllà de la memorització reproductiva de noms i profunditats, cal també incidir en el comportament i les propietats de les diferents capes. Així mateix, en unes nocions bàsiques de les condicions de pressió i temperatura a les quals estan sotmeses.

Interacció amb altres blocs de sabers

No escau.

Idees clau que es construeixen

[Geo 20] La Terra es va formar primer en estat fos i des d'aquell moment es va refredant, cosa que fa que la majoria de les seves capes ja siguin sòlides, és per això que l'interior de la Terra és calent.

[Geo 21] La Terra no és homogènia, està formada per diferents capes, de diferents propietats físiques i químiques. Les capes que componen l'interior de la Terra reben el nom d'escorça, mantell i nucli. El nucli extern es troba en estat líquid.

[Geo 22] Per conèixer l'estructura interna de la Terra cal fer servir diversos mètodes: en la part més superficial podem fer servir mètodes directes, però la major part de l'interior de la Terra cal estudiar-la amb mètodes indirectes, tenint en compte les propietats fisicoquímiques dels materials. Són exemples de mètodes indirectes: ones sísmiques, i sismògrafs, geomagnetisme, gravetat, meteorits.

[Geo 23] El moviment lent del material dins de la Terra és el resultat de la calor que surt de l'interior profund i de l'acció de les forces gravitatòries sobre regions de densitat diferent.

[Geo 24] El flux de calor i el moviment del material a la Terra provoquen terratrèmols i erupcions volcàniques i creen muntanyes i conques. Alguns canvis a la superfície de la Terra són bruscos (com els terratrèmols i les erupcions volcàniques), mentre que



d'altres es produeixen molt lentament (com l'elevació i la disminució de les muntanyes per l'erosió).

Descripció de l'activitat per al docent

Aquesta activitat proposa una anàlisi i interpretació de dades sísmiques perquè l'alumnat dedueixi com és l'interior de la Terra. A partir de gràfics de velocitat de les ones sísmiques P i S, l'alumnat serà capaç de:

- Comprendre com s'ha deduït l'estructura interna de la Terra.
- Relacionar propietats físiques dels materials amb el comportament de les ones sísmiques.
- Identificar i descriure les capes internes segons dos models diferents.
- Desenvolupar la competència científica, especialment en l'anàlisi de dades, la modelització i la comunicació gràfica.

Aquesta activitat s'ha de proposar després d'haver introduït els terratrèmols i les ones sísmiques, i abans o conjuntament amb l'estudi sistemàtic de les capes internes de la Terra. És especialment adequada com a activitat de descoberta guiada, prèvia a la memorització de noms i característiques de les capes.

L'alumnat treballa de manera individual o en petit grup, analitzant un gràfic real de velocitat de les ones sísmiques.

La seqüència de l'activitat és la següent:

L'alumnat comença interpretant en el gràfic diversos aspectes sobre les ones sísmiques, mitjançant la formulació de preguntes obertes:

- Quines ones viatgen més ràpidament?
- On es produeixen canvis bruscos de velocitat?
- Què impliquen aquests canvis en termes de composició i estat dels materials?

A partir d'aquestes dades, l'alumnat reconstrueix, gràficament i en paper, les capes internes de la Terra respectant-ne les proporcions. A continuació, consulta una font digital per completar la informació sobre materials i estat físic.

Finalment, compara el model geoquímic amb el model geodinàmic mitjançant un esquema o dibuix.

Aquesta activitat permet l'aprenentatge de la ciència com a procés d'indagació, no com a transmissió de continguts tancats. L'alumnat entén que no podem observar directament l'interior de la Terra; descobreix com els científics i les científiques interpreten dades indirectes (ones sísmiques) i construeix el coneixement a partir de proves, de la mateixa manera que fan els geòlegs i les geòlogues i els sismòlegs i les sismòlogues.



A més, de manera transversal aprèn a posar en pràctica el pensament crític, la interpretació de gràfics i l'ús de fonts d'informació científica.

L'activitat està pensada per fer en 2 hores (3 hores si es vol aprofundir en la comparació dels 2 models, el geoquímic i el geodinàmic).

Materials per a l'alumnat

Activitat adaptada de "Competències de pensament científic - Ciències 12-15"
elaborada per Núria Ribas i Conxita Márquez. UAB.

