

RIA RUBRICATA. EMPREMTES DE CANVIS

Guia per la persona docent

VISITA DINAMITZADA A L'EXPOSICIÓ "FÒSSIL'HS"

Educació Secundària

Durada 1 hora

Aforament: grup classe

Sobre la guia

Aquesta guia didàctica és un material de suport a la visita a l'exposició Fòssil'HS per a docents d'educació secundària. A la guia hi trobareu informació útil per a la preparació de la visita, una breu descripció, objectius i continguts i una breu relació amb els continguts curriculars. D'altra banda, hi trobareu informació relacionada amb els continguts que us permetrà treballar la visita per tal que us pugueu documentar abans, així com també que us permetin seguir aprofundint-hi si us és necessari.

Sobre l'exposició

L'exposició Fòssil'HS ens convida a fer un viatge fascinant a través del temps que ens durà milions d'anys enrere. Visitarem l'Hospitalet quan estava submergit sota un mar càlid durant el Pliocè i veurem com afecten els canvis climàtics al nostre planeta.

Sobre la visita

L'activitat consisteix en una visita dinamitzada a l'exposició de la mà d'un/a educador/a que ens proposa un seguit d'activitats dinàmiques per promoure la interacció i la motivació del visitant.

La idea principal de l'activitat és que tot allò que passa deixa empremta en el territori i per tant totes les nostres accions també.

L'activitat ens permetrà situar sobre mapes els elements del nostre paisatge actual i passat, fer un viatge en el temps per tal de preguntar-nos què ha passat durant els darrers milions d'anys. Quines possibles empremtes podem trobar d'aquests canvis per finalment viatjar cap al futur i imaginar quina empremta deixarem nosaltres en el nostre territori.

L'ús d'una Sandbox, instrument de realitat virtual, ens permetrà conèixer de manera pràctica l'evolució del nostre territori al llarg de milions d'anys.

Objectius generals de l'activitat

- Entendre la història de la Terra i de la vida com un procés de canvi constant.
- Posar en valor la paleontologia en la reconstrucció de l'evolució de la vida al nostre planeta.
- Conèixer què són els fòssils i com es formen.
- Prendre consciència de l'impacte de l'home sobre les condicions de vida a la Terra.

Continguts

Conceptuals

- Els processos geològics
- La vida a la terra
- La diversitat dels éssers vius
- El paisatge com a resultat de la interacció entre la humanitat i el medi

Procedimentals:

- Plantejament de preguntes i identificació dels models científics teòrics que poden ser més útils per respondre-les.
- Argumentació a partir de proves experimentals i del coneixement d'exemples de bona gestió ambiental i d'ús responsable dels recursos naturals.
- Ús d'entorns digitals per a l'observació amb simuladors de situacions significatives per al sistema Terra per entendre el funcionament i conèixer els riscos naturals.

D'actituds i valors:

- Impacte de l'activitat humana en el medi ambient

Vinculació curricular

Àmbit científicotecnològic ciències de la naturalesa

- La terra i els seus embolcalls
- Els processos geològics
- La vida a la terra
- La diversitat dels éssers vius

Àmbit social: ciències socials: geografia i història

- El paisatge com a resultat de la interacció entre la humanitat i el medi

Altres àmbits transversals

- Àmbit cultura i valors. Cultura i valors ètics
- Àmbit digital
- Àmbit artístic

Estructura de l'activitat

- 
1. Benvinguda i presentacions - 5 minuts
 2. Exploració idees prèvies i motivació - 10 minuts
 3. Introducció de continguts - 20 minuts
 4. Estructuració - 20 minuts
 5. Valoració de la visita i tancament - 5 minuts

Metodologia

L'educadora inicia la visita plantejant un repte a l'alumant: On és la Ria Rubricata? Per tal de descobrir-ho disposaran de mapes i plànols, els quals, juntament amb els fòssils de l'exposició i la Sandbox, els permetrà resoldre el repte.



