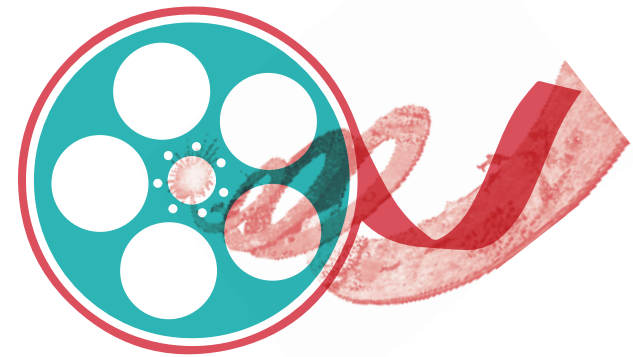


GUIA DEL DOCENT

CINEMA STONES



CINEMA STONES



Aquest material ha estat dissenyat per Nusos cooperativa sota la coordinació del Geoparc Mundial de la UNESCO Conca de Tremp-Montsec i amb el finançament de l'Institut per al Desenvolupament i la Promoció de l'Alt Pirineu i Aran. Compta amb les il·lustracions de Berta L. Millan i el disseny gràfic de l'Apòstrof. Les imatges que apareixen en aquest document estan subjectes a drets d'autor, el qual s'indica sota cada fotografia.

Octubre 2018



Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)



DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT

L'activitat permet entendre què són els estrats (capa de sediments d'una mateixa tipologia) i com l'estudi dels fòssils permet recrear ambients i paisatges antics. Coneixerem la formació de la Conca de Tremp, reproduint els consecutius episodis d'augment i descens del nivell del mar en un període comprès entre fa 71,3 i 52 milions d'anys. Alhora facilitarà que els alumnes, quan recorrin el territori del Geoparc, puguin reconèixer, a grans trets, l'origen de les roques a partir de la seva coloració.

PRODUCTE RESULTANT

Els alumnes practican la fase del guió que s'anomena tractament, de manera que resumiran els fenòmens observats a cada estrat a manera de llegenda dels successos.

MATERIALS

Maleta:

- Fotograma Conca de Tremp
- Motlles
- Guix
- Pigments naturals
- Bosses amb fòssils simulats
- Mostres de roques i làmines explicatives
- Fotografies d'ambients i de fòssils
- Llibre il·lustrat
- Fitxa de protocol d'experimentació, es troba a la petjada digital, des d'on s'ha d'imprimir en format A3, una per a cada grup.
- Fitxes de Tractament, es troben a la petjada digital, des d'on s'han d'imprimir en cartolines de 5 cm x 15 cm, una per a cada grup.

Complementar amb:

- Gerra, bols i culleres o forquilles
- Ceres de colors, retoladors
- Material per simular la mida del gra del sediment: recollir grava, còdols, sorra, de diferents mides
- Lupes de mà



DURADA



1 sessió de 2 h i 10 minuts

CURRÍCULUM

ÀREES

- Coneixement del medi natural

COMPETÈNCIES

Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic

- Plantejar-se preguntes sobre el medi, utilitzar estratègies de cerca de dades i analitzar resultats per trobar respostes.
- Analitzar paisatges i ecosistemes tenint en compte els factors socials i naturals que els configuren per valorar les actuacions que els afecten.
- Interpretar el present a partir de l'anàlisi dels canvis i les continuïtats al llarg del temps per comprendre la societat en què vivim.

Competència comunicativa lingüística i audiovisual

- Interactuar oralment d'acord amb la situació comunicativa utilitzant estratègies conversacionals

OBJECTIUS D'APRENTATGE

- Apropar i conscienciar de les tasques de conservació, divulgació i desenvolupament sostenible que es duen a terme des dels geoparcs mundials de la UNESCO.
- Analitzar els principals factors de canvi succeïts a la Conca de Tremp en un temps concret del passat.
- Argumentar oralment i per escrit les propostes de solució del treball d'investigació proposat.
- Exposar temes de producció pròpia oralment amb preparació prèvia amb ús de material gràfic.
- Situar fets en línies del temps.



CONTINGUTS D'APRENTATGE

- Identificació de la relació entre clima, vegetació i relleu.
- Observació i descripció d'alguns éssers vius i de la seva interacció amb el medi.
- Comprensió del temps cronològic: identificar la durada, simultaneïtat, i successió d'esdeveniments històrics.
- Sensibilització sobre la importància de preservació del patrimoni pels coneixements i valors que ens aporta.
- Sensibilització sobre el paper de la dona i els sabers femenins com a motor de canvi i transformació social.
- Ús de representacions gràfiques per situar fets i etapes de l'evolució històrica.
- Caracterització d'algunes de les formes de vida prehistòriques.