Activitat per a l'alumnat: [I com és la Terra per dins?](#)



3r ESO

Roques que venen d'unes altres: el cicle de les roques

Sabers curriculars que s'aprenen

Ús d'estratègies de classificació de les roques: sedimentàries, metamòrfiques i ígnies de l'entorn. #GEO.2

Concrecions dels sabers curriculars

Classificació de les roques en ígnies, metamòrfiques i sedimentàries, en relació amb les seves característiques. Relació dels diferents tipus de roques i les seves condicions de formació com, per exemple, la pressió i la temperatura a l'interior de la Terra o els processos geològics en la superfície terrestre que permeten la sedimentació. Interpretació de les diferents condicions de formació de roques i com passen d'unes a d'altres, cosa que dona lloc al cicle de les roques.

Es planteja aquest saber en 2 nivells, separats per un altre, que s'hauria de complementar amb els conceptes químics de: àtom, molècula, estructura cristal·lina..., que es treballen a 2n. En aquest últim nivell s'introdueixen els conceptes de pressió i de temperatura que es donen perquè es produeixin els canvis químics i estructurals per passar d'unes roques a unes altres. També és important relacionar els tipus de roques amb els processos que les formen, diferenciant les originades per la dinàmica interna de les de l'externa.

Interacció amb altres blocs de sabers

No escau.

Idees clau que es construeixen

[Geo 13] Qualsevol mena de roca pot esdevenir-ne una altra en funció de les condicions de pressió i temperatura a les quals se sotmet o de l'acció dels agents atmosfèrics (cicle de les roques). Així doncs, la quantitat total de material es manté igual a mesura que en canvien les formes: els àtoms són els mateixos, però s'uneixen i s'organitzen de formes diferents (si ja s'ha treballat el model de partícula).



[Geo 14] Els processos que pateixen les roques per canvis de pressió o temperatura són conseqüència de la dinàmica interna de la Terra.

[Geo 15] Els processos que pateixen les roques per canvis originats pels agents atmosfèrics (meteorització i erosió, transport i sedimentació) són conseqüència de la dinàmica externa de la Terra.

[Geo 16] En augmentar la pressió i la temperatura, totes les roques es poden transformar en estat sòlid a una roca metamòrfica (metamorfisme). Les roques metamòrfiques provenen de la transformació textural i mineral en l'estat sòlid de qualsevol altra mena de roca (ígnia, sedimentària, metamòrfica) a l'interior de la Terra per causa de la variació de la temperatura i la pressió.

[Geo 17] Si la temperatura i la pressió són prou altes per fondre la roca, es formarà una roca ígnia. Així, les roques ígnies són les que es formen per la consolidació d'un magma.

[Geo 18] Totes les roques poden convertir-se en sediments a partir de l'erosió. Si arriben a una conca sedimentària continental o marina, es poden transformar en roques sedimentàries per la pressió de les capes d'altres sediments. Així doncs, les roques sedimentàries estan formades per l'acumulació de fragments de roques anteriors o per precipitació. A vegades inclouen restes d'éssers vius o d'estructures construïdes pels éssers vius (fòssils; per exemple, el corall).

Descripció de l'activitat per al docent

Aquesta activitat proposa fer una simulació experimental del cicle de les roques utilitzant cera d'espelmes de diferents colors, o xocolata, per representar els materials geològics. En el seu desenvolupament, l'alumnat observa com a partir dels mateixos materials es poden obtenir "roques" diferents en funció dels processos geològics aplicats: sedimentació, compactació, metamorfisme, fusió i solidificació.

L'activitat culmina amb la redacció individual d'un informe, utilitzant el vocabulari i les estructures gramaticals pròpies del llenguatge científic.

En el marc del cicle de l'aprenentatge, aquesta és una activitat de síntesi i consolidació del model del cicle de les roques i es duu a terme un cop introduïts els conceptes bàsics dels tipus de roques (sedimentàries, metamòrfiques i magmàtiques).