AMPLIACIÓ DELS CONCEPTES CLAU

Empremtes de canvis

Per poder reconstruir el passat de la Terra no solament és necessari que hi hagi hagut canvis, sinó que resulta imprescindible una segona condició: que la dinàmica terrestre deixi algun tipus d'"empremtes", restes o evidències d'aquests canvis, és a dir, n'ha de quedar constància "documental". Dit d'una altra manera, preguntar-se quina és l'edat de la Terra només té sentit, des d'una perspectiva científica, quan és possible investigar-la, és a dir, quan hi ha restes, arxius (Gohau, 1983) o elements que ens permetin fer inferències fonamentades. Avui, això ens pot semblar una obvietat; tanmateix, en aquesta suposada obvietat s'ha trobat, històricament, el principal obstacle per conèixer el passat de la Terra i probablement bona part de les dificultats dels alumnes tenen les seves arrels aquí.

Obstacles en la construcció del concepte de temps geològic: algunes orientacions per al seu tractament.
Emilio Pedrinaci i Rafael Álvarez (Revista Temps d'Educació)



Fauna fòssil del jaciment Torrent Benet.

Canvis i més canvis

El nivell del mar

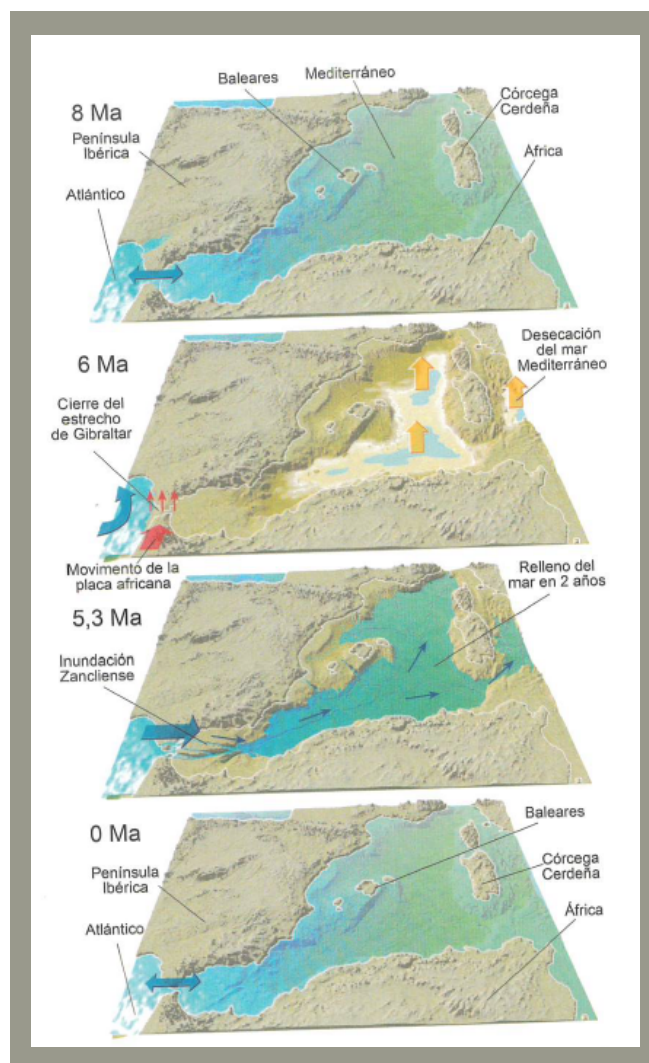
L'escorça terrestre (litosfera) està situada sobre l'astenosfera una zona de l'interior de la terra que té una consistència pastosa, això fa possible que les plaques tectòniques es moguin.

Els moviments de les plaques tectòniques al llarg de la història de la terra ha fet variar la distribució de continents i oceans durant el pas dels temps geològics.

A més de causes internes els canvis també es poden donar per causes externes. L'escorça de la terra es comporta com una embarcació dins l'aigua, si li posem més pes s'enfonsa i si li traiem pes, sura. Per exemple, els sediments que s'acumulen als deltes de grans rius fa que es vagin enfonsant. Contràriament, si l'erosió s'emporta material d'una zona, aquesta tendeix a pujar.

