

LLICÈNCIA D'ESTUDIS MODALITAT B2

APRENENT GEOLOGIA al Bages

Autor: Josep Girabal Guitart

Curs escolar 2006/2007

INDEX

1. Els materials elaborats	2.
2. Objectiu proposat	
3. Desglossament del treball	3.
3.1. Treball bibliogràfic	
3.2. Recerca d'informació especialitzada	
3.3. Coneixement d'experiències innovadores	
3.4. Revisió de les activitats actuals del Camp d'Aprentatge del Bages	4.
3.5. Procés d'elaboració de materials	5.
3.6. Participació en el projecte del Parc Geològic i Miner del Bages	
4. Material elaborat: Aspectes formals	6.
4.1. Configuració de pàgines	
4.2. Text	
4.3. Pàgina web	
4.4. Imatges	7.
5. Apartats finals del treball	8.
5.1. La història de la Terra	
5.2. Les roques	
5.3. Geologia urbana	9.
5.4. La Depressió Central Catalana	
5.5. Els rius	10.
5.6. La geologia de l'aigua	11.
5.7. Els fòssils	12.
5.8. Itineraris i visites	13.
5.9. Aprofitaments tradicionals dels materials geològics	14.
5.10. Els materials geològics i les seves aplicacions	15.
6. Aspectes del projecte reduïts o descartats.....	16.
7. Continuïtat i difusió del projecte.....	18.
7.1. Revisió al Camp d'Aprentatge	
7.2. Elaboració del dossier	
7.3. Difusió	
7.4. Aplicació de les propostes elaborades	
7.5. Ampliacions i adaptacions	
7.6. Formació del professorat	
8. Bibliografia bàsica	19.

1. ELS MATERIALS ELABORATS

A la meua pàgina personal <http://www.xtec.es/~jgirabal/> es pot trobar el material escrit i la descripció i protocols de tallers i maquetes, per tant, remeto a aquesta pàgina per a qualsevol consulta derivada de la lectura del present document.

En el moment de redactar aquesta memòria els materials elaborats estan en procés de revisió al Camp d'Aprenentatge del Bages, on treballa, ja que els incorporarà a la seva oferta educativa.

2. OBJECTIU PROPOSAT

El projecte consistia en elaborar recursos pedagògics per a facilitar la pràctica docent de la geologia a Primària i Secundària Obligatòria. En aquest recull havia d'incloure activitats de camp, de laboratori, tallers, itineraris urbans i els materials de consulta necessaris. El material escrit s'editaria en forma de dossier, el qual també estaria disponible telemàticament en una pàgina web.

Un criteri determinant era que les activitats proposades es poguessin fer als propis centres i al seu entorn proper, partint sempre de la realitat propera a l'alumnat: l'entorn de la població on viu i els materials que veu en la seva vida quotidiana.

Malgrat que les activitats de geologia de camp es localitzarien al Bages, es donarien pautes, recomanacions i protocols detallats per a l'estudi d'indrets geològicament diferents de l'esmentat per a poder-les adaptar i generalitzar per als centres educatius d'altres llocs de Catalunya.

El punt de partida era un conjunt d'activitats que l'equip del CdA del Bages del que formo part, vam crear fa anys i que hem anat treballant amb alumnat de la comarca i dels centres de tot Catalunya que ens visiten en la modalitat d'estada.

El material elaborat s'editaria en forma d'un nou dossier del CdA, en un format similar al que s'ha donat als reculls temàtics ja publicats, com per exemple: el cicle del consum de l'aigua, la gestió dels residus, la vinya o el bosc. Aquests dossiers s'entregarien gratuïtament als centres educatius interessats i als CRPs.

El dossier havia de complementarse amb kits per a les activitats de laboratori, reculls de mostres significatives, taller i maquetes o models explicatius dels processos geològics que han donat forma al nostre paisatge. Aquests materials de suport, a més de ser utilitzats en l'activitat pedagògica del Camp d'Aprenentatge, s'oferiran en préstec des del propi Camp.

3. DESGLOSSAMENT DEL TREBALL

3.1 Treball bibliogràfic

Aquesta tasca ha estat més intensa a principi de la llicència, però mai no l'he deixada. He comptat amb les recomanacions de companys, del meu supervisor i d'altres professionals de la geologia. Al final d'aquest document hi ha la bibliografia més rellevant per mi.

La recerca en revistes especialitzades en geologia i didàctica de les ciències són les que més bon resultat m'ha donat, tot i que les experiències en didàctica de la geologia són encara escasses.

3.2 Recerca d'informació especialitzada

La meva formació acadèmica no és la de geòleg, sinó que sóc mestre i llicenciat en història. Els meus coneixements de geologia són fruit del meu interès per aquesta ciència des de fa molts anys i he participat en activitats de formació, cursos, sortides i tallers, la majoria impartits per professorat de la seu manresana de la UPC, amb qui personalment i des del Camp d'Aprenentatge hi ha una llarga relació.

No sent especialista en geologia, he necessitat l'ajuda de professionals d'aquesta matèria, tant del món tecnològic com docent. Gràcies a ells he ampliat coneixements i he assegurat la solvència dels materials elaborats.

Deixo constància del meu agraïment a tots, especialment a Josep Maria Mata Perelló, Josep Biosca, Joaquim Sanz, Josep Font Soldevila, Francesc Porta i Marta Fàbrega.

3.3 Coneixement d'experiències innovadores

He dedicat un cert temps a conèixer diverses experiències relacionades amb l'aprenentatge pràctic de la geologia. He visitat equipaments, m'he entrevistat amb responsables pedagògics i he fet consulta telemàtica, que m'ha estalviat temps i viatges. Els resultats van ser desiguals i relaciono a continuació les principals conclusions extretes:

- La majoria de centres que ofereixen activitats relacionades amb la geologia estan localitzats en indrets d'un interès geològic remarcable, com coves, antigues mines, museus, jaciments paleontològics importants (dinosauris, gran fauna quaternària...), etc. Per tant, treballen en indrets motivadors d'entrada, i no és aquest el nostre cas, una geologia en indrets sense atractius especials, que no vol dir que no siguin dignes d'estudi.
- Crec que molts d'aquests centres tendeixen a un tipus de visites escolars més turístiques i lúdiques que de treball d'aprenentatge. Tot i que he conegut experiències molt interessants no és el tipus de treball que em proposava preparar en aquesta llicència.
- En cap dels casos coneguts preveuen un contacte i un treball de preparació de l'activitat entre els educadors del lloc visitat i l'escola. No és el cas dels Camps d'Aprenentatge i per tant el de les propostes que he elaborat.
- Algunes activitats específicament d'aprenentatge de la geologia que he conegut m'han semblat un xic massa disciplinats tenint en compte l'edat dels destinataris, es dona més importància en utilitzar instruments especialitzats, prendre mesures i fer anàlisis que en la motivació, la imaginació i l'emoció de la descoberta.