L'alumnat treballa en grups cooperatius de 3 o 4 persones al laboratori. La seqüència que es proposa és la següent:

- Dur a terme totes les transformacions dels materials (cera o xocolata) que representen els diferents processos geològics i, mitjançant un guiatge amb preguntes, relacionar cada pas experimental amb el procés geològic concret:
 - Tallar la cera → meteorització
 - Deixar caure els fragments → sedimentació
 - Pressionar-los → compactació (roca sedimentària)
 - Escalfar lleument i pressionar → metamorfisme
 - Fondre completament la cera → fusió (magma)



- Refredar-la → solidificació (roca magmàtica)
- Elaborar un registre fotogràfic de cada transformació, fent èmfasi en què el fet d'observar i documentar el que està passant són procediments científics.
- Finalment, cada alumne o alumna redacta un informe individual on descriu el procés i n'interpreta els resultats, fent servir el vocabulari i les estructures gramaticals pròpies del llenguatge científic.

Aquesta activitat proposa un aprenentatge experimental i manipulatiu, que facilita la comprensió de processos geològics lents i abstractes.

Amb aquesta activitat l'alumnat serà capaç de:

- Comprendre que els diferents tipus de roques es formen unes a partir de les altres.
- Identificar i relacionar processos geològics amb els resultats observats.
- Desenvolupar habilitats científiques: observació, formulació d'hipòtesis, registre de dades i comunicació escrita.
- Millorar la seva competència científica, d'aprendre a aprendre i comunicativa.

Aquesta activitat està pensada per fer-la en dues sessions: 1 hora al laboratori per fer la part més experimental i 1 hora de classe per fer l'informe.

Materials per a l'alumnat

Activitat adaptada dels recursos que estan disponibles a la web [Earth Learning Idea](#).

Activitat per l'alumnat: [Roques que venen d'unes altres: el cicle de les roques](#)



A 10 tornos del col·lapse

Sabers curriculars que s'aprenen

Relació d'uns objectes i materials quotidians determinats amb els minerals i les roques que s'utilitzen per fabricar-los, i anàlisi de casos amb impacte econòmic i social.
#GEO.4

Concrecions dels sabers curriculars

Reconeixement que els recursos naturals no renovables (minerals, combustibles fòssils...) són limitats i no es regeneren a escala humana i, per tant, aquests jaciments explotables són escassos i distribuïts de manera desigual a l'escorça terrestre.

Reflexió al voltant de les conseqüències ambientals de l'explotació dels recursos (contaminació, destrucció del paisatge, residus, emissions...). Foment d'una actitud crítica i responsable davant el consum de recursos i promoció de l'ús eficient i sostenible, connectant amb el model de consum actual i de pressió sobre els recursos naturals i promovent alternatives més sostenibles.

Interacció amb altres blocs de sabers

Ecologia i sostenibilitat

Idees clau que es construeixen

[Geo 12] El model d'aprofitament dels recursos minerals i energètics és indissociable d'un model de societat. Els recursos naturals són un bé comú: tothom hi ha de tenir accés i té el deure de fer-ne un bon ús. La nostra actitud i la nostra presa de decisions en relació amb el consum poden reduir el malbaratament de recursos.

[Geo 36] Els indrets de l'escorça terrestre on hi ha jaciments explotables necessaris per al nostre model social són escassos i estan distribuïts de forma desigual. Aquests recursos no són renovables i explotar-los provoca grans impactes ambientals. Això té grans implicacions socioeconòmiques.

Descripció de l'activitat per al docent



L'objectiu de l'activitat és prendre consciència de les conseqüències del nostre model de societat en un planeta amb límits físics i recursos limitats.

Aquesta activitat es desenvolupa per mitjà d'un joc de taula. Aquest joc és un model (una maqueta) que té l'objectiu de treballar múltiples continguts relacionats amb els recursos energètics. Funciona com una al·legoria de la realitat (que es pot fer explícita o no a l'alumnat), en què cada element pot simbolitzar un aspecte de l'aprofitament de recursos energètics, amb el benentès que poden sortir noves al·legories durant el desenvolupament del joc o en les futures "extensions".

El format del joc permet utilitzar-lo en diferents fases del procés d'ensenyament aprenentatge:

1. Com a activitat de llançament: a l'inici del projecte o situació d'aprenentatge es pot fer servir com a activitat de contextualització. En aquest cas, es comença a jugar explicant només les regles del joc, sense fer esment de les metàfores que inclou. Posteriorment, caldrà fer referència al joc i fer-lo servir com a exemple en les diferents activitats de construcció de coneixement.
2. Com a activitat per construir i estructurar coneixement: en aquest cas, fem servir el joc per transferir les idees clau sobre l'ús de recursos energètics en el joc, identificant idees treballades prèviament en altres activitats de la seqüència d'aprenentatge.
3. Com a activitat d'aplicació: finalment, podem proposar a l'alumnat que disseny noves normes del joc, que anomenarem expansions, per modelitzar altres aspectes relacionats amb els recursos energètics: la seva gestió, els impactes ambientals, les desigualtats, la generació de conflictes, noves solucions tecnològiques...