Si ens fixem en els canvis en el nivell del mar cal tenir en compte que el total d'aigua del nostre planeta pràcticament no ha variat des de fa molts milions d'anys, però està comprovat que en algunes èpoques el mar ha cobert grans extensions de terra que ara està emergida i a la inversa, de manera que l'extensió total de la terra ferma ha variat força. Això ha estat provocat per canvis en la forma del fons marí i per la quantitat de gel damunt dels continents.

L'acumulació de sediments al fons marí formant relleus submarins fa pujar el nivell de l'aigua, en canvi, si es formen fosses submarines el nivell baixa. D'altra banda, els casquets polars i les geleres de les muntanyes mantenen fora del mar una gran quantitat d'aigua que si es fon passa a formar part del volum de mars i oceans i per tant el nivell del mar puja.



Representació gràfica de la crisi messiniana i la reconexió de la Mediterrània amb l'Atlàntic. Figura original de Martínez (2016). Itinerari del Patrimoni Geològic i Miner del Baix Llobregat. Roberto Espinola Cazorla.

El clima

Els climes han variat molt durant la història de la Terra. Hi ha hagut èpoques de glaciacions i d'altres de més càlides que les actuals.

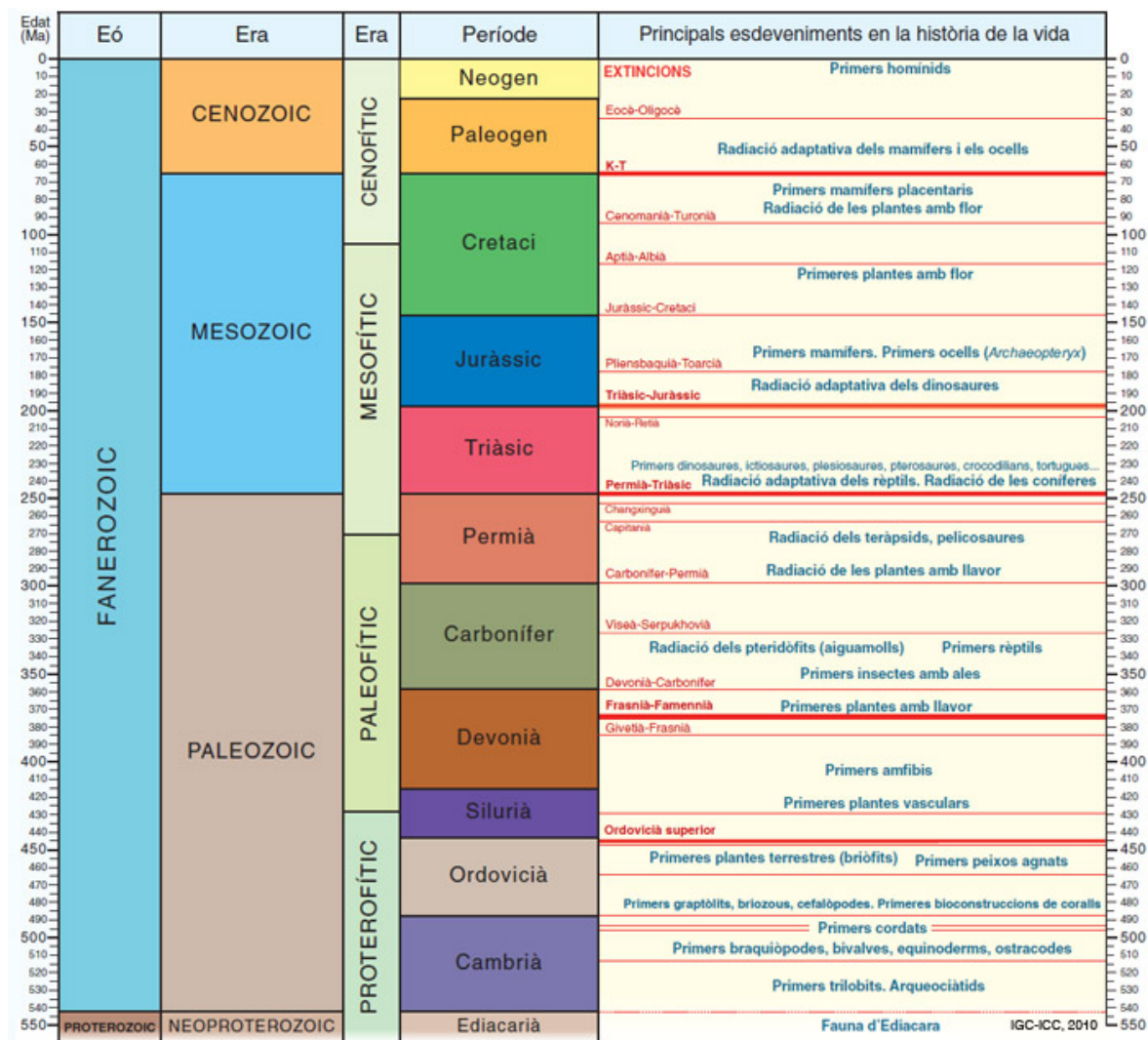
Tots els anteriors canvis climàtics han estat a causa de fenòmens naturals tals com les variacions en els paràmetres orbitals de la Terra, l'impacte de meteorits o canvis en la circulació oceànica entre d'altres. En l'actualitat hi ha nombroses evidències que indiquen l'inici d'un canvi del clima, però aquesta vegada a causa de l'acció de l'home amb la crema d'una gran quantitat de combustibles fòssils.

