

GEO: Geologia

GEO: Consideracions generals

En aquest bloc es desenvolupa la concreció dels sabers de 1r, 3r i 4t d'ESO del bloc de Geologia, així com els del bloc de la Terra a l'univers de 4t d'ESO.

De bon principi l'alumnat s'endinsa en **les roques i els minerals**, la seva classificació i els diferents processos que n'expliquen la formació i transformació. Així, es comença amb activitats senzilles d'observació i classificació de mostres reals. Es pot aprofitar per desenvolupar habilitats bàsiques d'observació, i alhora introduir conceptes com la duresa, el color i la lluentor. A mesura que s'avança, es va aprofundint en el **cicle de les roques** i en la relació entre la **dinàmica interna** (pressió, temperatura, moviment de plaques) i la **dinàmica externa** (erosió, meteorització, transport de sediments) que modelen el relleu. L'objectiu és que entenguin que la Terra és un sistema dinàmic, on els materials es transformen de manera contínua, i que els recursos minerals i energètics són finits, i explotar-los té conseqüències ambientals i socials. Tant a primer com a tercer, es treballen els mateixos sabers, que es fan progressar en la seva complexitat: s'aprofundeix en les causes, les interrelacions i les implicacions socials.

És habitual que confonguin els conceptes de *roca* i *mineral* i que classifiquin les roques per criteris superficials, com el color, sense fixar-se en les propietats més significatives. També és freqüent que tinguin una visió estàtica de la Terra, com si no canviés, i que els costi imaginar els processos geològics a escales de temps de milions d'anys. A més, hi ha dificultat per trencar la idea que els volcans són «xemenies» que connecten amb un gran mar de magma a l'interior del planeta.

Aquest bloc connecta amb moltes altres matèries. A Química, es pot introduir l'estructura de la matèria i la relació entre propietats i composició. A Física, s'hi poden introduir conceptes com *energia*, *temperatura* i *pressió*. També es pot establir un pont amb Geografia i Història parlant de l'impacte social i econòmic de l'explotació dels recursos minerals al llarg de la història i avui dia.

A 4t d'ESO s'aprofundeix en dos grans àmbits: la geologia del nostre planeta i la seva relació amb l'univers. L'objectiu és que l'alumnat entengui que la Terra és un sistema viu i dinàmic, amb un interior actiu que genera processos com terratrèmols, erupcions volcàniques o la formació de serralades, i que alhora forma part d'un context còsmic molt més ampli. Així, les concrecions se centren en l'**estructura i la dinàmica de la geosfera**. La teoria de la tectònica de

plaques és el model que explica gran part dels fenòmens que observem a la superfície terrestre. A partir d'exemples concrets, es desenvolupa el concepte de **riscos naturals**, i s'analitza què són, quines causes tenen i quines conseqüències poden tenir sobre les persones i els ecosistemes. Es pretén que entenguin que alguns riscos són inevitables, però que hi ha estratègies per prevenir o reduir-ne l'impacte i que les decisions humanes poden agreujar o mitigar aquests efectes.

L'altre bloc, el de La Terra a l'univers, amplia la mirada cap a l'espai. Es treballen les principals teories cosmològiques, la **formació del sistema solar i de la Terra** i les hipòtesis sobre l'origen de la vida. L'astrobiologia és un element especialment motivador perquè convida a fer-se preguntes sobre la possibilitat de vida en altres planetes i sobre les implicacions ètiques i socials que tindria un descobriment d'aquest tipus. Aquest bloc permet integrar coneixements de diferents disciplines: física i química per parlar de forces gravitacionals i composició de la matèria, biologia per reflexionar sobre l'origen i l'evolució de la vida, i geologia per entendre com es va formar la Terra. A més, és un bon moment per parlar de com ha evolucionat la ciència al llarg de la història i de com els coneixements s'han anat construint gràcies a la col·laboració i al progrés tecnològic.