SEQÜÈNCIA DIDÀCTICA

Contextualització: 5 min

Mostrem el fotograma de l'activitat: una atmosfera tèrbola damunt d'un ambient aquàtic de llacuna. Els expliquem que en aquesta imatge veiem la situació de l'atmosfera després de l'impacte del gran meteorit que va caure a la Terra fa 66 Ma i que va suposar l'extinció del 75% de les espècies presents al planeta, entre les quals els dinosaures i rudistes que hem vist a l'activitat "Escenaris cretácis". En concret, es presenta un estrat negre al fons de la llacuna i, al damunt, com va sedimentant un material més blanquinós, l'iridi, material provinent del meteorit...

- **Penseu que podem llegir la història de les roques del Geoparc? Què ens expliquen les seves roques?**



Exploració d'idees prèvies: 5 min

Durant els primers cinc minuts, recollim les idees prèvies dels alumnes a manera de conversa entre tota l'aula.

· **Penseu que podem conèixer la història de les roques? Quines eines tenim? Com ho fem?**

Introducció de continguts: 1 hora

Exposem que en aquesta activitat coneixeran alguns episodis de la formació del territori. En cas d'haver realitzat l'activitat anterior, "Escenaris cretácics", hi fem referència recordant l'ambient i les localitats estudiades.

Treballarem en quatre grups petits i anirem descobrint diferents episodis de la història del territori Geoparc. Cada grup treballarà dos o tres episodis concrets. Els expliquem que ho farem a partir de la construcció d'una columna de sediments que s'han anat dipositant durant el període de temps d'estudi.

Per fer-ho, tenim un llibre il·lustrat que mostrarà nou episodis consecutius diferents. Cal que observin la il·lustració i decideixin quin tipus de sediments, quin color de pigment i quin tipus de fòssils caracteritza l'episodi que estan observant.

A partir d'aquí, cada grup barreja els materials més adequats que troben a l'espai de treball per construir l'estrat de roca més adequat a l'episodi que estan observant.

PRIMER PAS: cada grup de treball rep una pàgina del llibre il·lustrat. Interpreten la il·lustració i anoten els materials que ells decideixin que hauran de posar a la seva barreja de guix (tipus de sediments, color de pigment i tipus de fòssils) per a la construcció de l'estrat o capa. El procediment ve detallat a la Fitxa de protocol experimental.

Per exemple, a l'episodi dels Gresos d'Areny (55,8 Ma), els alumnes hauran de veure que el sediment és fi, de color gris i els fòssils que s'hi troben són rudistes. Necessitarem:

- Llibre il·lustrat. Cada capítol és un dibuix i un breu text que mostra els successos i ambients (vegeu l'apartat del context científic)
- Fitxa protocol d'experimentació, imprimir document de la petjada digital. SEGON PAS: preparació dels materials i elaboració dels estrats amb guix. Els grups de treball preparen els materials necessaris, fan la barreja de materials (guix, aigua, pigments, fòssils i sediments simulats) i l'aboquen al motlle corresponent. És un espai de treball ràpid perquè el guix pren ràpid; és important que abans de passar a l'acció hagin decidit fermament els materials a incorporar. Necessitarem:
 - 2-3 motlles de silicona, un per a cada estrat i il·lustració a treballar
 - capsetes amb material que simula el sediment classificat segons granulometria (còdols, graves...). Caldrà haver anat a recollir grava, còdols, sorra, de diferents mides.
 - capsetes amb material que simulen els tipus de fòssils: coralls, mol·luscs...
 - gerro d'aigua
 - bol de mescles
 - pigments naturals
 - eines de manipulació i barreja del guix (culleres, forquilles...)

Cada grup repeteix aquest procediment 2 o 3 vegades fins que s'han repartit totes les pàgines del llibre, és a dir, fins que s'ha construït tota la columna de sediments.



Estructuració dels continguts: 1 hora

Mentre els infants esperen que el guix dipositat al motlle s'assequi mínimament, observen les mostres reals i preparen la llegenda que acompanya l'episodi geològic de la columna estratigràfica. Necessitarem:

- Mostra de roques i làmina explicativa
- Lupes de mà
- Targetes per elaborar la llegenda de l'episodi geològic
- Materials com retoladors, pintures, ceres

Per fer la llegenda de cada episodi, practiquen en el desenvolupament d'una de les fases d'un guió audiovisual: el tractament.

El **tractament** és la fase que desenvolupa l'acció en un ordre seqüencial i separa els esdeveniments en seqüències i escenes, afegint-hi la ubicació de l'acció i si és de dia o de nit. No inclou diàlegs, si no és que són clau per desenvolupar l'escena.