Factors de canvi:

- Raons astronòmiques: Variacions en l'activitat solar, posició de la Terra respecte al Sol.
- Canvis en la forma i la posició dels continents: Distribució de terres i mar, grans serralades, circulació atmosfèrica i corrents marins.
- Canvis en la composició de l'atmosfera: per exemple, els gasos emesos per volcans.
- Canvis en la latitud: degut al moviment de les plaques tectòniques.

Els temps geològics

La taula del Temps geològic és el marc en el qual s'inscriu la història de la Terra. Combina una escala numèrica que utilitza com a unitat el milió d'anys (escala cronomètrica) i una escala que s'expressa en unitats de temps relatives (escala cronostatigràfica).



Taula dels temps geològics.

L'Hospitalet, Barcelona i el Baix Llobregat sota l'aigua

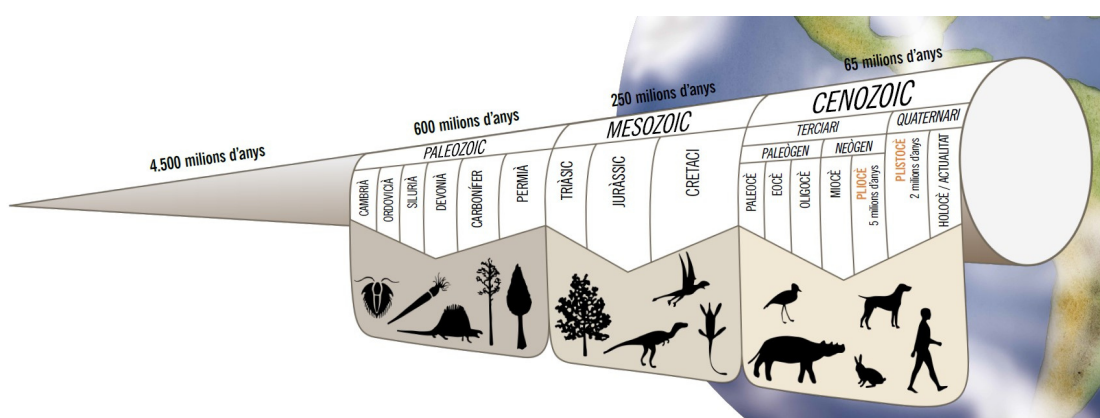
A inicis del Pliocè (fa 5,33 milions d'anys), el clima del planeta era més càlid i humit comparat amb l'actual. A causa del desgel de les zones polars provocat per l'increment de temperatura global, el nivell dels oceans va elevar-se en un fenomen anomenat transgressió marina. La vall baixa del riu Llobregat estava inundada per les aigües del mar fins arribar aproximadament al congost de Martorell, formant una mena de ria anomenada Ria Rubricata, que propiciava una zona amb biodiversitat marina similar a la que actualment es pot trobar als mars més càlids del nostre planeta. En alguns indrets es varen formar illes envoltades pel mar, com per exemple Montjuïc, el Mon Tàber (a on està actualment la Catedral), els turons del Putxet i el Carmel o el Pi d'en Balç al Papiol, entre d'altres.