Cal tenir presents les dificultats que hi ha per entendre l'escala temporal i espacial de l'univers i dels processos geològics. També es mantenen idees errònies, com imaginar l'interior de la Terra com una cavitat de roca fosa. Pel que fa a l'astronomia, és habitual que tinguin una visió simplista del sistema solar i que associïn l'origen de la vida a explicacions finalistes o pseudocientífiques.

L'objectiu últim de treballar els sabers relacionats amb la geologia a l'ESO és comprendre el funcionament de la Terra i el seu lloc a l'univers per formar una ciutadania capaç de reflexionar sobre el futur del planeta i sobre el paper que hi té la humanitat.

Les grans idees relacionades amb aquests sabers són:

1. La Terra, com a cos del sistema solar, és un sistema format per materials (roques, minerals, aigua, atmosfera...) en interacció.
2. La Terra és un planeta actiu. El relleu terrestre resulta de la interacció entre processos interns i externs.
3. Les roques es transformen contínuament, en un cicle geològic impulsat per energies internes i externes.
4. Els recursos geològics són limitats i el seu ús té impacte ambiental i social.
5. El temps geològic és immens i el passat es pot reconstruir amb evidències.

Aquestes grans idees les podeu trobar concretades en les seves idees clau respectives en el mapa de progressió corresponent.

GEO: Idees clau

[Geo 1] Hi ha roques que provenen d'origens diferents.

[Geo 2] El tipus de roca condiciona les formes del relleu.

[Geo 3] No totes les roques es comporten igual ni tenen les mateixes característiques.

[Geo 4] Molts dels materials dels objectes quotidians provenen de la geosfera i s'extreuen de les mines.

[Geo 5] L'explotació i l'ús dels recursos minerals i energètics contaminen i són font de conflictes bèl·lics.

[Geo 6] Un mineral és una substància d'origen natural, sòlida, inorgànica, de composició química definida i estructura ordenada.

[Geo 7] Una roca és un material d'origen natural format essencialment per minerals.

[Geo 8] Cada tipus de roca i de mineral té unes característiques concretes que en determinen les propietats.

[Geo 9] Els materials de la geosfera són la font de materials (recursos) per a la construcció d'objectes manufacturats i per a l'obtenció d'energia.

[Geo 10] L'extracció de recursos energètics i minerals sempre porta associat un impacte ambiental i controlar-la porta associats conflictes socials, polítics i econòmics. El control dels recursos naturals és el causant d'un gran nombre de conflictes entre països i és un dels components principals dels conflictes bèl·lics.

[Geo 11] Els recursos minerals i energètics es troben distribuïts de manera desigual per l'escorça terrestre, són finits i no renovables, cosa que fa que puguin patir processos d'esgotament i escassetat, com està passant en el cas del petroli.

[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 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).

[Geo 19] Hi ha una varietat de diferents formes de relleu a la superfície de la Terra (costes, rius, muntanyes, deltes, valls...).

[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).

[Geo 25] La teoria de la tectònica de plaques proporciona una explicació per a una gran varietat de fenòmens aparentment no relacionats. Segons aquesta, la concordança de les costes i les similituds en els tipus de roques i les formes de vida suggereixen que els continents actuals són parts separades del que fa molt de temps era un únic continent.

[Geo 26] L'escorça i una part del mantell superior de la Terra formen les plaques tectòniques.

[Geo 27] Les plaques es mouen molt lentament (aquest moviment varia entre mil·límetres i centímetres a l'any), i els seus límits poden ser convergents, divergents o transformants. Les plaques convergeixen entre elles en alguns llocs o se separen en d'altres. Algunes plaques oceàniques poden enfonsar-se i lliscar sota les plaques continentals o d'altres plaques oceàniques (si s'han treballat la densitat i la força de la gravetat, se'n poden discutir les causes; si no,

es pot treballar qualitativament). Quan les plaques convergeixen poden plegar-se i formar serralades (els plecs i les falles són estructures associades a aquest fenomen a escala local).