Es poden trobar més indicacions a <https://sites.google.com/xtec.cat/10torns/>

El joc està preparat perquè hi juguin de dos a cinc grups (ciutats). Cada ciutat pot estar representada per un grup de jugadors; per tant, en un grup classe es poden generar unes cinc taules al voltant d'una taula central, que és on hi haurà el jaciment.

L'objectiu del joc és que la ciutat de cadascú sigui viable energèticament durant deu torns; per fer-ho, caldrà extreure'n els recursos necessaris tant per obtenir energia (combustible fòssil i urani) com per construir equipaments d'energies renovables (metalls i semiconductors) que li permetin ser autosuficient.

Aquesta activitat pretén que els i les participants experimentin, mitjançant el joc, les conseqüències de l'explotació de recursos en un model de societat en creixement constant.

L'activitat permet a l'alumnat aprendre a:

- modelitzar el comportament d'un jaciment geològic;
- comprendre profundament el concepte de renovable i no renovable;
- prendre consciència de les conseqüències d'un model de societat extractiva.



A més, el joc cooperatiu permet observar comportaments i emocions fàcilment avaluable com a competències transversals.

Aquest joc acostuma a desenvolupar-se en 2 hores, tot i que, si es vol, es pot expandir.

Materials per al professorat i per a l'alumnat

Tots els materials es troben a la pàgina web del joc:

<https://sites.google.com/xtec.cat/10torns/a-10-torns-del-collapse>.

4t ESO

Gondwana Tales

Sabers curriculars que s'aprenen

Descripció de l'origen de l'univers i la seva relació amb els astres que componen el sistema solar. #GEO4t.3

Anàlisi i comparació de les hipòtesis sobre l'origen de la vida; arguments. #GEO4t.3

Formulació de preguntes, hipòtesis i conjetures científiques. #PC4t.1

Concrecions dels sabers curriculars

Indagació per fonamentar amb les proves disponibles la teoria de la tectònica de plaques, fent èmfasi a partir del treball de mapes d'estructures semblants a diferents llocs. Discussió sobre els mecanismes que mouen les plaques, fent-ne representacions físiques i simulacions, i presa de consciència de la magnitud del temps en geologia. Reconstrucció del passat geològic mitjançant mapes-, columnes, registres estratigràfics i fòssils.

Formulació de preguntes i hipòtesis relacionades amb els coneixements tractats i assolits sobre les quals l'alumne encara no té respostes, amb l'objectiu de reforçar la idea de ciència com a coneixement obert que va evolucionant i que no es tanca amb una resposta obtinguda en un moment donat.

Interacció amb altres blocs de sabers

Genètica i evolució (Biologia i Geologia)

Energia (Física i Química)

Projecte científic

Idees clau que es construeixen



[Geo 22] Per conèixer l'estructura interna de la Terra cal fer servir diversos mètodes: en la part més superficial podem fer servir mètodes directes, però la major part de l'interior de la Terra cal estudiar-la amb mètodes indirectes, tenint en compte les propietats fisicoquímiques dels materials. Són exemples de mètodes indirectes: ones sísmiques, i sismògrafs, geomagnetisme, gravetat, meteorits.

[Geo 30] Les plaques tectòniques es creen, es desplacen i es destrueixen (xocant o separant-se entre elles) per efecte de la gravetat i de la seva pròpia densitat. Les parts més denses de les escorces oceàniques s'enfonsen cap al mantell arrossegant tota la placa i generant espais on pot sortir el magma i formar placa nova.

[Geo 31] Sota les conques oceàniques, a les dorsals oceàniques, la roca fosa pot sortir entre plaques que se separen per crear un fons oceànic nou per efecte de la separació entre plaques.