APRENENT GEOLOGIA AL BAGES

Resumint, vaig arribar a la conclusió que tenint en compte les experiències que he conegut havia de centrar-me en la creació d'una metodologia i uns materials seguint els meus propis criteris, que és el que he fet.

3.4 Revisió de les activitats de geologia actuals del Camp d'Aprenentatge del Bages

He fet una valoració a fons de les activitats de geologia que ha ofert fins ara el Camp d'Aprenentatge, amb la col·laboració de tot l'equip. Les principals conclusions extretes han estat:

Taller de materials geològics:

- El taller fa temps que es fa, s'hi han fet correccions quan ha calgut i funciona prou bé.
- Cal actualitzar els materials de consulta, la projecció final i la informació donada a les etiquetes.
- Aniria bé que els alumnes realitzessin activitats prèvies per a conèixer les propietats dels minerals. Podria tenir format de kit que se'ls enviaria dies abans.
- Caldria alguna activitat col·lectiva, participativa, al final del taller.

Taller de fòssils:

- També s'ha fet força i va prou bé, tot i que a vegades resulta curt.
- Cal elaborar materials de consulta sobre fossilització, tipus de fòssils i sobre els nummulits.
- Cal millorar la projecció introductòria i les fotos i altres gravats del taller.
- La recollida de fòssils que fan els alumnes no es pot continuar fent malgrat el seu interès, per raons legals i per educar-los en el respecte al patrimoni natural.

Itinerari geològic del Malbaç:

- Cal elaborar material de consulta que expliqui la història geològica de la Depressió Central i d'aquest indret concret.
- Els alumnes haurien de tenir material de treball i escriure i dibuixar durant el recorregut.
- Cal millorar els gravats plastificats amb noves imatges, més grosses i acolorides.
- L'itinerari es podria fer de baix a dalt, malgrat ser més cansat, seguiria un ordre cronològic i estalviaria l'esforç de refer la seqüència geològica al final del recorregut.
- Manca una projecció de diapositives al final, com a reforç i il·lustració del que s'ha vist.

Itinerari geològic d'Artés:

- Les conclusions són semblants a l'anterior en quant a material de consulta, gravats i diapositives.
- El recorregut hauria de canviar per trobar un aflorament de pedra sorrenca millor que l'estudiat fins ara.
- Cal millorar el material de treball.

La Muntanya de Sal de Cardona:

- Les fitxes de treball s'haurien de simplificar una mica i revisar-ne els continguts.
- Aniria bé incloure algun exercici sobre l'antiga Mina Nieves, ja que tractem poc el tema de la mineria.

APRENENT GEOLOGIA AL BAGES

Geologia urbana:

- Fa falta treballar més la gènesi de les roques, especialment les magmàtiques, si és possible de forma pràctica.
- Cal incorporar més material a l'itinerari i a l'exposició, com fòssils i minerals presents a les roques.
- Cal actualitzar els materials de consulta.
- L'exposició final de roques cal millorar-la.
- La projecció final sobre el procés d'extracció i transformació de la pedra de construcció té el problema de les imatges estàtiques. Aniria bé poder disposar d'un video sobre el tema.

3.5 Procés d'elaboració de materials

Ha estat la part més laboriosa de la llicència, especialment a partir de març. Periòdicament hem tingut reunió de coordinació al Camp d'Aprenentatge per mantenir a tot l'equip al corrent del meu treball i recollir les seves valoracions i suggeriments. L'equip ha tingut accés telemàtic al material que he anat elaborant, i periòdicament els he deixat còpies en paper per a una revisió més còmoda.

Igualment, he tingut trobades periòdiques amb el supervisor, que sempre ha tingut accés telemàtic al material.

Algunes activitats com tallers i itineraris s'han fet de forma experimental amb alumnes dels centres que ho havien acceptat prèviament, amb bons resultats. He tingut, però, problemes de calendari: algunes activitats no van estar a punt fins al juny i hauria estat molt precipitat i fora de lloc portar-les a l'escola en aquell moment, suposo que és problema de les llicències B2. De comú acord es va traslladar l'activitat al curs present.

Com ja preveia, a final de curs alguns itineraris geològics estaven en fase de projecte, i també calia una revisió a fons de tot el material per l'equip del Camp. Com vaig comentar en el projecte presentat, el Camp d'Aprenentatge del Bages es fa càrrec de la continuïtat del projecte, de la seva difusió i el seu aprofitament didàctic, per tant, en aquest moment "Aprenent geologia al Bages" no es considera encara acabat.

3.6 Participació en el projecte del Parc Geològic i Miner del Bages.

Convidat pel meu supervisor del projecte, Josep M^a Mata, formo part de la comissió redactora del projecte de Parc Geològic i Miner del Bages, un ens que vetllarà per aquest patrimoni tan remarcable de la comarca. Tindrà diverses línies d'actuació: divulgativa, de protecció, d'investigació i educativa.

La participació en aquesta comissió m'ha permès conèixer millor els punts d'interès geològic i miner del Bages, que són molts i la majoria poc coneguts. Una conseqüència ha estat que en els itineraris geològics dissenyats en aquesta llicència es visita algun dels punts d'interès ja inventariats com a elements del Parc.

En el projecte de Pla Director del Parc Geològic i Miner que estem elaborant, el Camp d'Aprenentatge consta, amb el nostre acord, com a entitat consultiva, un fet molt positiu que reforçarà el nostre paper en el món educatiu comarcal.

4. MATERIAL ELABORAT, ASPECTES FORMALS

Els criteris que he seguit en el material elaborat són els següents:

4.1 Configuració de les pàgines

He seguit els criteris que utilitzem al Camp d'Aprenentatge del Bages en les darreres publicacions en forma de dossier, que és el format que acabarà tenint el material que he elaborat:

Marges superior i inferior: 3 cm i 1'5 cm, per admetre encapçalament i peu de pàgina.

Marge esquerre adaptats a fer-hi forats per a carpeta d'anelles: 3 cm. A la dreta 2 cm.

Encapçalaments: 1 cm. Porta el logotip simple de la Culla, seu del Camp, i el nom de l'apartat del dossier en que està inclosa la pàgina. El peu de pàgina, a 1'69 cm està marcat amb una ratlla horitzontal que a sota porta el nom del Camp, per poder identificar sempre la seva procedència.

Aquests dimensionats no comporten problemes d'impressió.

4.2 Format del text

Estic segur que els materials que he elaborat seran utilitzats majoritàriament en paper, per tant, a l'hora de decidir tipus de lletra i diverses configuracions ho he tingut en compte. He optat per utilitzar la lletra Times New Roman, molt utilitzada en textos impresos per la seva fàcil lectura. El tamany és de 12 per al text normal i 14 per a títols i subtítols.

En els escassos textos incorporats als dibuixos o fotos la lletra que he fet servir és Arial per criteris estètics, de claredat i per diferenciar dibuix i text ordinari.