[Geo 28] Una roca en superfície pateix unes transformacions causades per la interacció entre la geosfera, la hidrosfera, l'atmosfera i la biosfera anomenades meteorització i que condueixen a la formació del sòl. Cada agent extern crea unes formes característiques del relleu; per exemple, les valls dominades per rius tenen forma de V i les valls modelades per glaciers tenen forma de U.

[Geo 29] L'acció dels agents externs (aigua, gel i vent) tendeix a destruir el relleu existent, ja que el material erosionat tendeix a ser transportat a favor de la força de la gravetat.

[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 33] El risc a causa d'un fenomen natural depèn de la perillositat del fenomen, de l'exposició al dit fenomen i del grau de resistència que s'hi tingui (vulnerabilitat). La perillositat d'un fenomen natural depèn de la magnitud i la recurrència del fenomen en qüestió. Hi ha riscos naturals causats per fenòmens geològics externs (esllavissades, inundacions, allaus...) i d'altres causats per fenòmens interns (terratrèmols, vulcanismes...).

[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.

[Geo 35] Perquè un recurs mineral no energètic sigui explotable econòmicament cal que estigui concentrat en l'escorça terrestre, en el que anomenem un jaciment. Les reserves són els recursos potencialment utilitzables en les condicions tècniques i econòmiques actuals.

[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.

[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 desglça 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 45] Les primeres formes de vida eren unicel·lulars i anaeròbies.

[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.

GEO: Proposta de concreció de sabers

Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs	Proposta a 1r/2n	Proposta a 3r	Sabers del currículum de 4t	Proposta a 4t
#GEO.1 Relació i diferenciació entre el concepte de roca i mineral.	Diferenciació entre un mineral (substància d'origen natural, sòlida, inorgànica, de composició química definida i estructura ordenada) i una roca (material d'origen natural format essencialment per minerals). Estudi de les propietats dels diferents minerals com, per exemple: la duresa (escala de Mohs), l'hàbit, l'exfoliació o fractura, la brillantor, el color i el color de la ratlla, i d'altres, com el magnetisme, la reacció amb el HCl, etc. [ESS] [Geo 6] [Geo 7] [Geo 8]	<i>No es proposa cap concreció.</i>	#GEO4t.1 Relació i interpretació de l'estructura i dinàmica de la geosfera i les manifestacions externes a través de la tectònica de plaques.	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, tot fent representacions físiques i simulacions, presa de consciència de la magnitud del temps en geologia. Reconstrucció el passat geològic mitjançant mapes, columnes registres estratigràfics i fòssils. [ESS] [Geo 22] [Geo 30] [Geo 31] [Geo 32] [Geo 34]
#GEO.2 Ús d'estratègies de classificació de les roques: sedimentàries, metamòrfiques i ígnies de l'entorn.	Descripció dels diferents tipus de roques a partir de l'observació de les diferències més destacables com, per exemple, la presència de	Classificació de les roques en ígnies, metamòrfiques i sedimentàries, en relació amb les seves característiques. Relació dels diferents tipus de	#GEO4t.2 Investigació i anàlisi dels riscos naturals i la seva relació amb els processos geològics externs i interns.	Anàlisi dels riscos naturals concrets d'un indret i proposta de maneres de mitigar-los. Presa de consciència de les

Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs	Proposta a 1r/2n	Proposta a 3r	Sabers del currículum de 4t	Proposta a 4t
	cristalls en les roques ígnies, la presència de foliació en roques metamòrfiques, o la presència de còdols o fòssils en roques sedimentàries. Classificació de les roques en sedimentàries, ígnies i metamòrfiques a partir de les seves característiques, i relació d'aquestes amb el seu origen. [Geo 1] [Geo 3] [Geo 13]	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. [ESS] [Geo 14] [Geo 15] [Geo 16] [Geo 17] [Geo 18]		conseqüències socioeconòmiques d'aquests riscos i la possible intensificació a causa de l'acció humana i l'escalfament global. [ESS] [Geo 33]
#GEO.3 Identificació d'algunes roques i minerals rellevants de l'entorn.	Constatació del fet que els minerals i les roques formen part del nostre entorn. Deducció del fet que les característiques dels minerals i les roques condicionen les formes del relleu que ens envolta; per exemple: a partir del color de les roques podem saber si tenen origen marí o continental; en el cas que ens	Reconeixement d'un jaciment geològic com una concentració natural d'un recurs mineral o energètic dins l'escorça terrestre, prou abundant i accessible per ser explotat econòmicament amb la tecnologia disponible, tot valorant la importància de l'extracció responsable, i reflexió sobre la sostenibilitat	#GEO4t.3 Descripció de l'origen de l'univers i la seva relació amb els astres que componen sistema solar.	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

Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs	Proposta a 1r/2n	Proposta a 3r	Sabers del currículum de 4t	Proposta a 4t
	trobem amb grans serralades (orògens), aquestes aniran associades a roques metamòrfiques i magmàtiques. [Geo 2]	de l'ús dels recursos naturals, com, per exemple, l'explotació dels combustibles fòssils, de les terres rares o inclús dels sòls i l'aigua subterrània. [ESS] [Geo 35]		molt reduït i que el sistema solar es va formar per col·lapse d'un núvol de gas i pols. [ESS] [Geo 37] [Geo 38] [Geo 39] [Geo 40] [Geo 41] [Geo 42]
#GEO.4 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.	Reconeixement del fet que tot el que fem servir, mengem, bevem... en el nostre dia a dia té una part o és totalment d'origen mineral, i que, per tant, prové de la geosfera i s'extreu de les mines. Descoberta dels recursos de la geosfera que ens aporten beneficis, però també que explotar-los produeix un impacte a la natura i al planeta, i no només contaminen, sinó que el control d'aquests recursos sol ser la principal font de conflictes bèl·lics en el món. Posada en valor del fet que la gestió sostenible dels recursos minerals i energètics va	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	#GEO4t.4 Anàlisi i comparació de les hipòtesis sobre l'origen de la vida; arguments.	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. [ESS] [Geo 43] [Geo 44] [Geo 45] [Geo 46] [Geo 47]

Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs	Proposta a 1r/2n	Proposta a 3r	Sabers del currículum de 4t	Proposta a 4t
	associada a una societat més justa, igualitària i compromesa amb el medi ambient. [ESS] [Geo 4] [Geo 5] [Geo 9] [Geo 10] [Geo 11]	i de pressió sobre els recursos naturals i promovent alternatives més sostenibles. [Geo 12] [Geo 36]		
#GEO.5 Anàlisi de l'estructura bàsica de la geosfera i relació amb el seu origen.	Identificació de les diferents capes de la Terra i les seves característiques físicoquímiques (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. [ESS] [Geo 20] [Geo 21] [Geo 23] [Geo 24]	Interpretació de fenòmens geològics diversos a la llum de la tectònica de plaques o dels agents geològics externs, buscant exemples reals tant dels fenòmens associats (volcans, terratrèmols, serralades, etc.) com d'indrets geogràfics concrets. [ESS] [Geo 24] [Geo 25] [Geo 26] [Geo 27] [Geo 28] [Geo 29]	#GEO4t.5 Discussió sobre les investigacions principals en el camp de l'astrobiologia.	Identificació de l'astrobiologia com la ciència que estudia la possibilitat de vida en altres llocs de l'univers, que no afirma que hi hagi vida fora de la Terra, sinó que explora on podria haver-n'hi i com la podríem detectar. [Geo 46] [Geo 47]