[Geo 32] La distribució dels terratrèmols i els volcans defineixen els límits de les plaques tectòniques. La magnitud dels terratrèmols, el tipus de vulcanisme i la recurrència d'ambdós fenòmens estan condicionats pel tipus de límit entre les plaques tectòniques. L'activitat volcànica al llarg del fons oceànic pot formar muntanyes submarines. Quan superen el nivell del mar, formen illes volcàniques.

[Geo 34] Els processos geològics es produeixen en escales temporals i espacials molt diverses. Molt sovint, en escales temporals molt superiors a la història humana. La disposició relativa entre les diferents capes de materials (estrats i estructures tectòniques) i la presència de fòssils són evidències que ens ajuden a mesurar aquestes escales temporals i establir l'ordre temporal d'aquests esdeveniments.

Descripció de l'activitat per al docent

Aquesta activitat permet treballar la tectònica de plaques i els seus límits. La tectònica de plaques i els seus efectes en la constitució de mars i continents són models clau en l'educació científica que tradicionalment s'han ensenyat de manera demostrativa per mitjà dels descobriments de Wegener sobre Pangea.

Per fer-ho amb una metodologia basada en la indagació es proposa "Gondwana Tales", una activitat en què es demana als estudiants que utilitzin dades fòssils per reconstruir la història geològica d'un planeta imaginari.

Aquesta activitat pot servir com a llançament d'una situació d'aprenentatge, o bé com a activitat d'aplicació.

La seqüència a l'aula segueix els passos següents:

L'activitat s'organitza en equips independents que disposen de columnes estratigràfiques de diverses localitzacions. Aquestes columnes contenen successions faunístiques d'organismes reals existents en el passat a la Terra. Es demana a l'alumnat que reconstrueixi un model de l'evolució dels continents, fent càlculs d'edats relatives dels fòssils i relacionant cada fòssil amb una era geològica. Els diferents equips tenen informació incompleta i complementària entre ells.

Després d'aquesta primera etapa, en què l'alumnat proposa un model parcial basat en dades incompletes, cada equip rep un "científic visitant" d'un altre equip, cosa que genera una situació informal de comunicació científica. Aquest procés es duu a terme en diverses ocasions al llarg d'aquesta segona etapa, pel qual s'inicia una discussió en cada equip i s'obté un model de consens final creat per tota la classe. Finalment, és



important recalcar que no es proporciona una resposta o solució del cas a l'alumnat, ni tan sols al final de l'activitat, per simular les condicions de l'experiència científica real, en la qual no hi ha una "resposta correcta" amb què comparar les mateixes conclusions.

Aquesta activitat permet que l'alumnat reflexioni sobre el procés científic. La manca d'informació completa i la necessitat de col·laboració formen part de dinàmiques d'aula enfocades a la comprensió del procés de creació del coneixement científic.

Aquesta activitat té una durada de 12 hores, però cadascuna de les 4 activitats que la componen es pot dur a terme de forma independent. Cada activitat té una durada de 3 hores.

Materials per al professorat i per a l'alumnat

Aquesta activitat la va crear Jordi Domènech-Casal i l'ha modificada, en la versió de 2023, Mireia Domènech Verdaguer. L'activitat s'ofereix amb llicència CopyLeft, se'n permet l'ús, reproducció i generació de versions amb l'única limitació que no pot ser amb finalitats econòmiques, i s'ha de compartir amb una llicència similar.

Tots els materials es troben a la pàgina web:

<https://sites.google.com/site/proyectandobiogeo/gondwana-tales?pli=1>

Proposta d'activitats per al bloc de sabers La Terra en l'univers

4t ESO

Descobrint exoplanetes

Sabers curriculars que s'aprenen

Descripció de l'origen de l'univers i la seva relació amb els astres que componen sistema solar. #GEO4t.3

Anàlisi i comparació de les hipòtesis sobre l'origen de la vida; arguments. #GEO4t.4

Formulació de preguntes, hipòtesis i conjetures científiques. #PC4t.1

Concrecions dels sabers curriculars

Comprensió i explicació de l'origen de l'univers a partir de la teoria del Big Bang, tenint en compte que l'univers té uns 13.800 milions d'anys i entenen que està en constant expansió. Adopció dels models en què tota la matèria que compon l'univers inicialment estava condensada en un espai molt reduït i que el sistema solar es va formar per col·lapse d'un núvol de gas i pols.