4.3 Pàgina web

La meva formació i experiència en el disseny de pàgines web és escassa però suficient per elaborar i mantenir pàgines senzilles com, per exemple, la del CdA del Bages. Per aquesta raó he cregut que no era convenient dedicar part del temps de la llicència en formació en aquest tema.

Crec que moltes pàgines web estan massa carregades d'efectes visuals i sonors totalment accessoris, que potser tenen sentit si és una pàgina comercial o d'entreteniment però que, almenys a mi, em destorben i em fan perdre temps quan el que vull és "anar per feina".

La pàgina que he elaborat per a aquest projecte és per a consulta dels ensenyants i he suposat que qui la visiti, la consulti i se'n baixi materials serà pel seu contingut, no pels seus atractius estètics ni pels efectes sorprenents.

No he utilitzat colors foscos ni de disseny complicat, ja que penso que totes les pàgines s'han de poder imprimir amb claredat, per tant, el fons ha de ser clar i la lletra negra, tant en les pàgines en html com en els arxius pdf.

Amb un disseny auster s'aconsegueix una pàgina informàticament lleugera, ràpida d'accés i en la que tothom s'hi pot moure amb facilitat.

Com que el material que he elaborat en aquesta llicència d'estudis serà utilitzat i divulgat des del Camp d'Aprenentatge del Bages, s'ha fet un enllaç des de la web d'aquest servei a la meva.

4.4 Imatges

Autoria. La necessitat de gran quantitat d'esquemes, dibuixos realistes, blocs-diagrames, talls geològics i mapes per explicar conceptes i processos de geologia ha comportat molt temps de treball dedicat a elaborar imatges. Les imatges del treball són d'elaboració pròpia excepte unes quantes que són còpies informàtiques i adaptacions d'altres originals amb permís dels propietaris, la font dels quals he citat.

Format. He optat pel format de mapa de bits (bmp), ja que permet el dibuix punt a punt i fer-hi retocs de detall. Aquest format ocupa força memòria, però com que els dibuixos solen ser petits, no afecten gaire el pes dels arxius de text que els contenen.

Especialment en determinats esquemes he partit de gràfics de format vectorial (cdr) que un cop acabats he exportat al format de mapa de bits. També he seguit aquest procediment en els casos en que m'interessava obtenir colors degradats, efectes d'ombra i determinades formes.

Conservar els dibuixos en format bmp, sense passar-los a un format amb compressió com .jpeg, té l'avantatge de que es coserven els colors plansi les línies ben definides, i sempre es poden canviar sense problemes, cosa que no passa si s'ha comprimit el fitxer.

Els arxius bmp són més pesats informàticament que els comprimits, però això no afecta pràcticament el tamany de l'arxiu final en pdf.

Colors. En quant als colors, he procurat aproximar-me als colors reals dels terrenys, però m'he trobat amb el problema de que en imprimir-ho en escala de grisos o amb una impressora làser els colors sortien poc contrastats, de manera que he hagut de tenir en compte els dos factors: colors aproximats als reals i colors que impresos en gris quedin prou contrastats.

Per obtenir dibuixos amb línies i textos ben definits els he fet en mapa de bits monocrom, passant-ho a color posteriorment per a acolorir-los.

Blocs-diagrames. Aquest tipus de representació és molt útil per explicar estructures i processos geològics, potser per estar a mig camí entre un esquema i una representació realista. Com es pot comprovar al material elaborat he fet un gran ús d'aquest recurs gràfic, però m'ha semblat que en general es representa en un sol bloc massa informació per a l'alumnat sense estudis previs de geologia, de manera que he simplificat aquests gràfics representant-hi només els processos i formacions que tracto d'explicar en cada cas.

En les pàgines en que s'expliquen processos geològics en forma de seqüències de vinyetes he afegit al bloc fletxes i números per pautar i dirigir l'explicació, amb bona comprensió per part dels alumnes que ho han utilitzat.

Esquemes explicatius, diagrames, etc. Per la seves prestacions en el dibuix de rètols i diagrames de flux, així com pels efectes atractius en colors i ombres, he utilitzat el programa Corel, tot i que com he dit abans, he exportat els arxius al format bmp, molt més compatible amb tots els programes de tractament de text que el cdr. original.

5. APARTATS FINALS DEL TREBALL

5.1 La Història de la Terra

Material de consulta. En un principi no tenia la intenció de dedicar un apartat a aquest tema, que havia de ser un simple complement per representar de forma visual els temps geològics. He constatat, però que malgrat que els processos geològics bàsics s'expliquen molt bé els llibres de text, n'hi ha d'altres que han estat determinants en la història geològica de la Depressió Central que són poc tractats en les programacions habituals. Per respondre a aquestes qüestions he elaborat material de consulta sobre els següents apartats:

- Canvis en els continents i els mars, l'elevació i enfonsaments de terres.
- Canvis climàtics
- Canvis en la fauna del passat
- El món al període eocè, època de sedimentació de les roques del Bages.

He elaborat també una escala dels temps geològics simplificada.

Una activitat pràctica: “La corda de la Terra”. Una gran dificultat en l'aprenentatge de la geologia és la comprensió de la durada dels temps geològics, condicionats tots nosaltres per la percepció del temps a escala humana. Per ajudar a visualitzar aquests temps geològics he preparat una representació a escala de la història de la Terra.

La història del nostre planeta es representa a escala mitjançant una corda de 46 metres (metre representa 100 milions d'anys). Cal estendre-la a les parets de l'escola o l'institut, als passadissos o on sigui, i els alumnes hi han de penjar amb pinces gravats il·lustratius del que ha anat passant al nostre planeta. La realitat de l'escala temporal és alligadora per a tots.

És una activitat adequada per a CS de Primària i per a ESO, tot i que com que es pot deixar muntada durant uns dies, tothom hi pot aprendre.

5.2 Les roques

Un apartat polivalent. Aquest apartat el pensava incloure com a consulta per al capítol de geologia urbana, però li he donat entitat pròpia perquè pot ser útil en molts altres aspectes de la geologia: geologia de camp, aplicacions dels materials geològics, hidrogeologia, etc.

La part teòrica és breu, ja que els tipus de roques s'expliquen bé als llibres de text. El que em sembla que s'explica poc és el seu cicle geològic, que és el que he tractat.

La resta d'aquest apartat són les activitats pràctiques, una per conèixer les roques sedimentàries i el seu origen, i l'altra per aproximar-se al món dels cristalls:

Exposició de roques. He fet un recull de mostres de sediments, les roques sedimentàries que se'n deriven, de roques magmàtiques i metamòrfiques. He elaborat rètols i làmines il·lustratives, que he plastificat. Amb aquest material es munta una exposició explicativa a l'aula o un altre local del centre.

Taller de cristal·lització. Per ajudar a entendre la formació de les roques magmàtiques i dels minerals cristal·litzats proposo diverses activitats pràctiques en les que es veuen com creixen grans cristalls en pocs dies i fins i tot es veu el creixement de cristalls en temps real. El taller es presenta en forma de kit amb tots els materials necessaris.