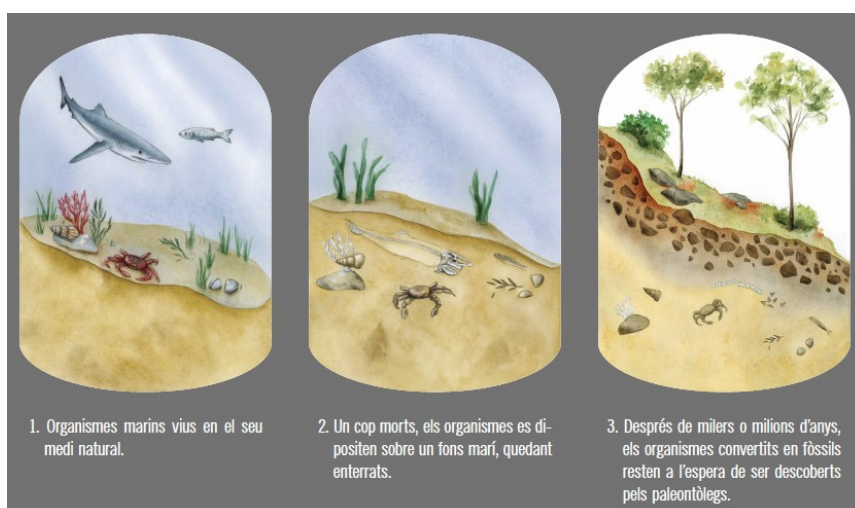
Història de la vida a la terra

La formació del nostre planeta es remunta a fa 4.500 milions d'anys aproximadament. Des de l'inici, la Terra ha patit canvis físiques que han condicionat l'aparició, evolució, i extinció de molts éssers vius. Per a conèixer amb detall la història de casa nostra, hem de fixar-nos en les roques, i la ciència que les estudia s'anomena Geologia.

La Paleontologia, que format part de les ciències geològiques i biològiques, estudia els fòssils i ens permet reconstruir l'evolució de la vida a la Terra a través del temps. Gràcies a la datació de les roques i l'estudi del seu contingut paleontològic, s'ha establert un quadre genèric del temps geològic, dividit en les eres i els diferents períodes en els quals es distribueix la seva història.



Els fòssils són restes d'organismes que varen viure en el passat, i que podem trobar dins les roques. La formació d'un fòssil és un procés en el qual les restes d'un organisme mort queden inicialment enterrades en un sediment, i a través de milers o milions d'anys aquestes restes pateixen una transformació física i química, donant com a resultat la conservació d'un esquelet, una closca, una empremta, un motlle intern, o de forma excepcional, les parts toves.