Identificació de les condicions úniques de la Terra que van possibilitar l'aparició de la vida, fa gairebé 4.000 milions d'anys, i plantejar-se si aquestes condicions podrien haver-se donat en altres llocs del sistema solar o de l'univers. Exploració de les principals hipòtesis sobre l'origen de la vida a la Terra i anàlisi de les evidències en



què se sostenen, com ara el registre fòssil i els mètodes de datació geològica, tant absoluta com relativa.

Formulació de preguntes i hipòtesis relacionades amb els coneixements tractats i assolits sobre les quals l'alumne encara no té respostes, amb l'objectiu de reforçar la idea de ciència com a coneixement obert que va evolucionant i que no es tanca amb una resposta obtinguda en un moment donat.

Interacció amb altres blocs de sabers

Els processos de formació del sistema solar i del planeta Terra es poden relacionar amb les idees del bloc de Geologia sobre l'estructura interna de la Terra. En aquest bloc és important treballar el concepte d'escala del temps geològic.

Aquests continguts treballats connecten molt directament amb els sabers treballats en el bloc La cèl·lula.

Idees clau que es construeixen

[Geo 37] L'origen de l'univers es pot explicar a través de la teoria del Big Bang, segons la qual l'univers té uns 13.800 milions d'anys i està en constant expansió. En el seu origen, tota la matèria que compon l'univers estava condensada en un espai molt reduït.

[Geo 38] El sistema solar està format per vuit planetes de diferent mida, composició i superfície. Es mouen al voltant del Sol en òrbites circulars properes. Alguns planetes tenen llunes i anells de partícules de roca i gel orbitant al seu voltant. Algun d'aquests planetes i llunes mostren evidències d'activitat geològica.

[Geo 39] El sistema solar és un dels molts sistemes estel·lars que componen l'univers i pertany a la galàxia anomenada Via Làctia. Aquests sistemes estel·lars diferents varien en mida i composició respecte dels planetes i els asteroides, i tots ells s'agrupen en galàxies. A l'univers hi ha milions de galàxies. En els planetes propers al Sol (Mercuri, Venus, Terra i Mart) els elements més lleugers van ser arrossegats o evaporats per la radiació del Sol. En els planetes exteriors (Júpiter, Saturn, Urà i Neptú) els elements més lleugers encara hi són presents.

[Geo 40] La Terra és orbitada per una lluna, satèl·lits artificials i trossos de roca (runa). La Terra és un dels planetes que orbita al voltant del Sol. L'òrbita de la Lluna al voltant de la Terra és de vint-i-vuit dies, ja que canvia la part de la Lluna que és il·luminada pel Sol, i des de la Terra podem observar les diferents fases de la Lluna.

[Geo 41] Molts trossos de roca orbiten al voltant del Sol. Quan topen amb la Terra s'encenen i es desintegren per fricció a mesura que s'introdueixen en l'atmosfera. De vegades poden impactar amb la superfície de la Terra. Altres trossos de roca barrejats amb gel es desvien de la seva òrbita i s'apropen al Sol. La radiació del Sol desglança els materials congelats i això dona lloc a una cua llarga i il·luminada.

[Geo 42] Podem veure un cos quan les ones de llum emeses o reflectides per aquest cos ens entren a l'ull. Els telescopis ens mostren més estrelles de les que veiem a ull nu; la superfície de la Lluna té molts cràters i muntanyes; el Sol té pics foscos. El moviment d'un objecte sempre és determinat per un altre objecte o punt; així doncs, la idea de moviment absolut o repòs és enganyosa.

[Geo 43] La Terra ha estat habitada per vida la major part del temps, ja que es creu que les cèl·lules van sorgir per primera vegada pocs milions d'anys després de la formació de la Terra. Les formes de vida més complexes van arribar passats uns



quants milers de milions d'anys. Algunes de les primeres formes de vida van alliberar oxigen a l'atmosfera primitiva, fet que en va generar l'oxigenació. Els éssers vius estan formats per molècules orgàniques i inorgàniques, i el que els caracteritza és que tots venen d'una generació anterior, estan fets de cèl·lules, capten estímuls i generen respostes i intercanvien matèria i energia amb el medi, el qual, en conseqüència, modifiquen.