5.3 Geologia urbana

La geologia al carrer. Aquesta manera d'aproximar-se a la geologia, nascuda fa pocs anys, es basa en l'estudi de les pedres de construcció dels edificis i carrers, on podem veure una gran diversitat de roques, algunes procedents de països allunyats. És tanta la varietat que n'hi trobem actualment que podem dir que els nostres carrers són una mena de museu al nostre abast que es pot visitar sempre, on treballarem l'esperit d'observació, aprendrem història de la localitat, perdrem la vergonya d'ensenyar i aprendre a la vista de tothom, convertint així el carrer en un espai educatiu.

He revisat alguns itineraris que vam elaborar al Camp d'Aprrenentatge del Bages i n'he dissenyat algun de nou. La majoria tenen l'inici i el final a l'escola o institut, de manera que els materials estudiats seran "repassats" per l'alumnat cada dia en el seu camí.

Però no tot s'aprèn al carrer. Tot i que la part més visible d'aquesta activitat és la que es fa al carrer, s'inclouen en aquest apartat diverses propostes:

- Per al coneixement de les roques, el **material de consulta** de l'apartat anterior.
- Una descripció dels **mals de la pedra** en el que s'explica com es degraden les roques de forma natural o com a conseqüència de l'acció humana, descrivint les formes d'alteració de la pedra i els factors que hi intervenen.
- Una **presentació** sobre el tema de la degradació de les roques amb fotografies de tota mena d'alteracions. Gravada en un CD, es carrega a l'ordinador dels centre es que es fa l'activitat, i queda a la seva disposició.
- El **taller de formació de cristalls** de l'apartat anterior hauria de servir per conèixer millor la gènesi de les roques magmàtiques.
- **Exposició a l'aula**, que es fa a l'acabament de l'itinerari. Es guarda en caixes transportables que contenen mostres de roques, rètols, esquemes del cicle de les roques, fòssils i cristalls.

Un nou video: "De la pedrera a casa". Actualment està en procés de muntatge. Servirà per explicar tot el procés extractiu i industrial pels que passa la pedra fins que és col·locada als edificis.

Vaig proposar la seva creació al SMAV, que va fer seu el projecte. M'he encarregat del guió i la producció. La gravació d'imatges es va fer a Castellgalí, Sant Joan Despí i Cornellà el passat juliol. Crec que serà un bon recurs per al coneixement d'aquest material geològic que veiem arreu, de les indústries que el treballen, la seva tecnologia i la correcció d'impactes ambientals que poden ocasionar.

5.4 La Depressió Central

La complexa geologia de Catalunya. Catalunya és un país geològicament complex, amb unitats molt diferents entre elles, algunes de les quals, com el Pirineu i el Pre-Pirineu, han tingut una gènesi llarga i difícil d'entendre per a qui no tingui una formació específica.

A més, crec que els llibres de text expliquen bé els fenòmens a gran escala, els més espectaculars, com els volcans i les grans serralades, en canvi, la informació a escala més local o regional és escassa, i aquesta a la que m'he centrat.

APRENENT GEOLOGIA AL BAGES

Un bon lloc per aprendre geologia. La Depressió de l'Ebre, de la que forma part geològicament la Depressió central catalana, és una conca sedimentària que tot i que ha passat per diferents processos (ambient marí, conca evaporítica, conca endorreica, elevacions i enfonsaments, buidatge erosiu ...), els seus materials sedimentaris han estat poc plegats i són d'interpretació relativament fàcil. És, doncs, un bon lloc per a aprendre la geologia bàsica.

Però la geologia no és tan fàcil. Per explicar una història de múltiples fenòmens simultanis i interrelacionats, com passa a la geologia, he buscat la simplicitat, però sense faltar al rigor científic, per tant, molts processos s'expliquen de forma lineal, fins i tot com petites històries, remarcant només els elements necessaris per entendre cada procés.

Importància de les il·lustracions. He utilitzat sempre que ha fet falta els esquemes i dibuixos, especialment els blocs-diagrama, ja que donen una visió realista i explicativa dels fenòmens geològics, però en la majoria de casos els he simplificat representant-hi només l'imprescindible per poder entendre els fets que ens ocupen en cada cas.

Dues maneres d'explicar el mateix. Aquest material està pensat per a alumnes de diversos nivells, de manera que els mateixos fets estan explicats de dues maneres: de forma convencional i en vinyetes, sense que una versió exclouï totalment l'altra i sense diferenciar el que hauria de ser per a Primària del de Secundària, ho deixo a criteri del professorat, que també haurà de decidir si vol treballar en bloc tota la informació d'aquest apartat. La meua opinió és que és millor seleccionar el que ajudi a explicar l'entorn proper de l'alumnat i no dedicar-se tant a la resta.

Material de consulta per als itineraris. Tot el que s'explica té el seu reflex en el paisatge actual, com es pot comprovar en els itineraris i visites que proposo, de manera que aquest apartat del dossier vol ser un material de consulta per als grups que realitzin itineraris geològics per la zona, seleccionant les pàgines que tenen relació amb els llocs visitats.

Material de suport. He realitzat tres maquetes que ajudaran a entendre alguns processos geològics:

- **La formació d'evaporites i la seva acumulació.** És un model explicatiu de la formació de les evaporites de la Depressió de l'Ebre. Descripció, protocols d'utilització i propostes didàctiques.
- **La sedimentació d'argiles entre evaporites.** Mostra com sedimenten les argiles en suspensió en una massa de salmorra, tal com es van formar les franges grises de la Muntanya de Sal.
- **Formació de bòfies.** Com als terrenys solubles, en aquesta maqueta es formen enfonsaments (bòfies) per dissolució del subsòl.

5.5 Els rius

Un apartat no previst. És un apartat no previst en el projecte, però hi he acabat donant més rellevància, per diverses raons:

- En diversos itineraris per la comarca, com es veurà a l'apartat corresponent, es passa per rius i rieres i cal explicar el seu paper geològic.

APRENENT GEOLOGIA AL BAGES

- L'acció fluvial ha estat determinant en la formació dels nostres paisatges, en els que ha deixat empremtes molt diverses.
- És una acció geològica en constant activitat, ben visible en les riuades.
- La majoria de pobles del Bages tenen un riu a prop, per tant, pot ser un objecte d'estudi ben a l'abast.

Erosió, meandres i terrasses fluvials. Amb aquest breu apartat pretenem explicar de forma senzilla la dinàmica fluvial que ha modelat i segueix modelant les nostres valls, concretada en dos aspectes: funcionament i evolució dels meandres i les terrasses fluvials.