Concrecions a 1r

Diferenciació entre un mineral (substància d'origen natural, sòlida, inorgànica, de composició química definida i estructura ordenada) i una roca (material d'origen natural format essencialment per minerals). Estudi de les propietats dels diferents minerals com, per exemple: la duresa (escala de Mohs), l'hàbit, l'exfoliació o fractura, la brillantor, el color i el color de la ratlla, i d'altres, com el magnetisme, la reacció amb el HCl, etc. [ESS]

Activitats paradigmàtiques: Identificació de minerals a partir de les seves propietats, per exemple, utilitzant claus dicotòmiques. Creació d'un «mapa geològic» local: a partir de la identificació de diferents mostres l'alumnat ha de completar un mapa geològic local inventat o real. És similar a un joc de rol. Cristallitzacions al laboratori: sal, sulfat de coure, ADP, etc.

És important que quedi clara la diferència entre mineral i roca i identificar que els minerals són els components principals de les roques). L'objectiu és que a partir de l'estudi de les propietats, l'alumnat entengui que pot arribar a saber de quin mineral es tracta, i no els noms de memòria. Sobretot, ha d'entendre que el color per si sol no és un criteri d'identificació. És un punt de partida per lligar més endavant amb els seus usos i els impactes.

[ESS] #GEO.1 [Geo 6] [Geo 7] [Geo 8]

Descripció dels diferents tipus de roques a partir de l'observació de les diferències més destacables com, per exemple, la presència de cristalls en les roques ígnies, la presència de foliació en roques metamòrfiques, o la presència de còdols o fòssils en roques sedimentàries. Classificació de les roques en sedimentàries, ígnies i metamòrfiques a partir de les seves característiques, i relació d'aquestes amb el seu origen.

Activitats paradigmàtiques: Classificació de roques a partir de les seves característiques, com, per exemple, utilitzant claus dicotòmiques. Formació dels diferents tipus de roques amb ceres o xocolata (cicle de les roques). Representació de la formació d'una roca sedimentària a partir de sediments. Simulació de la formació d'una roca ígnia volcànica. Visió microscòpica de les textures 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 d'ESO. En aquest primer nivell es consolida la part més teòrica dels conceptes de mineral i roca, i com es classifiquen a partir de l'estudi de les seves propietats. Es desenvolupa el cicle de les roques simplificat, on apareixen bàsicament els magmes i les roques ígnies, metamòrfiques i sedimentàries, i els processos de transformació de les unes en les altres. La concreció del nivell superior es pot consultar en les concrecions de 3r.

#GEO.2 [Geo 1] [Geo 3] [Geo 13]

Constatació del fet que els minerals i les roques formen part del nostre entorn. Deducció del fet que les característiques dels minerals i les roques condicionen les formes del relleu que ens envolta; per exemple: a partir del color de les roques podem saber si tenen origen marí o continental; en el cas que ens trobem amb grans serralades (orògens), aquestes aniran associades a roques metamòrfiques i magmàtiques.

Activitats paradigmàtiques: Sortida de camp per observar afloraments in situ. Ús d'imatges de diferents relleus del nostre entorn o del territori per entendre la relació entre els diferents tipus de roques i els relleus associats.

Aquesta concreció ens permet relacionar els sabers treballats anteriorment amb el nostre entorn. Una de les bases de la geologia és el treball de camp i amb aquest saber podem introduir aquesta eina de treball i alhora connectar allò que es fa a l'aula o al laboratori amb el nostre entorn.

#GEO.3 [Geo 2]

Reconeixement del fet que tot el que fem servir, mengem, bevem... en el nostre dia a dia té una part o és totalment d'origen mineral, i que, per tant, prové de la geosfera i s'extreu de les mines. Descoberta dels recursos de la geosfera que ens aporten beneficis, però també que explotar-los produeix un impacte a la natura i al planeta, i no només contaminen, sinó que el control d'aquests recursos sol ser la principal font de conflictes bèl·lics en el món. Posada en valor del fet que la gestió sostenible dels recursos minerals i energètics va associada a una societat més justa, igualitària i compromesa amb el medi ambient. [ESS]

Activitats paradigmàtiques: Estudi de la presència de minerals en diferents objectes del nostre ús quotidià com, per exemple, el mòbil. Estudi de casos reals o ficticis. Notícies d'actualitat sobre el tema.