Exemple de llegenda d'un dels estrats:

- Paleogen, Paleocè, Danià, **Calcàries de Suterranya.**

SEQÜÈNCIA 4 ESCENA 1 – AMBIENT LACUSTRE. EXTERIOR/DIA

Es veu un gran llac.

SEQÜÈNCIA 4 ESCENA 2 – AMBIENT LACUSTRE. EXTERIOR/DIA

Es veu un detall del fons de llac. S'hi estan dipositant sediments formats per roques calcàries i fang carbonatat.

SEQÜÈNCIA 4 ESCENA 3 – AMBIENT LACUSTRE. EXTERIOR/DIA

Es veu el fons del llac on se segueixen dipositant sediments fins a arribar aproximadament a 62,5 metres de gruix!

Quan tots els grups han desemmotllat l'estrat corresponent, posem en comú totes les seqüències i veiem la successió d'esdeveniments. Recuperem la pregunta de l'inici de l'activitat

- **Podem llegir la història de les roques del Geoparc? Què ens expliquen les roques del Geoparc?**

Es fa una exposició per grups per explicar a la resta d'alumnes què va passar en cada episodi, de manera que així es comparteix el treball fet sobre la formació de la Conca de Tremp.

Per ordre de més antic a més recent, cada grup explica a la resta el resum de successos del període que han analitzat i quin tipus d'estrat geològic i de fòssils ha deixat. Es col·loca l'estrat del període més antic a la base, i al damunt es col·loquen els més recents fins a formar una columna d'estrats.

A manera de conclusió, exposem que els geòlegs estudien els estrats que són com pàgines d'un llibre i permeten reconstruir la història geològica i biològica de la Terra. En concret, estudiant les roques de la Conca de Tremp, podem reconstruir com era el paisatge, les faunes o la flora fa milions d'anys... Nosaltres hem simulat amb guix quin sediment trobaríem tenint en compte el que va passar fa molts milions d'anys a la Conca, però hem de tenir en compte que els geòlegs ho fan a la inversa, és a dir, observen i estudien els sediments i dedueixen quins ambients hi havia hagut! Així doncs...

Si es considera oportú, es pot usar algun adhesiu per mantenir els estrats junts.

CONTEXT CIENTÍFIC

El nom de la Conca de Tremp té l'origen en la seva formació geològica. Una conca és una depressió allargada o ovalada que ha estat formada per una deposició de sediments molt potents.

En concret, a la Conca de Tremp s'observen uns sediments i nombrosos fòssils que permeten la reconstrucció i l'observació de l'origen dels sediments i dels processos que els han originat. La possibilitat que dona aquesta conca de poder observar i tocar totes aquestes característiques en un espai reduït i/o amb una escala adient és difícil trobar en altres conques europees i fins i tot a escala mundial.

Així doncs, el territori del Geoparc és un espai de referència geològica que explica en un petit espai físic un gran lapse de temps i processos esdevinguts.

Geològicament, parlar de la formació de la Conca de Tremp és parlar dels sediments del Garumnià o Formació Tremp, període comprès entre els 67 i els 55,8 Ma, i l'Ilerdià, dels 55,8 als 52,8 Ma.

Els sediments dipositats en aquest període de temps a la conca pirinenca coincideix amb el moment de màxim contacte entre les dues plaques tectòniques, la ibèrica i l'eurasiàtica, i per tant amb el màxim moment de l'aixecament alpi i la formació dels Pirineus.

Aquests esdeveniments, juntament amb d'altres de tipus climàtic, fa que s'esdevinguin diferents períodes d'augment i descens del nivell del mar a la zona de les conques pirinenques. L'estudi dels sediments marins i continentals d'aquesta època ens parla de la formació de la Conca de Tremp.

La seqüència de capes de sediments o estrats que estudiarem l'hem reduït a 9 períodes diferents per fer-los comprensibles per als alumnes.