Una dinàmica entenedora. Com la majoria de fenòmens geològics, l'evolució dels rius i les seves valls és difícil d'entendre per les seves dimensions en l'espai i la seva durada en el temps, tenint com a referència la vida humana, en canvi, a diferència d'altres processos la dinàmica fluvial respon a principis físics ben comprensibles per a qualsevol observador ben orientat. A més, es pot reproduir i imitar a petita escala, com es mostra a la maqueta del riu.

Per a entendre qualsevol riu o riera. Excepte en el notable fenomen geològic del meandre abandonat de Calders, la resta d'informació és genèrica, o sigui que ens pot ajudar a explicar l'evolució de molts indrets propers a rius i rieres. Alguns dels itineraris geològics que hem elaborat passen per espais fluvials, seran més ben entesos pels alumnes si s'aprofiten els recursos continguts en aquest apartat.

L'energia hidràulica. Com a exemple d'aprofitament de l'energia dels rius i rieres hem escollit unes construccions històriques de les que es conserven moltes restes, normalment poc conegudes: els molins fariners.

A més del material imprès, he preparat dues activitats pràctiques:

- **El treball amb còdols.** És una senzilla activitat d'aula que ensenya a interpretar la informació que podem treure de l'observació de les pedres de riu: els materials de que estan fetes, la seva resistència, el recorregut que poden haver fet en el seu viatge pel riu...
- **La maqueta sobre l'acció geològica d'un riu.** És un muntatge portàtil en el que es forma un riu des del naixement a la desembocadura en una maqueta de 2 m de llarg per un d'ample. De forma ben còmoda permet observar davant nostre una rèplica del que succeeix als rius en milers d'anys: erosió, sedimentació, meandres, terrasses fluvials, deltes...

5.6 La geologia de l'aigua

Un material geològic molt especial. Els materials geològics no són només roques i minerals entesos a la manera tradicional, així, l'aigua del mar, la dels rius, llacs o aqüífers també forma part de la geologia. A més, la petita proporció d'aigua que anomenem dolça és un recurs geològic de gran valor.

Tots en som beneficiaris. Es pot dir que tota l'aigua que utilitzem, la que surt per les fonts i la que baixa pels rius ha estat abans aigua subterrània. Té per tant una gran importància el seu coneixement, encara que sigui elemental. El material elaborat té l'objectiu d'introduir l'alumnat en la visió geològica de l'aigua i en el seu paper de recurs essencial i lentament renovable.

APRENENT GEOLOGIA AL BAGES

L'aigua i la societat. Per a països amb poca aigua i mal repartida com el nostre, els recursos hídrics són fonamentals, ja que són un bé escàs i que es pot gestionar de moltes maneres segons es respongui a un o altre model de societat. Per això tan sovint l'aigua ha estat i estarà entre les qüestions que més polèmiques poden generar. Un element de discussió és la construcció d'embassaments, que trectem en aquest apartat.

Els minerals de l'aigua. L'aigua és un gran dissolvent i recull les substàncies solubles que troba en el seus camins pel subsòl i per la superfície. Així, les sals que porta són un testimoni dels materials geològics que ha travessat, en certa manera un missatge de l'interior de la Terra. He adaptat algunes activitats d'anàlisi d'aigües que oferim al Camp d'Aprenentatge per poder complementar al laboratori el coneixement geològic d'una zona concreta amb l'ajuda de l'aigua.

5.7 Els fòssils

La porta oberta al passat. L'estudi dels fòssils és una porta d'entrada al túnel del temps que pot portar als alumnes, gràcies a la imaginació i a l'emoció científica, a reviure el passat de la Terra.

La porta oberta a la geologia. Sens dubte que els fòssils són una bona via d'entrada a la geologia, ja que el seu estudi té un gran potencial educatiu. Els fòssils desperten un gran interès en els alumnes, i a partir de la paleontologia els podem introduir en la història geològica de la Terra, especialment de l'indret on viuen, despertarem la seva imaginació i el seu esperit investigador.

Podem recollir fòssils? El Bages té zones molt fossilíferes, i alguns itineraris dissenyats en aquest projecte hi passen, però sabem que haurem d'impedir als alumnes la seva recollida, prohibida per la llei. Crec que el patrimoni geològic s'ha de conservar i protegir, però la meua opinió és que en determinats llocs molt fossilífers i afectats per l'erosió s'haurien de poder recollir alguns exemplars de les espècies més comunes per al seu estudi a l'aula, amb el vist-i-plau de paleontòlegs.

Fòssils reals o reproduccions? Està força estesa l'opinió de que els fòssils que han de ser manipulats, i fins i tot exposats, han de ser reproduccions, per assegurar la conservació dels originals i no fomentar el seu comerç. En canvi, jo penso que malgrat que les reproduccions de determinats fòssils són útils, és millor manipular exemplars reals, encara que siguin de poca qualitat, que són els que amb més seguretat despertaran l'emoció de tocar el que havia estat un dels éssers vius que ens han precedit al nostre planeta.

Complement d'un itinerari o activitat separada? Les activitats proposades en aquest apartat haurien de complementar el treball fet en un itinerari geològic on es trobin fòssils, tot i que també es pot fer com a activitat pràctica amb entitat pròpia, lligada, això sí, a la programació de ciències que se segueix a classe.

La introducció al món dels fòssils que proposo es basa en:

- **Introducció:** saber què són els fòssils, què és la fossilització, quins fòssils podem trobar i perquè trobem aquests. Amb aquests objectius he elaborat un breu material escrit i una presentació en diapositives.
- **Taller:** S'aprèn a classificar un conjunt de fòssils de la zona en els grups més bàsics. A continuació cal relacionar-los amb les restes equiparables d'animals actuals i amb fotos i dibuixos de l'aspecte de l'animal en vida. El treball fet té l'aspecte d'una exposició.

5.8 Itineraris i visites

Una activitat fonamental. Els itineraris geològics són una eina imprescindible per a aprendre geologia, per això la meua dedicació a aquest apartat ha estat molt important durant el temps de la llicència. N'he elaborat per a diferents localitats del Bages i s'han de considerar una mostra dels molts que es poden muntar.

Ajudar a conèixer l'entorn proper. Per un bon aprenentatge de la geologia i altres matèries és fonamental començar per la realitat propera a l'alumne, de manera que amb un itinerari o unes visites que es puguin fer a peu des del centre tindrem un recurs pedagògic sempre a l'abast i els qui l'han estudiat el podran "repassar" potser durant tota la vida en les seves passejades.

Itineraris no només de geologia. Crec que un itinerari geològic proper al lloc on resideix l'alumnat ha de ser un fil conductor que el porti a una visió global del medi i a la descoberta personal del seu entorn, per tant, no s'ha de limitar a l'estudi geològic estricte, sinó que ha d'ajudar a analitzar aspectes naturals i socials remarcables que ens trobem, com podrien ser la vegetació, fonts, antics camins, barraques de vinya, parets seques, forns, molins...

Els itineraris i el Parc Geològic i Miner del Bages. Molts indrets i instal·lacions que es visiten en els itineraris consten com a punts d'interès del PGMB. La participació en la comissió que redacta el projecte m'ha ampliat el coneixement del patrimoni comarcal i m'ha permès escollir amb més criteri els punts a visitar. Crec que amb l'elaboració d'aquests materials contribuiré a la divulgació i d'aquest patrimoni i se'n podrà aprofitar el seu valor educatiu.

Perquè aquests itineraris i no uns altres. He elaborat una colla d'itineraris seguint els següents criteris:

- **Llocs d'interès geològic reconegut**, dins l'oferta educativa del Camp d'Aprenentatge del Bages des de fa temps: La Muntanya de Sal i el Malbalç.
- **Llocs interessants però poc coneguts**, accessibles a peu des de les poblacions, molts d'ells a l'inventari del Parc Geològic i Miner.
- **Una certa complementarietat temàtica**, procurant tractar la majoria de les formacions geològiques més característiques de la comarca en un o altre itinerari.
- **Una complementarietat curricular**, amb propostes per a primària i per secundària que permetin que uns mateixos alumnes poden fer un itinerari a CS de primària i un altre quan vagin a l'institut, sense repetir llocs ni continguts.

No només per al Bages. Aquest dossier està fet al Bages, però com que la nostra comarca forma part de la Depressió Central i totes les formacions geològiques que tenim són sedimentàries, tenim molt en comú des del punt de vista geològic amb una part molt important de Catalunya, per tant espero que moltes de les propostes d'aquest treball s'hi puguin aplicar.

Material per a cada itinerari. Cada itinerari compta amb el següent material:

- **Mapa** de l'itinerari elaborat a partir de material de l'Institut Cartogràfic de Catalunya, en el que he afegit el recorregut a fer i les parades.
- **Descripció** de l'itinerari, amb la relació de parades i els temes a tractar a cada una.
- **Recomanacions** didàctiques amb propostes de treballs previs i posteriors.

APRENENT GEOLOGIA AL BAGES

- **Material de treball.** És el que ha de portar l'alumnat assistent. Conté informació, dibuixos i exercicis. He procurat que el seu contingut fos el màxim d'autosuficient.
- **Projecció** de diapositives per passar un cop fet l'itinerari per a reforç i correcció de la feina feta. Cada projecció té el guió escrit corresponent.

El tema no està tancat. Els itineraris que dono per acabats i revisats són els següents:

- El Malbalç, a la rodalia de Manresa
- Santa Maria d'Oló
- Calders
- Artés
- Muntanya de Sal de Cardona

Estan en procés d'elaboració: Avinyó, Navarcles i Súria

Hem rebut propostes per a altres localitats, que haurem de valorar.

Com ja estava previst en el projecte, el Camp d'Aprentatge del Bages assumeix la continuïtat d'aquests treballs.

Qui s'anima? El meu desig és que els itineraris, visites i activitats que he dissenyat serveixin de base o referència per a elaborar-ne d'altres. Per això he afegit a aquest apartat unes pautes explicant com es pot dissenyar un itinerari geològic basant-me en la meua experiència docent, en la de tot l'equip del CdA i els consells de professionals de la geologia.

5.9 Aprofitaments tradicionals dels materials geològics

Un món camí de l'oblit. La meua intenció a l'elaborar aquest apartat era recollir informació sobre activitats tradicionals d'aprofitament dels materials geològics a la nostra comarca. Per a aquesta tasca he tingut la sort de localitzar un picapedrer i antics treballadors de forns de guix, de calç i d'una teuleria:

- Pere Jornet (1921), picapedrer de Monistrol de Calders
- Manel Ponsa (1922), encarregat del Forn de la Calç de Calders
- Camil Clotet (1926), que havia fabricat guix a Súria
- Pere Vila (1920), rajoler de Santpedor

Tots quatre passen dels 80 anys però conserven bona memòria, i gràcies a ells he pogut explicar com funcionaven unes activitats preindustrials que havien variat ben poc en molts segles, he anotat el ric vocabulari especialitzat i he procurat donar testimoni de les seves condicions de treball.

Era important recollir aquesta informació ja que, per l'edat que tenen aquests homes, d'aquí a ben pocs anys el seu testimoni s'hauria perdut per sempre. Deixo constància aquí del meu agraïment.

Altres activitats ja no tenen testimonis directes i he hagut de fer recerca bibliogràfica i treball de camp: les construccions de pedra seca, l'extracció de sal a cel obert i els pous de glaç.

APRENENT GEOLOGIA AL BAGES

La pedra seca. Malgrat que hi ha qui segueix fent parets i barraques de pedra seca, ja no queden els antics barracaires que a l'hivern venien de la muntanya per guanyar-se la vida al Bages. El que queda és el paisatge únic que van modelar amb les parets i les barraques de vinya, que són testimoni del seu treball, un patrimoni abundant i ben repartit.

Afortunadament la pedra seca està de moda. Hi han molts estudis fets, es fan congressos, s'editen llibres, són tema de magnífiques fotografies i fins i tot al Bages es convoca cada any un concurs de restauració de barraques.

La pedra picada. L'ofici de picapedrer encara és viu, però el testimoni que he recollit en aquest apartat, a més del treball amb la pedra, és la seva extracció a la pedrera sense maquinària de cap mena, només amb la força física dels treballadors tal com es va fer durant mil·lenis i que el meu col·laborador encara va conèixer.

La calç. Era un producte fonamental per a la construcció, l'art (pintures al fresc), la desinfecció i molts altres usos. Avui està en desús, però a molts llocs de Catalunya podem veure els forns on es fabricava. Sortosament he pogut recollir la descripció detallada del funcionament d'aquesta activitat preindustrial.

El guix. És un producte d'ús tradicional però també actual, el que ha canviat és el mètode de fabricació. El sistema tradicional es va abandonar al nostre país fa més de 50 anys, però n'he pogut saber el funcionament complet de l'explotació per les explicacions d'un treballador d'un forn.

L'obra. Es pot dir que a tots els pobles, a la rodalia de les ciutats i a moltes cases de pagès hi havia les anomenades teuleries, rajoleries o forns d'obra, per tant, encara ens en queden moltes mostres, encara que normalment en molt mal estat. Fa un segle, la seva activitat devia ser molt intensa, ja que tota la construcció de la industrialització i del creixement urbanístic corresponent es va fer amb obra feta manualment i cuita en forn de llenya.

La sal. Al Bages tenim la Muntanya de Sal de Cardona, un lloc d'importància geològica mundial, on la sal és a l'aire lliure i d'on es va extreure des de la prehistòria fins a principis del segle XX. No queden testimonis d'aquesta activitat, per tant, les meves fonts d'informació han estat bibliogràfiques.

Els pous de glaç. El gel natural és un material geològic que històricament, aprofitant un clima més fred que l'actual es va aprofitar intensament a la Catalunya Central i que va acabar fa uns 150 anys. Ens en queda el testimoni dels pous de glaç, que han estat ben estudiats i se'n coneix el funcionament. He elaborat aquest apartat a partir de bibliografia sobre el tema i visitant alguna d'aquestes construccions.