L'objectiu d'aquest saber és entendre que tot el que ens envolta i utilitzem és un recurs extret de la Terra, i tota explotació comporta un risc i un impacte.

[ESS] #GEO.4 [Geo 4] [Geo 5] [Geo 9] [Geo 10] [Geo 11]

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.

Activitats paradigmàtiques: Elaboració d'hipòtesis inicials (dibuixa el que creus que hi ha sota l'institut o sota els teus peus; com creus es va formar el planeta?) per després refinar el model mental de Terra. Ús de dibuixos i simulacions virtuals i reals, anant amb compte de no sobreestimar la importància de la convecció del mantell i menystenir el paper de la gravetat i la densitat. Construcció de maquetes i models senzills de volcans i 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. També, en unes nocions bàsiques de les condicions de pressió i temperatura a les quals estan sotmeses.

[ESS] #GEO.5 [Geo 20] [Geo 21] [Geo 23] [Geo 24]

Concrecions a 3r

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. [ESS]

Activitats paradigmàtiques: Representació del cicle de les roques amb ceres, identificació de roques segons les seves característiques.

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.

[ESS] #GEO.2 [Geo 14] [Geo 15] [Geo 16] [Geo 17] [Geo 18]

Reconeixement d'un jaciment geològic com una concentració natural d'un recurs mineral o energètic dins l'escorça terrestre, prou abundant i accessible per ser explotat econòmicament amb la tecnologia disponible, tot valorant la importància de l'extracció responsable, i reflexió sobre la sostenibilitat de l'ús dels recursos naturals, com, per exemple, l'explotació dels combustibles fòssils, de les terres rares o inclús dels sòls i l'aigua subterrània. [ESS]

Activitats paradigmàtiques: Estudi de casos. Notícies sobre diversos tipus de recursos, usos, reserves i impactes.

L'extracció de recursos és un context privilegiat per treballar problemàtiques socioambientals. També permet emfatitzar la concentració d'un recurs amb la seva viabilitat econòmica, i prendre consciència de per què no tot el que hi ha a l'escorça terrestre és explotable.

[ESS] #GEO.3 [Geo 35]

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.

Activitats paradigmàtiques: Joc de rol a partir d'un cas: l'alumnat representa diferents rols (governos, empreses, ecologistes, comunitats locals) i debat la ubicació i l'explotació d'un nou jaciment mineral, valorant-ne els impactes ambientals i les conseqüències socioeconòmiques.

L'objectiu d'aquest saber és entendre que tot el que ens envolta i utilitzem és un recurs extret de la Terra, i tota explotació comporta un risc i un impacte. És important introduir les problemàtiques socials relacionades amb l'extracció de diversos recursos, així com la relació que té amb el nostre consum.

#GEO.4 [Geo 12] [Geo 36]

Interpretació de fenòmens geològics diversos a la llum de la tectònica de plaques o dels agents geològics externs, buscant exemples reals tant dels fenòmens associats (volcans, terratrèmols, serralades, etc.) com d'indrets geogràfics concrets. [ESS]

Activitats paradigmàtiques: Estudi de casos o mapatge de terratrèmols i volcans o bé fenòmens provocats per agents geològics externs. Trencaclosques de plaques tectòniques.

Aquest saber fa referència a la geosfera i a la teoria de la tectònica de plaques, que és el model central de la geologia. Per tant, concentra molts fenòmens i conceptes de la disciplina. Cal anar introduint-los en els diferents nivells de l'ESO i anar-ne fent progressar el grau de complexitat.

[ESS] #GEO.5 [Geo 24] [Geo 25] [Geo 26] [Geo 27] [Geo 28] [Geo 29]

Concrecions a 4t

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, tot fent representacions físiques i simulacions, presa de consciència de la magnitud del temps en geologia. Reconstrucció el passat geològic mitjançant mapes, columnes registres estratigràfics i fòssils. [ESS]

Activitats paradigmàtiques: Interpretació de mapes geològics, blocs, diagrames i columnes estratigràfiques senzilles, reconeixement d'estructures geològiques al camp, indagació amb dades directes i indirectes.

Una de les bases de la geologia és el treball de camp i amb aquest saber podem introduir aquesta eina i alhora connectar el que es desenvolupa a l'aula o al laboratori amb el nostre entorn.

[ESS] #GEO.4t.1 [Geo 22] [Geo 30] [Geo 31] [Geo 32] [Geo 34]

Anàlisi dels riscos naturals concrets d'un indret i proposta de maneres de mitigar-los. Presa de consciència de les conseqüències socioeconòmiques d'aquests riscos i la possible intensificació a causa de l'acció humana i l'escalfament global. [ESS]

Activitats paradigmàtiques: Jocs de rol amb els diferents agents implicats, estudi de casos. Lectura de notícies d'actualitat sobre catàstrofes naturals.

És clau evidenciar que, tot i que els riscos naturals no es poden evitar, sí que es poden aplicar mesures per minimitzar-ne les conseqüències, i aquesta efectivitat de la gestió del risc va associada a la situació socioeconòmica de la zona. També és important connectar el canvi climàtic causat per l'activitat humana amb la freqüència i la magnitud dels riscos naturals.

[ESS] #GEO.4t.2 [Geo 33]

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 entenent 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. [ESS]

Activitats paradigmàtiques: Repte «Anem a viure a l'espai?», en què l'alumnat explora la possibilitat de trobar i fer vida en altres planetes. Elaboració d'una cronologia del temps geològic de manera col·laborativa i il·lustració dels grans esdeveniments de la Terra.

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. Convé tenir present, a l'hora de programar les sessions d'aquest bloc, que els sabers relacionats amb l'astronomia és possible que no s'hagin treballat en cursos anteriors de l'ESO.

[ESS] #GEO.4t.3 [Geo 37] [Geo 38] [Geo 39] [Geo 40] [Geo 41] [Geo 42]

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. [ESS]

Activitats paradigmàtiques: A partir de notícies pseudocientífiques i científiques, preparar un debat científic per fer emergir arguments de quin tipus de vida pot sorgir en altres condicions planetàries. Joc de rol en què un equip d'astrobiòlegs formula hipòtesis plausibles.

Aquest apartat connecta molt directament amb els sabers treballats en el bloc Cèl·lula, així que és important anar-ho connectant i que l'alumnat vagi fent les connexions necessàries.

[ESS] **#GEO.4t.4** [Geo 43] [Geo 44] [Geo 45] [Geo 46] [Geo 47]

Identificació de l'astrobiologia com la ciència que estudia la possibilitat de vida en altres llocs de l'univers, que no afirma que hi hagi vida fora de la Terra, sinó que explora on podria haver-n'hi i com la podríem detectar.

Activitats paradigmàtiques: Lectura crítica de notícies sobre descobriments d'exoplanetes. Foment d'una discussió ètica: «colonitzar o no altres planetes?». *Aquest és un bon apartat per treballar les qüestions de justícia global, els ODS i els dilemes científico-ètics, ja que l'exploració espacial planteja qüestions ètiques i científiques. Per tant, és interessant discutir les implicacions científiques, culturals i filosòfiques profundes que tindria el descobriment de vida extraterrestre, fins i tot en forma microbiana.*

#GEO.4t.5 [Geo 46] [Geo 47]