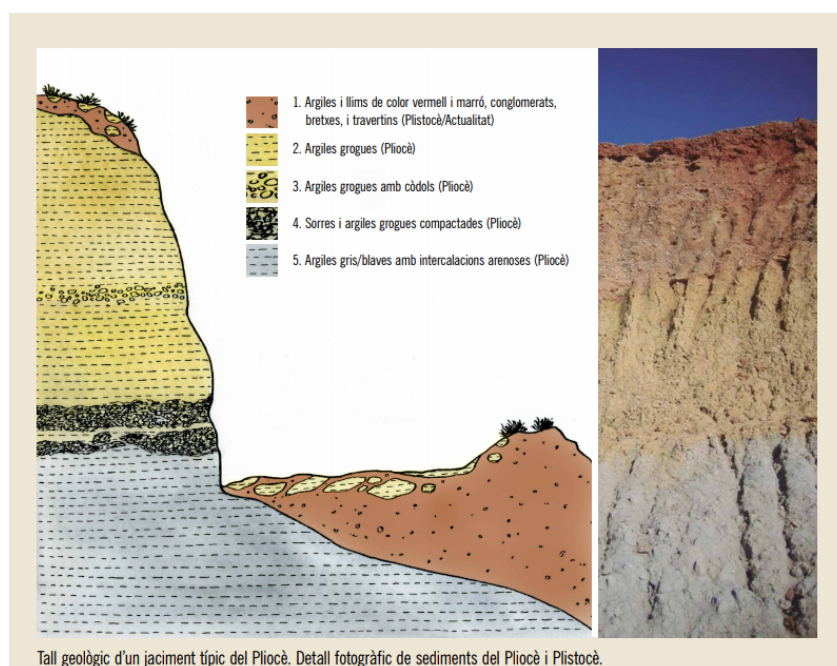
La Paleontologia del Baix Llobregat ¹

La formació del nostre planeta es remunta a fa 4.500 milions d'anys aproximadament. Des de finals del segle XIX es té constància de varis jaciments fossilífers situats al Baix Llobregat que pertanyen al Pliocè. Aquest període geològic està caracteritzat per tenir un clima més càlid que l'actual, per l'aparició dels primers homínids a l'Àfrica, i per la formació de la mar Mediterrània, entre d'altres fenòmens.

Jaciments del Pliocè

Els jaciments pliocènics estan distribuïts en diverses poblacions del Baix Llobregat i Barcelonès, i en podem trobar a Castellbisbal, Papiol, Molins de Rei, Sant Vicenç dels Horts, Sant Feliu de Llobregat, Esplugues, i l'Hospitalet. Aquests jaciments, caracteritzats per presentar argiles de color gris-blau a la base, i argiles groguenques a la part superior, pertanyen a sediments marins molt rics en fauna fossilitzada que ajuden a comprendre l'evolució del nostre territori i contribueixen a l'estudi del Canvi Climàtic.

Els jaciments del pliocè marí del Baix Llobregat varen ser estudiats des de finals del segle XIX per el Dr. Jaume Almera, qui donà a conèixer la majoria dels afloraments i estudià meticulosament cadascun dels indrets fossilífers. Més tard, durant el segle XX, nombrosos estudis científics han contribuït a augmentar els coneixements paleontològics, donant a conèixer un llistat d'espècies que inclou mol·luscs, coralls, rèptils, crustacis, selacis, equinoderms, foraminífers, anèl·lids, mamífers, nanoplancton, braquiòpodes, peixos, cefalòpodes, ostracodes, briozous i vegetals.



¹ .Textos extrets del llibre:

Itineraris del Patrimoni Geològic i Miner del Baix Llobregat de Roberto Espinola Cazorla.

La Paleontologia del Baix Llobregat ¹

Jaciments del Pleistocè

Pel que fa als jaciments del Plistocè o Quaternari, hi ha diverses ubicacions distribuïdes a molts indrets de la comarca del Baix Llobregat i Barcelonès. Es tracta del període que ve just després del Pliocè, i és el capítol més recent de la història geològica del nostre planeta, coincidint també amb l'evolució dels primers homínids i els diversos períodes glacials.



Durant el Quaternari o Plistocè, el clima del planeta es va refredar, provocant una regressió o retirada de les aigües marines que va donar com a resultat un augment de volum del gel a les zones polars, i el paisatge estava caracteritzat per àmplies extensions emergides amb una variada fauna i flora. En aquest període es van dipositar les argiles vermelloses i conglomerats d'origen fluvial i continental que sovint podem observar aflorant a l'aire lliure quan es fa un forat a terra degut a les obres públiques. És en aquests terrenys a on en alguna ocasió s'han trobat fòssils de mamífers (Mamuts, cérvols, cavalls), rèptils (tortugues), i també cargols de terra.