[Geo 44] A l'atmosfera de la Terra primitiva es van sintetitzar molècules orgàniques que van caure als oceans. Es creu que la vida a la Terra va començar com simples organismes unicel·lulars fa uns 4.000 milions d'anys. Les formes de vida més complexes van arribar al cap d'uns quants milers de milions d'anys. Algunes de les primeres formes de vida van alliberar oxigen a l'atmosfera primitiva, fet que en va generar l'oxigenació. Una vegada que les cèl·lules amb nuclis es van desenvolupar, fa mil milions d'anys, van evolucionar organismes multicel·lulars cada cop més complexos. Segons la teoria endosimbiòtica de Lynn Margulis, la cèl·lula eucariota es va originar per fusió simbiòtica de dos microorganismes. L'atmosfera primitiva de la Terra va permetre la formació de molècules orgàniques.

[Geo 46] Hi ha diverses teories: síntesi abiòtica panspèrmia, endosimbiosi. Les primeres formes de vida eren unicel·lulars i anaeròbies, i algunes van generar oxigen com a subproducte. Les idees modernes sobre l'evolució proporcionen una explicació científica per a la història de la vida a la Terra tal com es descriu en el registre fòssil i en les similituds evidents dins de la diversitat d'organismes.

[Geo 47] L'astrobiologia estudia la possibilitat que hi hagi vida en altres llocs de l'univers. Els éssers vius estan formats per molècules orgàniques i inorgàniques, i el que els caracteritza és que tots venen d'una generació anterior, estan fets de cèl·lules, capten estímuls i generen respostes i intercanvien matèria i energia amb el medi, el qual, en conseqüència, modifiquen. Els microorganismes extremòfils (que viuen en ambients àcids, de gel, d'alta pressió, de radiació, etc.) ens ajuden a inferir com podria ser la vida en altres planetes. L'exploració espacial planteja qüestions ètiques i científiques.

Descripció de l'activitat per al docent

El projecte Exos proposa a l'alumnat actuar com a astrònoms i investigar diversos trànsits planetaris per caracteritzar els exoplanetes que els provocarien. L'alumnat parteix de diversos casos, en què analitza trànsits i espectres i, amb l'ajut de laboratoris virtuals, determina el període orbital, la massa, la temperatura i la composició dels planetes, i elabora una representació gràfica del seu hipotètic aspecte en funció de tots aquests elements. En aquesta activitat, l'alumnat aprèn els mètodes de detecció i estudi d'exoplanetes, el concepte de "zona d'habitabilitat" i els factors que hi intervenen, així com aprèn a fer servir evidències per inferir models i detectar pautes (raonament inductiu), a usar models per fer prediccions (raonament deductiu), a contextualitzar i donar sentit a vocabulari científic específic (òrbita, període, gravetat...) i a escriure un text periodístic.

És una bona proposta per fer en la fase final del bloc La Terra en l'univers. Es pot treballar en petits grups o bé individualment; a cada etapa han d'assolir uns objectius conceptuals i generar un producte, que convé revisar amb l'alumnat abans que passi a l'etapa següent. Es recomana fer-ne diverses sessions seguides, tot i que es poden fer aïlladament.



Amb aquesta activitat l'alumnat:

- planteja preguntes que possibiliten la descripció d'un fenomen o d'un ésser viu, a partir de l'observació sistemàtica i la identificació de variables;
- elabora informes sobre el treball efectuat, fent servir amb precisió el vocabulari pertinent.

També es treballen competències digitals i comunicatives, així com la capacitat de comparar i integrar models explicatius.

Materials per a l'alumnat

Aquesta activitat la va crear Jordi Domènech-Casal.

L'activitat s'ofereix amb llicència CopyLeft, se'n permet l'ús, reproducció i generació de versions amb l'única limitació que no pot ser amb finalitats econòmiques, i s'ha de compartir amb una llicència similar.

Tots els materials es troben a la pàgina web:

<https://sites.google.com/site/proyectandobiogeo/gondwana-tales?pli=1>

La versió actualitzada d'aquest dossier i els materials que calen per poder dur a terme aquesta activitat es troben a:

<https://app.box.com/s/y3zxedynypmjmsyv60sa4w9q7eov7x8h>

Versió actual: Exos2.0. Darrera actualització: 19/07/19.

Una versió reduïda de l'activitat està també disponible com a part del projecte europeu

EngagingScience: <https://www.engagingscience.eu/es/2017/02/20/exoplanetas/>