Eines tradicionals. En el decurs de l'elaboració d'aquest apartat m'he adonat que moltes de les eines emprades en aquestes activitats ja no es fan servir i els seus noms i la seva utilitat són desconegudes per a gairebé tothom. Per deixar-ne constància he elaborat una taula d'aquestes eines, cada una amb la seva descripció i un senzill dibuix que he fet jo mateix.

Material de consulta. Gairebé tot el capítol sobre activitats tradicionals està format per material de consulta, i la utilització que se'n pot fer depèn dels professors. La meua proposta és que quan tindrà més sentit entregar aquests textos a l'alumnat és quan es visiti una d'aquestes construccions. També pot ser una font d'informació per a crèdits de síntesi o treballs de recerca.

En un altre àmbit, crec que serà una lectura interessant per a qualsevol persona interessada en la història i el patrimoni.

5.10 Els materials geològics i les seves aplicacions

Un taller molt demanat. Aquesta activitat es centra en un taller que des de fa anys oferim al Camp d'Aprenentatge del Bages i que té una elevada demanda. La seva realització no requereix coneixements previs de geologia, mineralogia ni química, ja que segueix una nova tendència en el món de la mineralogia que a grans trets suposa:

- Prescindir de la separació tradicional de minerals i roques. S'utilitza el terme més global de "materials geològics", que estalvia l'error habitual d'anomenar minerals el que en rigor serien roques.
- No tenir en compte la composició química en la classificació dels materials, com s'ha fet tradicionalment. La classificació dels materials geològics es fa **en funció de les seves aplicacions**, molt més comprensible que els criteris químics per a qualsevol persona no especialista en el tema i molt més adient als objectius pedagògics que pretenem assolir.

He revisat a fons aquest taller i els seus materials, he refet i ampliat el material escrit i he ampliat l'activitat amb un exercici col·lectiu que he anomenat **"Reciclar per estalviar"** sobre la importància de no malbaratar els recursos minerals i no generar residus per a fer un món sostenible.

6. ASPECTES DEL PROJECTE REDUÏTS O DESCARTATS

Algunes propostes del projecte no s'han fet realitat per diferents motius que explicaré a continuació. Sempre és una mica descoratjador comprovar que una idea que semblava interessant s'ha de descartar, però em queda la tranquil·litat d'haver-ho intentat. Per saber si una cosa funciona, s'ha de provar, i és el que jo he fet en tots els casos.

6.1 Taller de microfòssils

La meua recerca es va centrar en dues tècniques:

Microfòssils en roca. Es troben integrant masses rocoses calcàries, com la nummulítica. El professor Francesc Porta, de la UPC em va ensenyar la tècnica i em va facilitar els materials abrasius. Després d'uns assajos vaig decidir abandonar aquest aspecte del projecte per les següents raons:

- Obtenir una superfície polida de roca és un treball laboriós i pacient, crec que seria avorrit per als alumnes.
- Els microfòssils obtinguts a la zona i observables amb lupa binocular no són espectaculars, es repeteixen molt i malgrat tenir interès pels especialistes em sembla que en tindrien poc pels alumnes.
- La pedra més rica en microfòssils que tenim al Bages és molt utilitzada com a pedra de construcció, sovint amb un acabat polimentat que permet veure a escales i façanes els mateixos microfòssils que faria visible el poliment manual.

Microfòssils sòlts. La tècnica consisteix en garbellar terra amb malles cada cop més fines que retenen les partícules, entre elles els microfòssils. També ho he descartat perquè...

- Es necessita aigua corrent en abundància i és difícil disposar de suficients aixetes i piques per a un grup d'alumnes.

APRENENT GEOLOGIA AL BAGES

- L'aigua utilitzada és molt bruta de terra, pot embussar desguassos i per poc primmirats que siguin els alumnes, s'embrutaran de fang.
- Els fòssils obtinguts en les proves fetes eren poc vistosos i no gaire diferents dels de major mida que es veuen amb facilitat (trossos de corall i de mol·luscs, púes d'eriçó, foraminífers, etc.)

6.2 Maquetes

De les maquetes projectades per ajudar a entendre processos i fenòmens geològics, unes han funcionat i altres no tant. Les que no m'han donat els resultats esperats són:

Processos erosius. La intenció era reproduir fenòmens d'erosió diferencial com els que han modelat molts relleus de la comarca.

Es tractava construir un paquet sedimentari amb zones i estrats consolidats (sorra barrejada amb escaiola) i altres de tous (sorra o argila), fent caure una pluja artificial amb regadora i amb manega amb difusor al damunt seu. Tot plegat confinat en una gran cubeta.

He fet diversos intents, variant els materials emprats. El problema ha estat el comportament dels materials tous en rebre la pluja artificial:

- **La sorra:** s'amara d'aigua i es torna fluida, descalçant totalment els estrats durs, que es tomben.
- **L'argila:** va millor que la sorra i es comporta de forma semblant a la de les formacions naturals, però s'origina gran quantitat de fang que ho embruta tot i és arrossegat per l'aigua, amb perill d'embussar desguassos.

L'erosió diferencial és un concepte fàcil d'entendre, i com que la seva rèplica en forma de maqueta és problemàtica, he decidit descartar la seva construcció en format definitiu.

6.3 Taller de fabricació de roques.

Volia muntar una activitat consistent en fabricar a l'aula una rèplica de les roques sedimentàries detrítiques, utilitzant els sediments naturals corresponents (grava, sorra, etc.) i ciment com a element d'unió. Els motius de descartar-lo han estat:

- La utilització de ciment és problemàtica, ja que fa pols amb facilitat, i quan es pasta se sol embrutar tot molt.
- No m'ha convençut l'aspecte de les "roques" fabricades, ja que semblaven morter o formigó artificials.
- L'observació atenta de les roques detrítiques els alumnes en dedueixen amb facilitat els sediments que les van originar, per tant, el taller és poc necessari.

6.4 Aspectes socials de la geologia

L'explotació dels materials geològics comporta, a vegades, greus problemes personals i socials: salaris miserables, sense seguretat laboral, males condicions de treball, treball infantil... així poden oferir els productes petris amb uns preus tan competitius.

D'altra banda en alguns països l'explotació dels recursos naturals dona lloc a enfrontaments armats, amb milers de víctimes innocents, amb benefici dels propis exèrcits i de les empreses compradores, que sovint a canvi d'armament, obtenen minerals a preus per sota del cost en el mercat internacional.

APRENENT GEOLOGIA AL BAGES

M'interessava molt tractar aquesta vessant tan actual de la geologia, però justament durant la meua llicència el Museu de Geologia Valentí Masachs de Manresa ha inaugurat una secció anomenada "Minerals i persones" que tracta d'aquests temes de forma molt didàctica. El museu rep visites d'alumnes i hi ha el projecte de penjar els materials escrits a la xarxa, de manera que em va semblar que si hagués tractat jo aquest tema hi hauria hagut una total coincidència de criteris i no té sentit una oferta paral·lela del Camp d'Aprenentatge.

6.5 La geologia a la literatura

He fet recerca bibliogràfica per trobar textos d'interès literari relacionats amb la geologia, ja que la meua intenció era transcriure'n fragments per al seu treball a l'aula. Malgrat haver-ne trobat he decidit incorporar-los als capítols sobre els temes tractats i no crear un apartat sobre textos exclusivament, que hauria estat molt reduït.

L'aprofitament didàctic d'aquest tipus de textos el veig força problemàtic per les següents raons:

7. CONTINUÏTAT I DIFUSIÓ DEL PROJECTE

7.1 Revisió al Camp d'Aprenentatge

En aquests moments el material elaborat s'està revisant per tot l'equip del Camp. Un cop acabada la revisió caldrà seleccionar el contingut destinat a formar part del nou dossier, ja que no és possible posar-l'hi tot, ja que tindria un volum excessiu i alguns continguts, com els dels itineraris, serien reiteratius. Més que fer un dossier exhaustiu volem mostrar-hi idees i exemples de maneres de treballar la geologia.

7.2 Elaboració del dossier

El nom no està decidit, però segurament serà "Aprenent geologia al Bages". Un cop decidits els continguts caldrà concretar els aspectes formals: text, paginació, colors, composició... Un cop tot a punt es podrà portar a impremta.

Estem pendents del disseny de la portada, un aspecte important, ja que és la "cara" del dossier. El disseny de les portades de reculls anteriors (sobre la gestió dels residus, la vinya i el vi, el cicle del consum de l'aigua...) té un protagonista adolescent creat per Josep Soler, de l'empresa Quadrat, en una actitud i un entorn adient al contingut. Ja hem fet l'encàrrec per a la nova portada.

7.3 Difusió

Esperem poder presentar el nou dossier al món educatiu comarcal aquest mateix curs. Com tot el material editat al CdA, serà de distribució gratuïta als centres educatius, biblioteques i CRPs, i es podrà fotocopiar lliurement, sempre que sigui amb finalitats educatives i sense ànim de lucre.

El material que no surti al dossier no restarà inèdit, sinó que tot el que s'ha elaborat es podrà consultar, gravar i imprimir des de la meua pàgina web, que tindrà un enllaç des de la del Camp d'Aprenentatge.

APRENENT GEOLOGIA AL BAGES

7.4 Aplicació de les propostes elaborades

Algunes activitats ja han estat realitzades amb alguns grups, per acord amb el centres respectius.

Les activitats de l'oferta educativa del Camp que han estat revisades i ampliades es faran amb normalitat aquest curs, en el nou format.

Les activitats noves es faran en algun cas amb centres directament interessats, tot i que no consten encara a la web del CdA i no s'han ofert públicament. S'incorporaran a l'oferta educativa per al curs vinent abans del mes de maig, que és quan es fan les preinscripcions.

7.5 Ampliacions i adaptacions

El Camp d'Aprenentatge assumeix el compromís d'acabar els itineraris projectats i acollir les demandes en aquest sentit que poden sorgir dels centres de la comarca.

7.6 Formació del professorat

El professorat que porta els seus alumnes a un Camp d'Aprenentatge ha de tenir un paper actiu en la realització de l'activitat, però també en la seva preparació i en les activitats prèvies i posteriors que es poden fer. Aquesta participació és per ella mateixa formativa.

Cada curs al CdA del Bages organitzem unes jornades de formació anomenades "Trobades amb les Ciències Experimentals". Les properes es faran al mes de febrer i una sessió es dedicarà a realitzar un itinerari de geologia urbana per Manresa, amb inici i final al Museu de Geologia. Espero que s'hi pugui presentar el video "De la pedrera a casa" que s'està elaborant. En cursos posteriors s'aniran oferint altres activitats.

8. Bibliografia bàsica utilitzada en la redacció del projecte

Agustí, Jordi. *Els fòssils. A la recerca del temps perdut.* Edicions La Magrana. Barcelona 1995.

Alambique. *Didáctica de las Ciencias Experimentales.* Revista, Editorial Graó. Barcelona

Anguita, Francisco i Moreno, Fernando. *Procesos geológicos externos y geología ambiental.* Editorial Rueda, S. L. Madrid: 1993.

Busbey, Arthur B. *Rocas y fósiles.* Editorial Planeta. Barcelona, 1997

Dixon, Dougal. *Guía práctica para el aficionado a la geología.* Ed. Martínez Roca. Barcelona, 1994

Gallemí, Jaume. *Geologia pas a pas.* Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Barcelona: 1981.

Gómez, A.; Masachs, V.; Mata, J.M.; Porta, F.; Ramírez, A.; Via, Ll. *Itineraris geològics.* Centre d'Estudis Geològics "Valentí Masachs". Manresa, 1981

Història natural dels Països Catalans. Fundació Enciclopèdia Catalana. Barcelona, 1985-1992. Volums 1, 2 i 3.

APRENENT GEOLOGIA AL BAGES

- Instituto Tecnológico Geominero de España.** *Mapa geológico de España 1:50.000.* Full 363 Manresa. Madrid, 1975.
- Jiménez Aleixandre, M.P., Caamaño, A., Oñorbe, A., Pedrinaci, E., de Pro, A.** *Enseñar ciencias.* Ed. Graó. Barcelona, 2003
- Martínez de Pisón, Eduardo.** *Atlas de geomorfología.* Alianza Editorial. Madrid, 1986
- Mata Perelló, Josep M^a. Sanz Balagué, Joaquim.** *Guia d'identificació de minerals.* Manresa: Parcir edicions, 1993
- Palacios Pérez, Laura.** *Minerals i roques dels Països Catalans.* Pòrtic. Barcelona, 2003
- Perarnau Lorens, Jaume.** *Els pous de glaç de la comarca de Bages.* Centre d'Estudis del Bages. Manresa, 1992.
- Redfer, Ron.** *Orígenes, la evolución de los continentes, los océanos y la vida en nuestro planeta.* Paidós. Barcelona, 2002
- Sánchez Cerezo.** *Atlas de minerales y rocas.* Santillana. Madrid, 1999
- Strahler, Arthur N.** *Geografía Física.* Ediciones Omega. Barcelona, 1981.
- Viers, Georges.** *Geomorfología.* Ediciones Oikos-tau. Barcelona, 1983.
- Vilaplana, M.; Domínguez, A.; Busquets, P.** *Guia pràctica de les roques sedimentàries.* Vic: Eumo Editorial, 1985
- Watt, Alec.** *Diccionario ilustrado de geología.* Ed. Everest. Madrid, 1986

Artés, setembre del 2007

Josep Girabal i Guitart