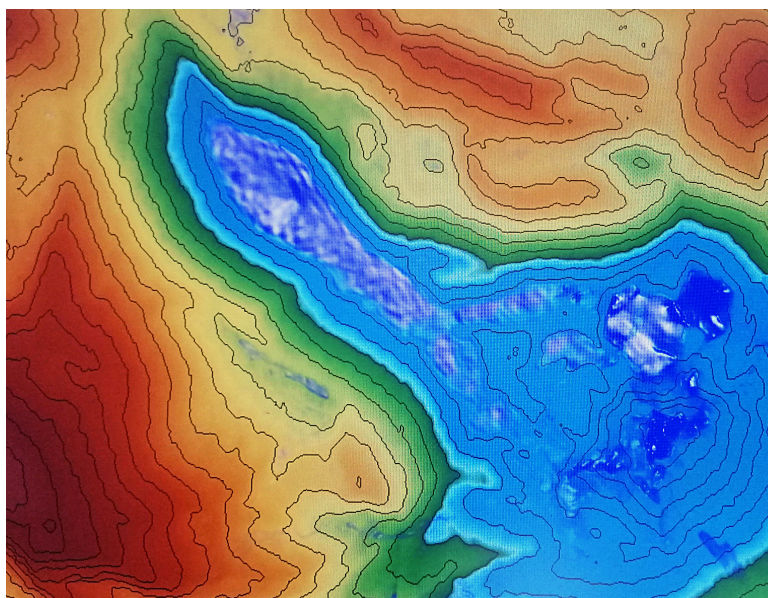
Molar de mamut trobat al jaciment de la Bòbila Marquet, situada a on actualment està el Parc de les Planes de L'Hospitalet.

1 .Textos extrets del llibre:

Itineraris del Patrimoni Geològic i Miner del Baix Llobregat de Roberto Espinola Cazorla.

El canvi climàtic del Pliocè

Actualment s'estudia el Canvi Climàtic i sembla ser que els governs es prenen cada cop més seriosament l'impacte que l'ésser humà exerceix sobre el medi ambient davant un imminent escalfament global. Afloraments com aquests són com llibres oberts per a la comprensió i l'estudi d'aquests fenomen, ja que a finals del Pliocè (entre 3 i 2 milions d'anys), les aigües marines varen elevar-se varis metres per sobre de l'actual nivell, producte d'un escalfament climàtic global. Els escalfaments tèrmics provoquen importants transformacions, tant en el relleu, com en la fauna i la flora. Durant el Plistocè o Era Glacial (període geològic següent al Pliocè) , també es varen donar èpoques més càlides davant d'altres èpoques més fredes en nombroses ocasions, i actualment els paleontòlegs estan avaluant els possibles efectes d'un canvi climàtic gràcies a l'estudi d'aquests jaciments. Perquè hauríem d'oblidar-nos de què nosaltres també tenim un bon exemple per estudiar aquest fenomen a casa nostra?



Recreació del relleu de la ria rubricata amb l'eina de la Sandbox.

Però quins efectes tindrà l'actual canvi climàtic ²

Per tal de conèixer els efectes que tindrà l'actual canviclimàtic es fan servir els models de circulació global climàtics (MCGC), que intenten tenir en compte els principals forçaments radiatius del clima (radiació solar, vulcanisme i concentració de GEH), així com les interaccions entre els diferents components del sistema climàtic (atmosfera, hidrosfera, criosfera, litosfera i biosfera). D'aquesta manera són capaços de reproduir les característiques principals del clima actual: distribució temporal i espacial dels valors mitjans i de les seves freqüències, així com la variabilitat interanual.

Per a poder realitzar projeccions futures s'ha d'estimar la concentració de GEH durant aquest segle. Aquesta estimació es realitzava en base a diferents escenaris possibles d'emissió.