- Cretaci superior - Maastrichtià, **Gresos d'Areney**: mar poc profund, d'uns 10 metres de profunditat, ric en rudistes formant esculls. Hi trobem sorres compactades (gresos) de quars i carbonats. Potència o gruix de 19 m aprox.
- Cretaci superior - Maastrichtià, **Garumnià Gris**: el mar comença a retirar-se, es formen ambients d'estuari (zones de transició entre el medi marí i el continental). En aquests estuaris s'acumula molta matèria orgànica morta formant lignits (carbó mineral provinent de la torba) i també entollament d'aigües dolces i salobres amb sedimentació de calcàries amb algues carofícies i ostràcodes. Potència o gruix de 169 m aprox.
- Cretaci superior - Maastrichtià, **Garumnià vermell inferior**: les conques es dessequen i les argiles dipositades en períodes anteriors s'oxiden i es tornen vermelles. Els fòssils que hi trobem són petjades i ossos d'hadrosaure per exemple. Potència o gruix de 600 m aprox.
- Hi trobem un estrat d'unes desenes de centímetres de gruix anòmalament enriquit en iridi. Aquest mineral s'associa a la caiguda d'un meteorit fa 65 Ma que va suposar l'extinció del 75% de les espècies existents al moment, com els dinosaures i els rudistes. És el que coneixem com el límit k/Pg (K: Cretaci/ Pg: Paleogen).

- Paleogen, Paleocè, Danià, **Calcàries de Suterranya**: ambient lacustre on es dipositen estrats formats per calcàries i fang carbonatat. Potència o gruix de 62,5 m aprox.
- Paleogen, Paleocè, Thanetià, **Garumnià vermell superior**: és un període on els rius esdevenen molt torrencials degut a una accentuació del xoc de plaques i conseqüent aixecament dels Pirineus. A la desembocadura d'aquests rius s'hi acumulen una gran quantitat de còdols degut a la força erosiva dels rius. Aquests sediments en entrar en contacte amb l'atmosfera s'oxiden i d'aquí la seva coloració vermella característica. En aquest estrat, també hi trobem filons de guix blanc (substrat que s'ha aprofitat a les Guixeres de Tendrui i Claret). Potència o gruix de 162,5 m aprox.
- Eocè, Ipressià, **Ilerdià inferior**: el nivell del mar puja formant ambients marins poc profunds, com maresmes i badies d'aigües salobres. Els sediments que s'hi dipositen són gresos i calcarenites, juntament amb fòssils de gasteròpodes, bivalves, i alveolines (grup de foraminífers). Potència o gruix de 100 m.
- Eocè, Ipressià, **Ilerdià mitjà**: El nivell del mar continua pujant fins al seu màxim de profunditat a l'Ilerdià coincidint amb un augment de temperatures considerable. En aquest ambient marí més obert es van dipositar les característiques margues grises, juntament amb fòssils de Nummulits, gasteròpodes com Turritella, i coralls. Potència o gruix de 200 m.
- Eocè, Ipressià, **Ilerdià superior 1**: el mar es comença a retirar i la conca perd profunditat. Apareixen sistemes deltaics, els sediments que hi trobem formen gresos i graves, que s'intercalen amb capes de margues grises amb ostràcodes i alveolines. Potència o gruix de 400 m.
- Eocè, Ipressià, **Ilerdià superior 2**: el mar es retira definitivament, l'aixecament dels Pirineus dona lloc a sistemes fluvials torrencials amb un fort poder erosiu. S'acumulen gresos i conglomerats, entre els quals trobem fòssils de closca de tortuga i mamífers. Potència o gruix de 130 m.



A la petjada digital trobareu més informació sobre la formació de la Conca de Tremp i els materials que la formen al document "Annex context teòric".

INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. La formació de les serralades de muntanyes. El final del Mesozoic i l'inici del Paleogen.

<http://www.icgc.cat/Ciutada/Explora-Catalunya/Atles2/Atles-geologic-de-Catalunya/Historia-geologica-de-Catalunya/La-formacio-de-les-serralades-de-muntanyes.-El-final-del-Mesozoic-i-l-inici-del-Paleogen>

MOLINA, E. (1995) El Estratotipo del Ilerdiense y su registro fósil. XI Jornadas de Paleontología (Ed. G. López, A. Obrador i E. Vicens) ISBN 84-600-9248-8

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. (2010). Atlas Geològic de Catalunya. ISBN: 978-84-393-8330-7. Generalitat de Catalunya.

Roberto Espinola (2016). Amics del Museu Geològic del Seminari de Barcelona: sortida geològica a la Conca de Tremp (I) i (II). Barcelona. Extret de:

<http://museugeologic.blogspot.com/2016/04/roberto-espino-la-sortida-geologica-la.html>

http://museugeologic.blogspot.com/2016/04/roberto-espino-la-sortida-geologica-la_27.html

GEOZONA 123 ESTRATOTIP DE L'ILERDIÀ (CLARET - COLL DE MONTLLOBAR) fitxa al web del Geoparc

LUTERBACHER, H. *La Conca de Tremp: una regió clau per a la geologia*.

ROSELL, J. (2014) *Gestació i naixement de la Serra del Montsec*. Tremp. Garsineu Edicions