Quines són les característiques principals dels Escenaris d'Emissions

Existeixen quatre famílies d'escenaris d'emissions, les quals tenen les següents característiques principals:

La **família d'escenaris A1** descriu un món futur amb un ràpid creixement econòmic, una població mundial que arriba al seu valor màxim cap a mitjans del segle i disminueix posteriorment, i una ràpida introducció de tecnologies noves i més eficients. Les seves característiques distintives més importants són la convergència entre regions, la creació de capacitat i l'augment de les interaccions culturals i socials, acompanya des d'una notable reducció de les diferències regionals quant a ingressos per habitant. La família d'escenaris A1 es desenvolupa en tres grups que descriuen adreces alternatives del canvi tecnològic en el sistema d'energia. Els tres grups d'escenaris definits es diferencien en la seva orientació tecnològica: utilització intensiva de combustibles d'origen fòssil (A1FI), utilització de fonts d'energia d'origen no fòssil (A1T), o utilització equilibrada de tot tipus de fonts (A1B).

La **família d'escenaris A2** descriu un món molt heterogeni. Les seves característiques més distintives són l'autosuficiència i la conservació de les identitats locals. Les pautes de fertilitat en el conjunt de les regions convergeixen molt lentament, amb la qual cosa s'obté una població mundial en continu creixement. El desenvolupament econòmic està orientat bàsicament a les regions, i el creixement econòmic per habitant així com el canvi tecnològic estan més fragmentats i són més lents que en altres famílies d'escenaris.

La **família d'escenaris B1** descriu un món convergent amb una mateixa població mundial que arriba a un màxim cap a mitjans del segle i descendeix posteriorment, com en la família d'escenaris A1, però amb ràpids canvis de les estructures econòmiques orientats a una economia de serveis i d'informació, acompanyats d'una utilització menys intensiva dels materials i de la introducció de tecnologies netes amb un aprofitament eficaç dels recursos. En aquesta línia evolutiva es dona preponderància a les solucions d'ordre mundial encaminades a la sostenibilitat econòmica, social i mediambiental, així com a una major igualtat, però en absència d'iniciatives addicionals en relació amb el clima.

La **família d'escenaris B2** descriu un món en el qual predominen les solucions locals vers la sostenibilitat econòmica, social i mediambiental. És un món la població del qual augmenta progressivament a un ritme menor que a la família A2, amb uns nivells de desenvolupament econòmic intermedis, i amb un canvi tecnològic menys ràpid i més divers que en les línies evolutives B1 i A1. Encara que aquest escenari està també orientat a la protecció del mediambient i a la igualtat social, se centra principalment en els nivells local i regional.

Per saber-ne més...

Recursos de geología al web de l'XTEC:

<http://xtec.gencat.cat/ca/recursos/ccnn/geologia/index.html?page00a394bf-e128-11e5-85ff-005056924a59=1&googleoff=1>

Guia de l'itinerari geològic del Baix Llobregat

http://www.itinerarisgeologics.com/wp-content/themes/UNDERSCORE_BOOTSTRAP_TEMPL/material/llobregat.pdf

Un altre cas d'estudi: Fòssils marins i platges tropicals a Osona

<https://www.encyclopedia.cat/divulcat/fossils-marins-i-platges-tropicals-a-osona>

Informes sobre el canvi climàtic a Catalunya

https://canviclimatic.gencat.cat/ca/oficina/publicacions/informes_catalunya/

Bibliografia:

Roberto Espinola Cazorla. Itineraris del Patrimoni Geològic i Miner del Baix Llobregat
Centre d'Estudis Comarcals del Baix Llobregat. 2020



Disseny i continguts de la Guia Didàctica - Nusos Cooperativa

NUSOS

Assessorament científic - Eric Baulenas

Il·lustracions - Thaïs Borribas i Èric Baulenas

Exposició organitzada per:



**Museu
de L'Hospitalet**



Ajuntament de L'Hospitalet

Amb el suport de:



**Diputació
Barcelona**



**Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura**