



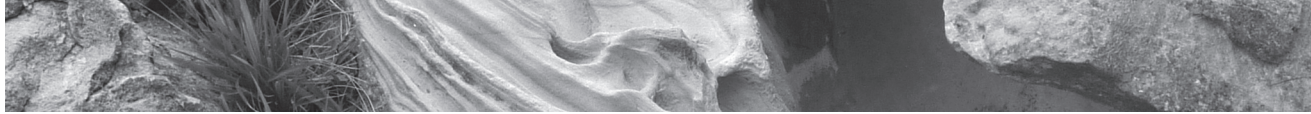
PUBLICACIÓ DE ROSA SENSAT

Núm. 362 - Març / Abril 2012

PERSPECTIVA ESCOLAR

GEOLOGIA : IDEES I RECURSOS EDUCATIUS

*El racó dels titelles per treballar la comprensió lectora
L'hort escolar urbà
"Aprenem a Votar"*



EDITORIAL	2
Formar-se, encara	2
MONOGRÀFIC	4
Uns geòlegs a l'Antàrtida. <i>Francesc Sàbat i Jaume Calvet</i>	6
Per a què serveix la geologia? <i>Albert Martínez Rius</i>	11
Aproximació a l'estudi dels minerals a Cicle Inicial i Mitjà. <i>Conxita Màrquez i Àngels Prat</i>	20
Activitats i tallers de geologia a Secundària. <i>Antonio Domínguez</i>	28
Les activitats de camp en l'aprenentatge de la geologia. <i>David Brusi</i>	35
La història de la geologia a Catalunya. <i>Carmina Virgili</i>	44
Bibliografia complementària. <i>Biblioteca Rosa Sensat</i>	49
ESCOLA	52
El racó dels títols per treballar la comprensió lectora. <i>Robert Hernández del Olmo i Fanny Majó Masferrer</i>	52
L'hort escolar urbà . <i>Jesús Chivite Pérez</i>	57
"Aprenem a Votar". <i>Rosa Maria Aznar Garcia</i>	65
MIRADES	68
Elogi de la inspecció. <i>Jaume Cela</i>	68
Lynn Margulis: la voluntat d'ésser, l'impuls de fer. <i>Antoni Poch i Comas</i>	69
RESSENYES I NOVETATS	72
Excursions i activitats a Primària i Secundària. <i>Pilar Benejam Arguimbau</i>	72
Novetats bibliogràfiques. <i>Biblioteca Rosa Sensat</i>	76

CONSELL DE REDACCIÓ: Josep Callís, Antoni Domènech, Dolors Freixenet, Quim Làzaro, Elena Noguera, Joan Pagès, Antoni Poch, Aurora Reyes **DIRECTOR:** Miquel Àngel Essomba **DIRECTORA ADJUNTA:** Mercè Comas **SECRETÀRIA DE REDACCIÓ:** Mercè Marletès **DISSENY GRÀFIC:** Clictraç, sctl **MAQUETACIÓ I FOTOGRAFIA ORIGINAL (p. coberta, 1, 2, 5, 53 i 69):** Aniol Macau **IMPRESSIÓ:** Romanyà-Valls **SUBSCRIPCIONS I DISTRIBUCIÓ A LLIBRERIES:** Associació de Mestres Rosa Sensat **EDICIÓ I ADMINISTRACIÓ:** Associació de Mestres Rosa Sensat - Av. de les Drassanes, 3 | 08001 Barcelona | Tel. 934 817 373 | Fax: 933 017 550 | A/e: pescolar@rosasensat.org | web: www.rosasensat.org

DIPÒSIT LEGAL: B. 2090-1975 - ISSN: 0210-2331
SUBSCRIPCIÓ ANUAL: Preu soci: 47€. Preu no soci: 52€. – PVP 9€

«L'editorial Associació de Mestres Rosa Sensat, als efectes previstos a l'article 32.1, paràgraf segon del TRLPI vigent, s'oposa expressament que qualsevol de les pàgines de PERSPECTIVA ESCOLAR, o una part d'aquestes, sigui utilitzada per fer resums de premsa. Qualsevol acte d'explotació (reproducció, distribució, comunicació pública, posada a disposició, etc.) d'una part o de totes les pàgines de PERSPECTIVA ESCOLAR, necessita una autorització que concedirà CEDRO amb una llicència i dins dels límits que s'hi estableixin.»



Editorial

És indiscutible. Això no té retop. Malgrat les retallades, la pesantor d'una quotidianitat dura i el futur incert que albirem a la cantonada, el dret i l'exigència de la formació dels mestres són un imperatiu ineludible, una línia vermella que no hauríem de sobrepassar. Perquè encara hi ha molt per aprendre, molt per aprofundir i compartir.

La formació inicial viu moments rellevants. El curs vinent, la majoria de les universitats catalanes acreditaran la primera promoció de mestres que hauran cursat els nous graus. Una fita, sens dubte, de la qual ens hem d'alegrar per dos motius. El primer, perquè els plans nous aporten un valor afegit a aquest tram formatiu que ens esperona. El segon, que finalment la reivindicació del cos únic d'ensenyants es veurà gairebé bé assolida arran d'aquest nou escenari formatiu.

És hora ja, doncs, que en la formació inicial l'administració educativa i les universitats superin vells recels i col·laborin en un marc renovat que afavoreixi totes dues parts. Cal superar la visió depauperada que el Departament d'Ensenyament té de la feina que fan els formadors de mestres a les facultats. Alhora, cal que aquestes facultats escoltin més, s'impliquin per aconseguir una participació compromesa dels qui hauran de gestionar els seus estudiants quan esdevinguin professionals a escoles i instituts.

FORMAR-SE, ENCARA

Amb tot, allí on hi ha més camí a recórrer és en la formació continuada. El canvi de model, afectat per la disminució de la inversió en aquest capítol, no afavoreix certament l'assoliment de l'objectiu d'actualització que es pretén, ni dóna resposta a les necessitats reals dels mestres actuals. Així, aquells educadors que sentin de manera intensa la motivació per sistematitzar el seu desenvolupament professional, hauran d'empescar-se-les pel seu compte.

PERSPECTIVA ESCOLAR vol continuar essent, entre altres coses, un instrument de formació continuada per a milers de lectors i lectors que cerquen idees i recursos en les seves pàgines, a voltes sobre els continguts més diversos, i aquí continuarem donant el millor de nosaltres mateixos per respondre-hi amb qualitat. Tanmateix, cada cop es fa més necessària la participació activa dels qui creuen en el projecte de revista per mirar de garantir aquest anhel. Per aquest motiu fem una crida a la implicació, de diverses maneres: cercant nous lectors que s'hi subscriguin, aportant articles per a

les seccions, enviant suggeriments i crítiques constructives que contribueixin a fer-nos avançar, i fins i tot participant activament en els seus òrgans de funcionament. Totes les portes són obertes de bat a bat.

Durant la propera escola d'estiu de l'associació mirarem de dinamitzar espais per parlar-ne. Tothom queda convidat, per tant, a assistir a aquest espai formatiu tan important que vivim cada juliol amb energia, i a deixar-se endur per la frescor de les propostes que volem fer-vos arribar. Ens hi veurem? Mentrestant, tota l'energia del món per a l'acabament del curs del desencís i de les retallades. Entre tots sumarem força per desempallegar-nos de les dues coses.



Monogràfic



Qualsevol pretext és bo per apropar-nos al coneixement i per esbossar les transposicions didàctiques que faciliten als infants i joves el gust per aprendre. En aquest cas volem dedicar la part monogràfica de la revista a la **Geologia**, la ciència que ens permet descobrir i comprendre allò que amaga el que trepitgem. De pretexts no ens n'han faltat.

Ara fa cent anys, el 1912, Alfred **Wegener** (Berlín, 1880-Groenlàndia, 1930), un meteoròleg alemany, va proposar la teoria de la *deriva continental*, defensant i argumentant que els continents d'un i altre costat de l'Atlàntic s'estaven separant, tal com altres autors anteriors ja havien suggerit; poc després es va aventurar a argumentar que dos-cents milions d'anys enrere només existia un supercontinent, *Pangea*, que es va anar fragmentant fins a la configuració continental actual. Alfred Wegener se'n va haver de sentir de tots colors i no fou fins a mitjans de segle, quan ell ja no hi era, amb l'evidència de l'*expansió del fons marí*, que se li va reconèixer el mèrit. Segurament li hagués agradat rebre en vida aquest reconeixement, com a tants altres científics.

Avui les teories de Wegener són a la base de la moderna *tectònica de plaques*, que expliquen molts dels fenòmens geològics haguts i per haver, la formació de grans sistemes muntanyosos, el vulcanisme, els moviments sísmics, els tsunamis o les grans fosses abissals. Els llibres de text i moltes altres fonts d'informació posen al nostre abast –un clic serà suficient– allò que cal saber i comprendre d'aquest pioner i la seva obra, així com dels seus successors en la recerca.

A l'hora de redactar aquestes ratlles no hem sabut trobar en els mitjans de comunicació dirigits al públic en general cap referència al centenari esmentat; en canvi, sí que s'han fet ressò d'altres fets del mateix any, més o menys relacionats amb la **geologia**, que no han aportat novetats significatives a aquesta ciència. El 1912, el britànic Robert **Scott** aconsegueix posar els peus al **Pol Sud** però, quan hi arriba, es troba amb la tenda i la bandera que hi havia plantat el noruec Roald **Amundsen**. Tothom ja deu conèixer el final d'aquesta cursa per la primícia que va generar grans relats èpics gairebé increïbles.

GEOLOGIA: IDEES I RECURSOS EDUCATIUS

M
MONOGRÀFIC
març-abril 12 362

I fa poc, dos aventurers catalans, Albert **Bosch** i Carles **Gel**, han volgut emular aquella gesta, però tenint a l'abast els recursos tecnocientífics del segle XXI. Si amb aquests valentots de casa s'hi podia fer petar la xerrada cada dia via satèl·lit i seguir l'esdeveniment *on-line*, la notícia de les primeres expedicions més o menys exitoses van tardar gairebé tres mesos a difondre's públicament. En els nostres dies la cosa ha canviat força: ja podem dur a terme un viatge turístic a l'**Antàrtida**.

També és veritat que a la matinada del 15 d'abril d'aquest any se'n compliran igualment cent del tràgic naufragi del **Titanic** en el seu viatge inaugural de Southampton a Nova York, en xocar contra un **iceberg**, però això passava a l'altra punta del planeta, cap a l'illa de Terranova. Després de tant de temps, encara es formulen hipòtesis i debats a dojo.

En honor d'Alfred **Wegener** hem confeccionat, amb col·laboradors ben qualificats, un monogràfic que comprèn cinc aspectes relacionats amb la geologia i el seu procés d'ensenyament / aprenentatge: quina és avui la **utilitat** de la geologia, un cop d'ull a la **història** de la geologia a Catalunya, una crònica de la **recerca a l'Antàrtida**, unes propostes **didàctiques** pensades per a Primària i unes altres per a Secundària i, per acabar, un seguit de **criteris i recursos** que poden ser una bona ajuda per al desenvolupament d'**activitats de camp** en l'aprenentatge de la **geologia**.

Ben segur que mestres i professorat sabran treure'n tot el suc possible, adaptant les informacions i propostes de treball a cada diferent nivell d'edat d'escolarització. Descobrir els secrets que amaguen les roques i els terrenys que trepitgem, i aprendre a desxifrar-ne el llenguatge pot ser, i ho ha de ser, una activitat apassionant.



Amb una bona pila de campanyes científiques antàrtiques en els seus currículums, dutes a terme sobretot a l'Illa Livingston durant els estius australs, els autors d'aquest article ens presenten, d'una banda, quatre pinzellades sobre les característiques singulars d'aquest continent blanc i, d'una altra, algunes pistes per entendre la importància de les recerques que s'hi duen a terme.

Uns geòlegs a l'Antàrtida

**FRANCESC SÀBAT
JAUME CALVET**

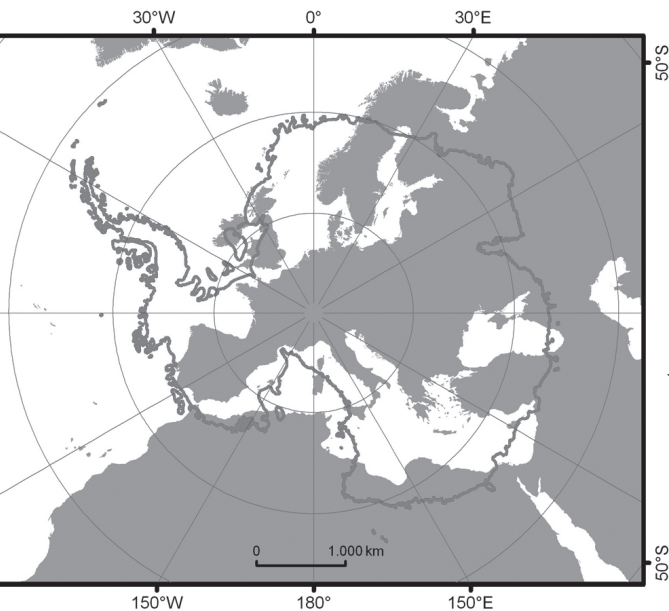
Professors del Departament de Geodinàmica i Geofísica de la Universitat de Barcelona

Entre tots dos hem anat a l'Antàrtida una desena de vegades. Hem estat treballant a la zona on hi ha la base antàrtica espanyola Juan Carlos I, la qual està situada en una illa prop de la punta de la península Antàrtica. Per tant, parlem de l'Antàrtida des de l'experiència i des de la nostra perspectiva de geòlegs.

L'Antàrtida és un continent peculiar, especial i únic en tots els aspectes, i per tant la recerca que s'hi fa també és singular. En primer lloc explicarem amb unes quantes pinzellades com és l'Antàrtida i després comentarem algunes de les recerques que s'hi fan.

Com és l'Antàrtida

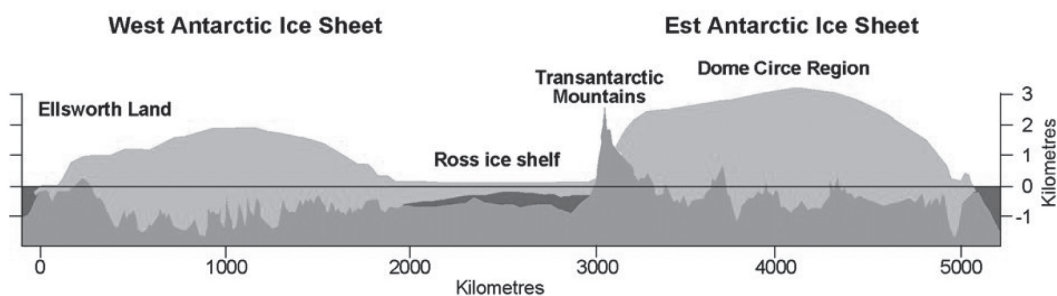
Una primera característica que cal destacar és que l'Antàrtida conté el Pol Sud. Si estàs situat al Pol Sud, miris en la direcció que miris, mires sempre cap al nord. Sembla una bajanada, però no



◀ Mapes de l'Antàrtida i Europa sobreposats per comparar les seves dimensions. També és pot apreciar la posició del Pol Sud dins de l'Antàrtida i com el continent està constituït de dues parts ben diferenciades: la Gran Antàrtida (entre els meridians 30°W i 180°) i la Petita Antàrtida. La península Antàrtica és llarga i prima i forma part de la Petita Antàrtida.

ho és i és un fet exclusiu d'aquest lloc. Una altra manera de destacar aquesta singularitat és adonar-se que al Pol Sud el Sol no es desplaça durant el dia de la manera que ens és habitual. Si estàs al Pol Sud durant un dia d'estiu, el Sol va girant al teu voltant i està sempre a la mateixa alçada sobre l'horitzó. Això és així perquè el Pol Sud és el lloc de l'hemisferi sud on l'eix de rotació intersecta la superfície de la Terra.

fredes properes a l'Antàrtida és barrejin amb les aigües temperades dels altres oceans. Aquest corrent circumantàrtic aïlla i preserva l'Antàrtida, que al seu torn preserva i estabilitza la resta del planeta. Qualsevol canvi en aquest enorme continent gelat que és l'Antàrtida implica un canvi a tota la Terra per tal d'aconseguir un nou equilibri.



L'Antàrtida és un continent més gran que Europa, però mai ha estat poblat. És massa remot i massa fred per poder acollir població. Aquesta característica també diferencia l'Antàrtida dels altres continents.

L'Antàrtida és quasi totalment coberta de gel. Hi fa molt de fred! La neu que hi cau durant l'hivern no es fon a l'estiu, es va acumulant d'un any per l'altre i es converteix en gel. La quantitat de gel acumulat sobre el continent és enorme i forma una capa d'entre 3.000 i 4.000 m de gruix. Insòlit! Us ho podeu imaginar? L'Antàrtida és com un immens pastís de gel, més gruixut al centre i més prim a les vores.

L'Antàrtida és un continent envoltat per oceans, a l'inrevés de l'Àrtic, que és un oceà envoltat de continents. Al voltant de l'Antàrtida hi ha un corrent oceànic que circula en el sentit de les agulles del rellotge i que impedeix que les aigües

Tall de l'Antàrtida que mostra el gruix de gel (el gel s'ha representat en color blau clar; el blau fosc és aigua de mar). La base russa Vostok se situa aproximadament en el punt més elevat del Dome Circe Region. Els termes "West" i "Est" fan referència a la Petita i Gran Antàrtida, respectivament. (Dibuixat a partir de dades del British Antarctic Survey.)

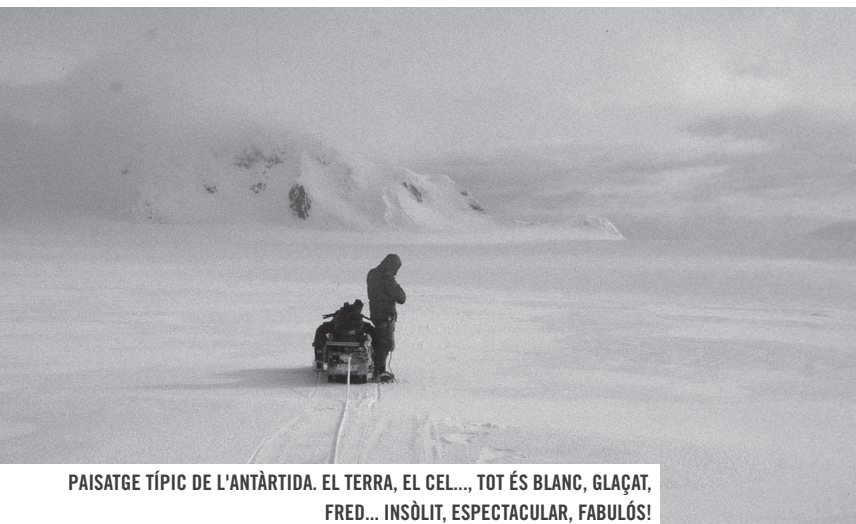
"SI ESTÀS SITUAT AL POL SUD, MIRIS EN LA DIRECCIÓ QUE MIRIS, MIRES SEMPRE CAP AL NORD"

Quines investigacions s'hi fan

Una de les investigacions més espectaculars que s'estan fent a l'Antàrtida són els sondatges profunds en el gel. De tots els que s'han fet, el més conegut és el realitzat a Vostok, que és una base russa situada al centre del continent. Aquest sondatge pretén perforar la capa de gel i arribar al substrat rocós, i recuperar mostres dels 4.000 m de gel travessat. L'edat del gel augmenta amb la fondària i el gel de la base de la capa se suposa que té més de 400.000 anys. L'estudi d'aquest testimoni de gel és summament important. El canvi de la composició del gel en funció de la fondària d'on s'ha obtingut, és a dir de la seva edat, permet veure com ha canviat l'ambient de la Terra al llarg del temps. Les cendres de les diferents erupcions volcàniques, les partícules que resulten de les grans cremes dels boscos, les explosions atòmiques, qualsevol tipus de pol·lució..., tot està clarament enregistrat en el gel de l'Antàrtida. També ha quedat enregistrat com ha evolucionat l'aire durant aquest temps, ja que part de l'aire que durant la nevada queda entre els flocs de neu el retrobem en forma de petites bombolles atrapades dins del

gel. En el gel de l'Antàrtida tenim un registre detallat i fidedigne de tot el que ha passat a la Terra durant els darrers 400.000 anys. Aquest registre és molt important per tal de conèixer el passat i és imprescindible per entendre com funciona la Terra i per conèixer la seva dinàmica i els processos que hi regeixen. Tot aquest coneixement és imprescindible per intentar predir com serà el futur i determinar quin paper hi juga cadascun dels factors que hi intervenen. L'acció de l'home és un d'aquests factors.

Una de les sorpreses d'aquests sondatges profunds ha estat la troballa d'aigua líquida a certa profunditat dins de la capa de gel que cobreix l'Antàrtida. Això és degut a la combinació adient de dos paràmetres físics que controlen la fusió i que són la pressió i la temperatura. L'augment de pressió facilita la fusió del gel (al contrari del que passa amb tots els altres sòlids). Tenim una observació molt a l'abast per entendre que això és així. El gel d'una pista de patinatge, tot i estar a una temperatura per sota de zero graus, es fon a causa de l'elevada pressió que exerceix la ganiveta del patí. Sota el patí la pressió és elevada perquè tot el pes del patinador recau sobre el fil



PAISATGE TÍPIC DE L'ANTÀRTIDA. EL TERRA, EL CEL..., TOT ÉS BLANC, GLAÇAT, FRED... INSÒLIT, ESPECTACULAR, FABULÓS!

esmolat de la ganiveta. La fina pel·lícula d'aigua de fusió que es forma entre el gel i el patí permet que aquest es desplaçi fàcilment sense fregament i que el patinador pugui patinar. Dins de la capa de gel de l'Antàrtida, en augmentar la fondària augmenta el pes de la columna de gel de sobre i per tant augmenta la pressió. Aquest increment de pressió facilita o possibilita la fusió del gel tal com passa en el cas del patinador. D'altra banda, la temperatura del gel també augmenta amb la fondària. El gel situat prop de la superfície està entre 20 i 50 graus sota zero en funció de la zona geogràfica on es trobi. De fet, el gel de prop de la superfície està a la temperatura mitjana anual de l'aire del lloc on es troba (a l'Antàrtida hi fa fred!). En canvi, el gel situat prop de la base de la capa de gel està a una temperatura negativa propera a zero graus. És a dir, la temperatura del gel augmenta amb la fondària i el gel de sota de tot és relativament "calent". Això és així a causa de la calor que surt de l'interior de la Terra. La calor que desprèn la Terra escalfa el gel que té a sobre. Ja que tant la pressió com la temperatura augmenten amb la fondària i que aquest increment facilita la fusió del gel no és d'estranyar que dins del gel hi hagi zones amb aigua (que malgrat tot està uns quants graus sota zero).

Queda clar que a l'Antàrtida hi ha moltíssim gel i que hi fa molt de fred. Si penseu en tot el que s'ha comentat fins aquí arribareu a la conclusió que no és que hi faci molt de fred perquè hi ha molt de gel, sinó que hi ha molt de gel perquè hi fa molt de fred. Això també és important: la causa és el fred i l'efecte és el gel, però aquest gel, ho dèiem més amunt, actua d'estabilitzador tèrmic o de termòstat de la Terra. Efectivament, per escalfar 1 g d'aigua 1 grau necessitem 1 calor, però per fondre 1 g de gel necessitem 80 calories. Per tant, aquesta enorme massa de gel té capacitat per

absorbir gran quantitat de calor sense augmentar la temperatura de la Terra. La dinàmica tèrmica de la part externa (atmosfera, hidrosfera...) de la Terra és força més complicat que tot això, però aquest exemple ens permet entreveure el paper cabdal que hi té l'Antàrtida. La recerca sobre tots aquests aspectes només es pot fer en aquest continent.

"CONÈIXER I PRESERVAR L'ANTÀRTIDA ÉS PRIMORDIAL PER CONTINUAR GAUDINT DE LA TERRA TAL COM LA CONEIXEM"

Per tancar aquest tema plantejarem un parell de preguntes: de quins mecanismes disposa la Terra per reaccionar davant del canvi climàtic provocat per l'home? És clar que l'Antàrtida és un element estabilitzador del clima de la Terra, però, fins a quin punt té capacitat per absorbir la pressió que l'home està fent sobre el planeta? De les respostes i de la seva correcta aplicació en depèn la nostra supervivència com a espècie.

Un altre exemple de recerca específic de l'Antàrtida fa referència al "forat" d'ozó de l'atmosfera. Aquest "forat" se centra a l'Antàrtida i és estacional. La concentració d'ozó de l'estratosfera de les zones polars (principalment de l'Antàrtida) disminueix durant la primavera (que en el cas de l'hemisferi austral és de setembre a desembre) i la capa d'ozó es fa més prima. La capa d'ozó actua de filtre protector de les radiacions malignes (ultraviolades) que ens arriben des del Sol. La conservació de la capa és una qüestió vital per a tots els éssers vius. És del tot necessari conèixer quins són els processos que afecten la capa d'ozó. Per estudiar aquest tema cal un registre tan llarg com sigui possible de com varia el forat al llarg del temps. La variació es-

tacional és sempre igual o hi ha cicles plurianuals? Quina relació hi ha entre el forat i les emissions de CFC (clorofluorcarbonats) o d'altres gasos industrials? El seguiment del forat d'ozó només es pot fer des de l'Antàrtida.

A tall de conclusió cal remarcar el fet que l'Antàrtida és un continent únic i insòlit. És el continent més remot, fred, ventós, inhòspit i deshabitat de la Terra, però aquest continent té una gran influència sobre l'ambient de la totalitat de la Terra. Conèixer i preservar l'Antàrtida és primordial per continuar gaudint de la Terra tal com la coneixem. Per conèixer l'Antàrtida cal disposar de recerca antàrtica feta en bases antàrtiques.



Els estudis que duen a terme els geòlegs són imprescindibles per donar respostes teòriques i pràctiques a moltes necessitats i preocupacions socials. L'autor d'aquest article –geòleg i il·lustrador amb un ampli ventall d'interessos professionals que van des de la cartografia a la recerca de petroli, passant per la docència i la divulgació–, després d'unes consideracions històriques de l'evolució de l'home en relació amb el medi físic, ens presenta un llistat de les funcions que aporta la geologia a la societat actual.

Per a què serveix la geologia?

ALBERT MARTÍNEZ RIUS

Geòleg consultor
 albertrius@gmail.com

La geologia, aquesta desconeguda

La geologia és l'assignatura més desconeguda pels alumnes en general. Els darrers plans d'estudi no han ajudat gaire a fer-la més popular, més aviat al contrari: cada cop queda més arraconada i, sovint, no se'n fa cap cas o s'hi passa de puntetes. El resultat és que la societat actual i, pel que es veu la futura, desconeix i desconeixerà en gran manera què és i per a què serveix la geologia. En mans dels docents està el poder donar a conèixer aquesta ciència, que és fonamental en la nostra societat tal com veurem seguidament

Què hi ha sota els nostres peus?

No en som gaire conscients, però la geologia és fonamental per a la nostra vida. És conèixer el medi físic on se sustenta i desenvolupa la vida de la Terra. Si li preguntem a un nen "què hi ha sota els nostres peus?", segurament ens dirà "terra" i no donarà més importància a la pregunta. Però imaginem que anem d'excursió i per arribar a la nostra des-

tinació podem escollir diversos camins. Un va per la sorra de dunes o de platja poc compactada. Un altre, per on hi ha fang i aiguamolls, i un tercer, per sobre de roca nua. Segurament si deixem escollir, la majoria preferirà caminar per un substrat rocallós ferm, més que no pel fang o la sorra. Amb aquest exercici simple ja posem de manifest que conèixer el "què hi ha sota els nostres peus" és més important del que sembla.



QUIN CAMÍ ESCOLLIREU?

A partir d'aquí, podem posar exemples més complexos per fer veure clar que el coneixement del subsòl és fonamental per a les construccions que l'home fa. Ja sigui una petita casa, un pont més sofisticat o un gratacel molt alt. Lamentablement, massa sovint llegim als diaris notícies relacionades amb enfonsaments de ponts, túnels o construccions en general.

El geòleg prehistòric

De fet, l'evolució de l'home sempre ha estat lligada a un bon coneixement del medi físic. A l'origen, va ser l'aixopluc de les coves, saber on hi havia aigua, on trobar els estris de pedra i la progressiva utilització dels minerals. Aquest coneixement anava íntimament lligat a la seva supervivència. Posteriorment, aquest coneixement li ha donat la possibilitat d'una evolució cada cop més sofisticada. A poc a poc va construïnt edificis i infraestructures més complicades i es va endinsant més i més en el subsòl a la recerca de recursos, tant de tipus mineral com energètics.

En la prehistòria, la capacitat de l'home d'accedir al subsòl era molt reduïda. Primer es limitava a entrar a les coves i no gaire profundament. L'accés a l'aigua era sempre a les mateixes coves, o a fonts, rius, etc. Però a poc a poc va començar a excavar, primer d'una manera superficial, a fi d'aconseguir els minerals que necessitava. La primera constància de mineria prehistòrica es troba a Swazilàndia, en unes mines del Paleolític amb 43.000 anys d'antiguitat, d'on extreïen hematites, utilitzades com a colorant. Durant el Neolític, fa més de 5.000 anys, ja es feien excavacions en forma de mines més complexes per extreure'n el sílex. A Catalunya tenim les mines prehistòriques de Gavà, una de les més antigues (quasi 6.000 anys), d'on s'extreïen minerals com la variscita, la turquesa i la lidita, que s'utilitzaven com a adornament. Hi ha pous de fins i tot 14 metres de profunditat, tot un rècord tenint en compte els estris de pedra emprats. Un gran salt qualitatiu en la vida prehistòrica és el descobriment i la utilització dels metalls, que s'inicia amb el coure, el més fàcil de treballar, seguit del bronze, i finalitza amb el ferro. Però l'interès no és solament pels minerals, sinó també per altres recursos geològics com el petroli.

Es considera que a Babilònia i Assíria, fa 6.000 anys, s'utilitzava per enganxar totxanes i calafatar embarcacions, i els xinesos l'utilitzaven com a combustible. Probablement, les primeres perforacions del subsòl es van fer a la Xina, al 400 aC, les quals es feien amb canyes de bambú i podien assolir els 250 metres de profunditat. L'evolució de cada civilització ha estat paral·lela, per una banda, a la capacitat de penetració en el subsòl per tal d'explotar els recursos geològics, i per una altra, a la gestió d'aquests. D'aquesta manera tenim des de la construcció d'aqüeductes romans per transportar l'aigua fins a l'explotació massiva de combustibles fòssils, a partir de la revolució industrial del segle XIX, passant per les grans mines explotades pels conqueridors espanyols, com la de Potosí, a l'Amèrica del Sud.

La societat actual, poc autosostenible

Actualment, vivim en una societat que s'ha creat sobre la base de la sobreexplotació dels recursos geològics no renovables. La nostra dependència dels combustibles fòssils és excessiva i, actualment, ja parlem de guerres originades pel control de l'explotació del petroli i del gas. És probable que en un futur no gaire llunyà, lamentablement, hàgim de parlar de guerres de l'aigua, perquè és un bé fonamental per a la vida que no s'utilitza d'una manera sostenible.

Però, què és la geologia?

Arribats a aquest punt podríem preguntar, però qui estudia i coneix tots els recursos geològics? Doncs, senzillament, els geòlegs. I els geòlegs han estudiat geologia, que és la ciència que estudia el medi físic de la Terra i que té com a objectiu principal saber com és i quina és la seva història, per tal d'aconseguir una gestió eficaç del planeta. Si coneixem bé la seva dinàmica interna i ex-

terna podem aconseguir que la relació entre la nostra societat i la Terra sigui el més segura i autosostenible possible.

Seguretat?

Des que l'home prehistòric va deixar de ser un nòmada caçador i recol·lector per passar a ser productor i, per tant, a establir-se en llocs més o menys fixos, la seva vulnerabilitat davant dels desastres naturals va anar augmentant amb el pas del temps. Segur que els habitants de coves sabien quines eren les més segures per enfrontar-se a una riuada i que, si hi havia un terratrèmol, no les afectaria gaire. En canvi actualment hi ha moltíssimes construccions a zones inundables o ciutats densament habitades a llocs on es donen terratrèmols devastadors. La geologia ens ensenya que els desastres naturals donen lloc a zones

amb diferents graus de **perillositat**, però l'important és saber-ne el grau de **vulnerabilitat**, és a dir com ens pot afectar a nosaltres. D'aquesta manera podem entendre que el **risc** és el producte de la perillositat per la vulnerabilitat. Així, una zona amb molts terratrèmols és perillosa, però si no hi viu ningú, el risc és nul. Però si hi ha poblacions amb construccions sismoresistents (vulnerabilitat baixa) el risc és menor; en canvi, si les construccions són poc resistents (vulnerabilitat alta) el risc és molt gran. Per exemple, els terratrèmols de Kobe (1995) i el d'Haití (2010) tenien una magnitud similar de 7, però a causa del primer van morir 5.000 persones i del segon més de 30.000. La diferència és que el primer es va esdevenir on les construccions eren sismoresistents i el segon no.

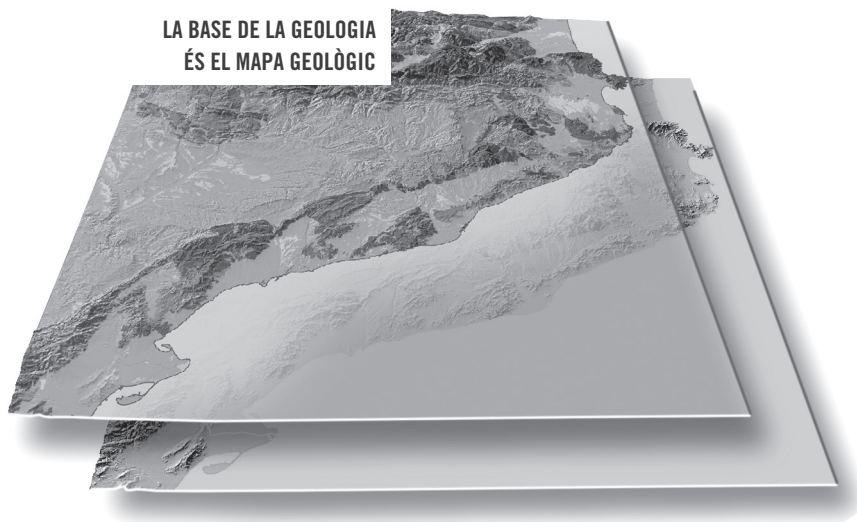


ESLLAVISSADA AL
TIBIDABO

Anem al gra. Què pot fer la geologia per la nostra societat?

1. La base

La primera cosa que fa el geòleg és anar al camp a buscar afloraments de les roques en superfície. En segon lloc observa aquests afloraments, els analitza: quina roca és?, hi ha fòssils?, pren mesures, etc. En tercer lloc, ho situa en un mapa. Finalment, elabora tota la informació recollida i fa el mapa geològic: la base de tot. A partir dels mapes i de la informació que recull al camp la geologia pot estudiar un ampli ventall de possibilitats. A continuació en veurem algunes de les més importants.



- Cercant recursos hídrics: és l'expert que té capacitat per buscar i quantificar els aqüífers.
- Gestionant els recursos hídrics: el coneixement dels aqüífers i del seu comportament permet un bon aprofitament de l'aigua, ja sigui superficial o subterrània.
- Col·laborant en obres d'enginyeria hidrològica: estudiant el subsòl en obres com embassaments, pous, depuradores, etc.

2. Aigua

L'aigua és un dels recursos naturals indispensables per a la vida i, per tant, dels més preuats. Atès que la seva disponibilitat no és igual a tots els territoris i en el temps, cal fer-ne un ús responsable. Per aquest motiu és molt important conèixer quina és la dinàmica i capacitat dels aqüífers. El geòleg participa en la gestió de l'aigua de la manera següent.

3. Construcció

Des que l'home va començar a fer construccions, ja es va adonar que no era el mateix construir sobre roca que sobre materials tous i que a mesura que els edificis eren cada vegada més grans i pesants, calia tenir en compte el subsòl. Actualment, hi ha una branca de la geologia que es diu geotècnia que estudia les propietats mecàniques de les



SONDATGE PER BUSCAR AIGUA A LA MOLINA

roques i dels sediments del subsòl sobre els quals es realitzen obres d'enginyeria. Aquest coneixement és fonamental per tal de minimitzar els riscos que es puguin derivar de les construccions. L'estudi geotècnic és fonamental en tot tipus de construcció, ja sigui una casa unifamiliar, una casa de quatre pisos, un gratacel, un túnel, un pont, etc. Malauradament, tenim un exemple recent

de la necessitat dels estudis geotècnics: l'ensorrament del túnel del Carmel a Barcelona. Aquest túnel lateral es va col·lapsar, principalment, perquè aquella zona no tenia l'estudi ni un control geotècnics escaients. La geotècnia no solament pot evitar accidents en obres, sinó que també pot estalviar diners en la seva execució.

4. Medi ambient

El coneixement geològic de la superfície i del subsòl permet portar a terme una bona gestió ambiental i el control de possibles impactes ambientals negatius. Els coneixements del geòleg li permeten participar en les tasques següents:

- Assessorar i dirigir estudis de les administracions en l'ordenació del territori.
- Estudis dels terrenys on s'han de construir abocadors de tot tipus per tal que siguin segurs i no contaminin.
- Anàlisis de sòls que han estat contaminats per la indústria, activitats agrícoles o activitat antròpica en general, per tal d'aportar-hi possibles solucions.
- Elaboració de plans de restauració de zones afectades per pedreres, mines, etc.
- Estudis d'impacte ambiental i protecció del medi natural.

5. Minerals

Com ja hem vist, l'interès de l'home pels minerals ve de lluny. La geologia aporta tots els seus coneixements per tal de trobar i quantificar jaciments minerals. Des de la mina més petita fins a les més grans, necessiten els estudis geològics

que permetin obtenir informació, d'una banda, sobre la gènesi i el desenvolupament dels minerals, i de l'altra, sobre l'estructura, la forma i l'extensió del jaciment. Cal tenir en compte que elements comuns en la vida diària com la pasta de dents, el mòbil, el detergent, el rellotge de cristall líquid, etc., contenen minerals diversos. La nostra vida quotidiana en la societat actual no seria possible sense la utilització de nombrosos elements minerals.

6. Energia

També hem vist que des de l'antiguitat, l'home utilitza els recursos energètics que li proporciona la Terra. Poden ser renovables o no renovables. Fins ara el paper del geòleg, en qüestions d'energia, ha estat principalment en la prospecció de les energies no renovables, com són els combustibles fòssils. A partir de la revolució industrial del segle XIX, les prospeccions i les explotacions de carbó van augmentar en gran manera. El carbó permetia el funcionament dels milers de fàbriques que es van anar construint. A principis del segle XX, es van començar

"HI HA DESASTRES QUE NO PODEM PREVEURE AMB EXACTITUD, COM SÓN ELS TERRATRÈMOLS O ELS AIGUATS, PERÒ SÍ QUE SE'N PODEN VALORAR LES POSSIBILITATS QUE TINGUIN LLOC"

a perforar els primers pous de gas i de petroli als EUA i en poc temps les prospeccions i explotacions es van estendre per tot el món, fet que va permetre obtenir-ne enormes quantitats. Actualment, la societat es basa en un consum energètic exagerat, principalment d'aquests combustibles que no són renovables.

Per aquest motiu cal que progressivament anem substituint les energies no renovables per les que ho són. Actualment, els geòlegs treballen fermament en la recerca d'energies alternatives que ens pot oferir la Terra. Aquestes són, sobretot, del tipus geotèrmic. La Terra acumula una enorme quantitat d'energia al subsòl, la qual es manifesta exteriorment en forma de termalisme i vulcanisme. Darrerament s'utilitza cada cop més l'energia geotèrmica superficial. Aquesta energia ve del Sol i s'acumula a la part superficial de l'escorça terrestre, cosa que li permet mantenir una temperatura bastant estable. Aquesta energia s'aprofita mitjançant bombes de calor geotèrmiques per tal de donar escalfor o fredor als edificis. Altres formes d'energia alternatives són: l'aprofitament de les onades i de les marees.

7. Desastres naturals

Els desastres naturals generen anualment danys multimilionaris per a l'economia mundial i la pèrdua incalculable de vides humanes. Ja hem vist els conceptes de perill, vulnerabilitat i risc. La nostra societat, amb la construcció de grans assentaments urbans que impliquen la concentració d'edificis i persones, resulta altament vulnerable davant els desastres naturals. Un dels objectius principals de la geologia és intentar baixar i minimitzar el grau del risc. Hem d'admetre que el risc zero no existeix, però els geòlegs treballen fermament per tal d'aproximar-nos-hi. Hi ha desastres que no podem preveure amb exactitud, com són els terratrèmols o els aiguats, però sí que se'n poden valorar les possibilitats que tinguin lloc. Per tant, la principal actuació és la **prevenció**. El geòleg pot assenyalar les zones de perill i la societat ha d'actuar en conseqüència evitant-les o construint-hi d'una manera adequada per tal de protegir-se'n. Vegem els principals desastres naturals.

1. Terratrèmols. És difícil preveure exactament quan es produirà un terratrèmol, però un bon control de xarxes sísmiques i els estudis geològics corresponents permeten definir zones amb més perill per tal de determinar una normativa que faci la construcció més segura. Es considera que el primer governant que va promulgar una normativa respecte al risc sísmic en les construccions va ser el primer ministre portuguès, després del terratrèmol a Lisboa de l'any 1755, el qual va destruir pràcticament la ciutat sencera.

cendra expulsada va afectar tot el món. El coneixement geològic actual de les activitats volcàniques permeten definir les zones amb més risc i la possibilitat d'una erupció imminent.

3. Esllavissades i allaus. Hi ha moltes zones on es produeixen esllavissades de gran magnitud amb efectes catastròfics. Però les petites esllavissades, que són molt freqüents, són causa de nombroses pèrdues econòmiques, sobretot a la xarxa viària. Les allaus de neu també poden ser molt perju-



**A LES ILLES CANÀRIES LA POBLACIÓ
CONVIU AMB ELS VOLCANS**

2. Volcans. La perillositat de les erupcions volcàniques és coneguda des de l'antiguitat. La més famosa per la riquesa de les seves restes arqueològiques és la del volcà Vesuvi, de l'any 79, erupció que va colgar de piroclasts les ciutats de Pompeia i Herculà. Una altra erupció destacada per la seva magnitud destructora és la del Krakatoa, de les erupcions del qual hi ha documentació històrica des de l'any 416 fins a la de l'any 1883, que va destruir tota l'illa i la

dicials i tant afecten persones que es troben a la muntanya com construccions situades en llocs de risc. Els estudis d'aquests tipus de fenòmens permeten definir les zones amb més perill i elaborar una normativa que en minimitzi els efectes.

4. Inundacions. És un dels desastres naturals amb més capacitat destructiva. Les inundacions periòdiques són beneficioses en l'equilibri ambiental, però el desenvolupament de l'activi-



ELS FÒSSILS FORMEN PART DEL PATRIMONI GEOLÒGIC

tat humana a les conques hidrogràfiques afecta tant la seva dinàmica com la seva perillositat. No cal anar gaire enrere per trobar un exemple de la mala planificació: la riuada que va afectar el càmping de Biescas l'any 1996. Els informes geològics previs ja havien determinat que la seva situació era molt perillosa i més tenint en compte el grau de vulnerabilitat d'un càmping, però malgrat això es va donar permís per a la seva construcció i després va caldre lamentar la mort de 87 persones i 183 de ferides. Aquest exemple ens indica no solament la necessitat dels estudis geològics per evitar zones perilloses, sinó que cal tenir-los en compte a l'hora de la planificació territorial.

**"PER PODER VIURE EN UNA SOCIETAT CADA
VEGADA MÉS SEGURA I RESPECTUOSA
AMB EL MEDI AMBIENT"**

5. Patrimoni natural i cultural. Un dels objectius de la geologia és conèixer la història de la Terra. L'estudi de formes de vida passades ajuda a aprofundir en l'entrellat de l'evolució del planeta i dels seus ecosistemes. Algunes de les tasques en què treballa el geòleg són: excavacions i prospeccions paleontològiques, identificació i classificació dels fòssils, estudis del paleoclima per preveure tendències de futur, assessorament en la protecció del patrimoni geològic i paleontològic, etc. Darrerament s'està potenciant el nostre patrimoni geològic. En primer lloc s'inventarien llocs d'interès geològic i posteriorment es constitueixen els anomenats geoparcs, zones on l'interès geològic és alt i es facilita informació al visitant, ja sigui amb recorreguts, guies, panells, opuscles, etc. A Catalunya s'està tramitant el geoparc de la Catalunya Central amb temàtica geològica en general i minera.

6. Educació i investigació. La carrera de geologia es pot realitzar a nombroses facultats a l'estat espanyol. Fins ara la geologia era una llicenciatura i actualment és un grau. L'objectiu general del grau de Geologia és formar professionals amb un coneixement bàsic i ampli de la geologia i els camps d'aplicació, amb capacitat d'adaptar-se a un entorn laboral en evolució constant. Els graduats podran incorporar-se a empreses privades i públiques, serveis geològics de les diverses administracions, centres de recerca, ensenyament, etc. L'especialització dels graduats es fa en els centres de treball i a través de màsters que ofereixen les universitats.

La investigació geològica es realitza tant a la universitat com al CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas). Altres organismes relacionats amb l'ensenyament de la geologia que duen a terme una tasca molt important en la divulgació a través de cursos, edició de guies, mapes, etc., són: l'ICE (Institut Català d'Educació), l'IGC (Institut Geològic de Catalunya), la xarxa de parcs nacionals i naturals, COLGEOCAT (Delegació del Col·legi de Geòlegs a Catalunya), etc.

En resum, per a què serveix la geologia?

Per poder viure en una societat cada vegada més segura i respectuosa amb el medi ambient.

Què fa el geòleg? 1) Mira i observa el medi físic. 2) Veu una sèrie de fenòmens com pot ser: volcans, aigua, terratrèmols, etc., i com afecten la nostra societat. 3) Treballa analitzant i estudiant els processos i al final aporta solucions a la societat.

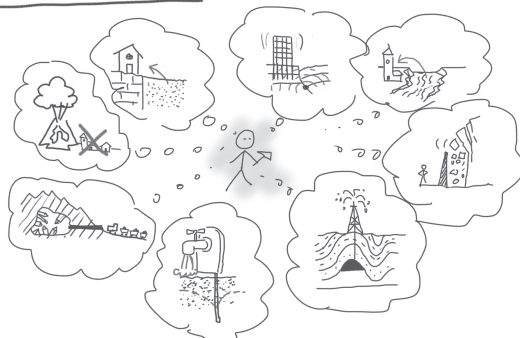
① MIRA



② VEU



③ TREBALLA I
APORTA SOLUCIONS



En aquest article es presenten un seguit d'activitats per a Cicle Inicial i Mitjà amb l'objectiu de facilitar a les nenes i els nens orientacions perquè aprenguin a mirar els minerals de manera semblant als geòlegs.

Aproximació a l'estudi dels minerals a Cicle Inicial i Mitjà

CONXITA MÀRQUEZ

Departament de Didàctica de les Ciències i la Matemàtica. UAB

ÀNGELS PRAT

Departament de Didàctica de la Llengua, Literatura i Ciències Socials. UAB

Introducció

Els mestres que han estudiat els minerals a les classes coincideixen a assegurar que és un tema fascinant per la mateixa naturalesa dels minerals. És apassionant imaginar com la natura pot produir minerals de formes tan perfectes com el quars o la pirita, de colors tan intensos com les àgates o el cinabri, tan tous com el talc i tan durs com el diamant, tan pesants com la galena, o que puguin ser làmines fines i elàsti-

**"A MÉS D'IDENTIFICAR LA FORMA,
EL COLOR, LA LLUÏSSOR DELS MINERALS,
TAMBÉ S'HAURAN DE FIXAR EN ALTRES
PROPIETATS DELS MINERALS, COM LA
RATLLA I LA DURESA"**

ques com la mica, i fins i tot que siguin magnètics i atreguin el ferro.

Objectius d'aprenentatge

En aquest article, presentem un seguit d'activitats per a Cicle Inicial i Mitjà¹ amb l'objectiu de facilitar a les nenes i els nens orientacions perquè aprenguin a mirar els minerals de manera semblant als geòlegs. Així, a més d'identificar-ne la forma, el color, la lluïssor, també s'hauran de fixar en altres propietats dels minerals, com la *ratlla* i la *duresa*. Per entendre aquests dos conceptes, caldrà manipular els minerals i experimentar-hi, i fer-los interaccionar amb altres materials.

L'ús que fem dels minerals ve condicionat per les seves propietats. Si se'n coneixen més, serà més fàcil interpretar i decidir l'ús que se'n pot fer, així com la conveniència d'utilitzar-los.

En aquest tema, també es pretén familiaritzar els alumnes amb el nom d'alguns minerals, i del vocabulari (verbs i adjectius) que s'utilitza tant en la seva observació com en la seva manipulació.

1. Les activitats es van realitzar amb els nens i les nenes de la classe Els Exploradors de Sota Terra i Els Minerals del CEIP La Trama de Sabadell.



Les activitats que es proposen volen acostar les idees que són fruit d'experiències anteriors als coneixements que capacitin els alumnes per mirar els minerals de manera complexa i interessant.

Es va agrupar els alumnes de tres en tres (combinant segon i tercer) i se'ls va facilitar el material següent: una lupa, un tros de porcellana i un vidre.

Per què comencem amb una narració?

Per iniciar el tema, vam preparar una narració que la mateixa mestra va llegir, però també poden ser els mateixos alumnes els lectors, en lectura compartida o individual. Vam comprovar que aquesta lectura tenia la funció d'engegar els dispositius que els havien de posar en funcionament allò que en un moment o altre havien après sobre els minerals i el que podien aprendre en el tema.

La narració proposa uns elements que al llarg de la sessió vam anar seguint:

- a) Totes les pedres són minerals?
- b) Minerals que coneix el grup: encerts i errors.
- c) Com reconèixer alguns minerals. Familiaritzar-se amb el nom.
- d) Propietats i utilitat d'alguns minerals.

A la narració s'introdueix la idea de la complexitat del món dels minerals i la importància dels minerals a la vida diària.

Narració: Els minerals també tenen nom

La Júlia havia de sortir més d'hora de casa que els altres dies. Portava una motxilla que pesava molt, gairebé no la podia portar i havia d'anar amb el cul enfora i el cap endavant per mantenir l'equilibri: era plena de pedres i rocs de totes mides i formes. Si anava tan carregada és perquè sabia que el tema

que els tocava era “Els minerals”. La Júlia estava convençuda que estudiarien pedres i pedregots i per això portava aquest proveïment.

El carregament de pedres va agradar a tothom. La Júlia estava ben satisfeta i ja no pensava si pesaven o no.

La mestra també duia una bossa, molt més petita, que deia *minerals*. Els va anar traient de mica en mica perquè fos més emocionant. Els va posar a sobre la taula, com si fos una exposició. El grup seguia amb la mirada l'aparició de cada un dels minerals.

–A la classe o a l'escola, hi ha objectes o materials que es fan amb minerals?

Una altra bona pregunta.

Si tenien bones preguntes, havien de buscar respostes. La primera idea que se'ls va ocórrer era que entre tots coneixien força minerals.

–Doncs anem dient en veu alta els que coneixem –va dir la Rita, que sempre tenia solucions per no haver d'estar en silenci tota l'hora de classe.

I tots van buscar a tots els racons de la memòria els minerals que coneixia. N'anaven sortint, però de seguida es



Tots eren diferents, però no sabien el nom de cap dels minerals.

–Si no n'hi ha cap d'igual, com ho podem fer per reconeixè'ls.

–Els hem de mirar molta estona –proposà la Mei.

–Potser també els hauríem d'olorar!

–va dir en Ton–, però ningú no li va fer cas.

Primer els van mirar, es van fixar en el color, en la forma, en la rugositat.

Es van adonar que, si els volien conèixer de veritat, haurien d'anar apuntant en un full les característiques de cada mineral.

–Però quina utilitat tenen –va dir en Pere, que es va adonar que parlava com els científics perquè, si no, hauria dit “*què se'n fa*” o “*per a què serveixen*”.

–Bona pregunta –va dir la mestra.

Quan la mestra deia *bona pregunta*, volia dir que era encertada i que per fer-la, s'havia pensat molta estona.

van adonar que uns eren veritat i altres, mentida.

Tots els minerals brillen.

Jo tinc un anell amb una pedra que és un mineral.

Avui en dia els minerals es poden fabricar.

A casa tenim una pedra molt grossa que és un mineral.

El meu avi té un arbre tan vell, que ja és un mineral.

Hi ha minerals que se'n fan collarets.

Hi ha un mineral que fa olor.

...

La mestra va aturar les converses perquè s'havia convertit en una xerrameca sense gaire sentit, i havien d'anar per feina. Van tornar a fixar la vista en els minerals de l'exposició. En Pere va recordar que encara no havien parlat de la seva utilitat.

–Si hi ha tants minerals diferents, deuen servir per a coses diferents, oi?

Es va proposar aprendre a identificar els minerals exposats com si fossin geòlegs. Tal com havien quedat es fixarien sobretot en les característiques que identifiquen cada mineral: color, forma (de cristall o no), lluentor, duresa, color de la ratlla. Ho anaven apuntant en un full.

Per saber la importància dels minerals a la vida diària, van llegir aquests fulls:

Hi ha molts objectes que fem servir cada dia que contenen una part de ferro, que deriva de l'hematites, com el despertador o els estris de la cuina.

L'esfera de les hores del rellotge està protegida per un vidre, que es fa majoritàriament amb quars.

L'electricitat arriba a les cases o a l'escola a través de cables de coure, que s'obté del mineral calcopirita.

Si escrivim amb llapis, ho fem amb un mineral, que es diu grafit.

Per rentar plats molt bruts, podem fer servir un detergent amb pols barrejat amb calcita.

Hi ha un mineral que ens és molt útil per deixar el cos ben fi. Parlem del talc.

I hi ha un mineral que es diu sofre que desagrada als gossos i és útil perquè no facin pipí on no toca.

La sal és un mineral que s'extreu de l'halita.

Van trobar que hi havia noms que no costaven gens, però s'entrebancaven amb alguns com la calcopirita, però eren divertits, com quan aprens paraules o embarrussaments com “setze jutges d'un jutjat mengen fetge d'un penjat”. Això els va animar a aprendre's noms, tots els que podien.

Quan la mestra els va dir que gràcies als minerals ens escalfem, tenim llum, fem funcionar ordinadors i tantes i tantes coses, les noies i els nois van saber que el tema que havien estudiat només era una part molt petita del que podrien aprendre al llarg de la vida. Era com si haguessin vist el món dels minerals només per un forat. Però es van adonar que ara tenien els ulls, els dits i el cap més preparats per conèixer els minerals d'altres maneres.

Acabada la classe, se'n van anar a casa. Ningú no portava cap motxilla carregada, com la de la Júlia quan va arribar. El que havien après, ho tenien al cervell i no els pesava gens. Abans de marxar, van tornar a mirar l'exposició. Els minerals ja no eren uns desconeguts. Cadascun tenia un nom, i un nom vol dir moltes coses.

Observació dels vuit minerals

Una vegada llegida la narració es va repartir a cada grup un dels vuit minerals de la història. Es fixaven en el que era característic de cada mineral, al mateix temps que n'aprenien els noms. Per fer l'observació tan detallada com fos possible els alumnes es van agrupar de tres en tres, de manera que a cada grup n'hi haguessin de segon i de tercer. Observant els grups es podia comprovar que els de segon confiaven plenament en els més grans, els de tercer. Qualsevol aportació seva la donaven per bona. Els reconeixien autoritat.

El primer nivell d'observació va ser fixar-se en propietats com el color, la forma, la textura i la brillantor del mineral. Per fer aquesta tasca es podien ajudar de la lupa. Vegem algunes de les respostes:

Calcita: No brilla, és blanca, és una mica rasposa. Les cares són planes i té sis cares que són rectangles.

Calcopirita: És de color lila, or i gris. És dura si la toquem, els colors són foscos.

Grafit: És de color negre, es trenca a trossets, és rugós, no gaire brillant, s'assembla al carbó.

Talc: És suau i llis, és de color verdós amb trossos de color blanc, és cantellut, no té cristalls.

Sofre: Té cristalls petits de color groc. Brilla una miqueta. Es trenca molt fàcilment.

Pirita: Té forma de cub. És de color daurat i és molt fi, és molt dur.

Halita: Té cristalls i és de color entre blanca i transparent. Té gust salat, es trenca fàcilment.

Quars: El quars és transparent, té cares planes i forma hexagonal.

En aquestes primeres observacions, hi surtencaracterístiquesgenerals, escriuen el que es pot veure a primer cop d'ull. Més endavant vam anar aprofundint en altres conceptes, per als quals va caldre fer algun tipus de prova amb el mineral.

La ratlla i la duresa dels minerals

En aquesta proposta volíem que els nois i les noies entenguessin la idea de ratlla i de duresa d'un mineral i aprenguessin a mesurar-les.

La ratlla és el color d'un mineral en pols i s'obté fregant el mineral amb una peça de porcellana no esmaltada. La ratlla és una propietat més fiable que el color perquè aquest pot variar d'una mostra de mineral a una altra mentre que la ratlla no canvia. Es va proposar als nens i les nenes que freguessin cadascun dels minerals amb petites peces de porcellana. La ratlla que va cridar més l'atenció va ser la de la pirita, que és negra malgrat ser el mineral de color daurat, i la del grafit, per la semblança amb la mina del llapis. Alguns dels alumnes van utilitzar el grafit per escriure el seu nom al full de l'activitat.

També havien d'entendre que la duresa mesura la resistència d'un mineral a ser ratllat. La manera ideal de mesurar-la és fregar un mineral de duresa desconeguda amb un de duresa coneguda.

L'escala de Mohs consisteix en 10 minerals ordenats des de l'1 (el més tou) fins al 10 (el més dur). Qualsevol mineral de duresa desconeguda es pot comparar amb objectes o minerals de duresa coneguda. En aquest cas es va proposar als nens i les nenes una comprovació de duresa força simple però que permet treballar el concepte de duresa relativa i fer una introducció a la metodologia de classificació dicotòmica. L'ungla té una duresa de 2,5, així tots els minerals que es puguin ratllar amb l'ungla tindran una duresa inferior a 2,5 i els considerarem molt tous. La següent comprovació la farem amb un vidre de duresa 5,5. Si el mineral pot ser ratllat amb el vidre tindrà una duresa inferior a 5,5 i el considerarem tou. Si no pot ser ratllat amb

el vidre i ell no ratlla el vidre, serà dur, i si, finalment, ratlla el vidre, el considerarem molt dur.

Els alumnes van escriure els resultats de les seves tasques en un full:

La duresa	
Es pot ratllar amb l'ungla	
Sí -----	És MOLT TOU
No -----	Continua
Es pot ratllar amb el vidre	
Sí -----	És TOU
No -----	Continua
No es pot ratllar amb el vidre i ell no ratlla el vidre -----	
	És DUR
No -----	Continua
El mineral ratlla el vidre -----	
	És MOLT DUR

La transformació dels minerals per esdevenir útils

A la narració, un dels nens formulava una pregunta: “*Però quina utilitat tenen, els minerals?*”. A la mateixa narració s'explica la utilitat d'alguns minerals, però, com es representen els alumnes la transformació que permet que, per exemple, de la calcopirita se n'extregui coure i que d'aquest se'n facin els fils elèctrics, o la que permet que del quars se'n faci vidre? D'altres transformacions, com la que permet obtenir sal a partir de l'halita són més fàcils d'imaginar perquè aparentment no són tan grans.

Per ajudar-los a pensar, disposaven de verbs relacionats amb accions que podrien fer per aconseguir que els minerals esdevinguessin útils per a la vida diària.

Verbs que els vam proposar:

Fondre, escalfar, refredar, tallar, rascar, triturar, esmolar, polir, esmicolar, dissoldre, serrar, picar, trencar.

En un principi, els va semblar que era un exercici una mica difícil, però els resultats fan pensar que era adequat. Vegem-ne alguns resultats.

Les respostes, com es pot comprovar, responen a un pensament ingenu en què qualsevol mineral es pot transformar a partir dels coneixements que han adquirit a la vida quotidiana.

Així, per obtenir sal comuna a partir de l'halita: “La rascaríem i la picaríem”.

Per obtenir pólvores de talc: “Triturar fins que quedi pols”.

Per obtenir pols de sofre: “Amb una mà de morter esmicolar i després ho passàrem per un colador”.

L'obtenció del coure a partir de la calcopirita requereix un procés d'elaboració més complex i els cal el suport d'un dibuix per explicar-lo:

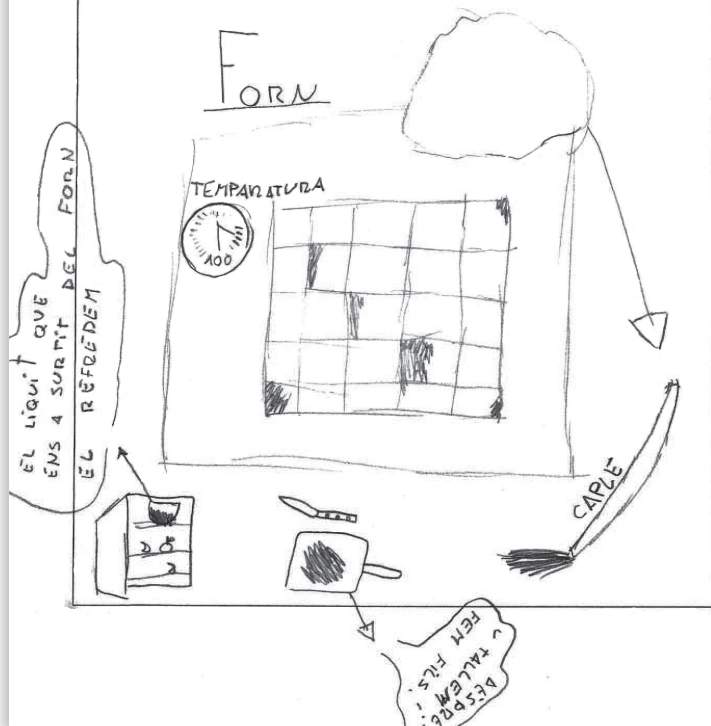
Fondríem la calcopirita a molta temperatura (en un forn). El líquid que surt del forn el refredem i després el tallem i en fem fils.

Expliqueu i dibuixeu què faríeu per
obtenir COURE a partir de CALCOPIRITA

Per fer-ho, quina d'aquestes accions triaríeu.

Fondre, escalfar, refredar, tallar, trossejar, triturar, esmotar, polir, esmicolar,
dissoldre, serrar, picar, trencar.

El fundiríem a molta temperatura.
MINERAL



Les seves solucions ens indiquen que saben aplicar a la pràctica alguns conceptes que han après, per exemple el de duresa. Quan han d'explicar com obtenir vidre a partir del quars recorden que el quars és molt dur i, per tant, quan proposen tallar-lo amb una serra consideren que aquesta hauria de tenir diamants.

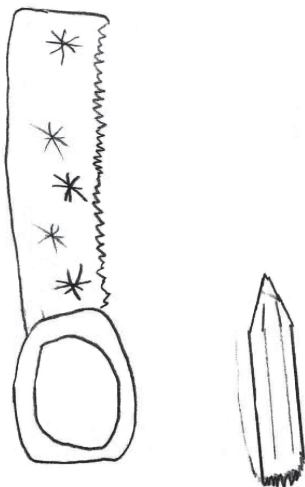
Un cop es dona una tasca per acabada, convé recapitular. Nosaltres optem per repassar la pel·lícula que hem rodat entre tots. Ens ve de gust fer d'espectadors i reproduir l'acció, l'activitat que els ha proporcionat el descobriment dels minerals. Els veiem amb la lupa mirant, encara que potser sense veure el que un dia descobriran, o ratllant minerals i

Expliqueu i dibuixeu què faríeu per
obtenir VIDRE a partir de QUARS

Per fer-ho, quina d'aquestes accions triaríeu.

Fondre, escalfar, refredar, (tallar) rascar, triturar, esmolar, polir, esmicolar,
fissoldre, serrar, picar, trencar.

El tallar a després el matajavia per
el tallar amb una serra amb diamants.



descobrint que hi ha una propietat que es diu duresa, el nivell de la qual es pot determinar. Ens ha sorprès la ingenuïtat de pensar que amb els instruments quotidians poden escalfar, refredar, tallar i fondre minerals. Ens ha agradat observar que estaven contents amb la feina, que han treballat de gust, amb la sensació que feien una tasca diferent, de descobriment, d'iniciació. Acabada la sessió, ens hem endut els minerals i els han seguit amb la mirada. No era un adéu, era un "fins aviat". Tots plegats han fet una tasca amb sentit; el que hi han après, creiem que també els ha d'educar per actuar també amb sentit.

La litoteca de la Facultat de Geologia ofereix nombroses activitats per a professors i alumnes d'ensenyament secundari. En aquest article s'exposen algunes de les propostes que s'ofereixen per facilitar l'estudi de la geologia.

Activitats i tallers de geologia a Secundària

Litoteca de la Facultat de Geologia
de la Universitat de Barcelona

ANTONIO DOMÍNGUEZ

Des de fa anys la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona disposa d'una litoteca on es guarden, ben catalogades, desenes de milers de mostres de minerals, fòssils i roques que han estat utilitzades en els treballs de recerca dels professors i investigadors de la Facultat i d'altres institucions. Moltes d'aquestes mostres es fan servir en les pràctiques docents i poden ser consultades i utilitzades pels professionals que ho demanin.

La litoteca es troba al soterrani de l'edifici de la Facultat, juntament amb les instal·lacions del Servei de Làmina Prima, on es preparen les mostres i s'obte-

nen preparacions microscòpiques. Una primera zona de la litoteca és la **litoteca de treball**, on es dipositen temporalment les mostres recollides al camp i se n'inicia la preparació i estudi. Finalitzat aquest, les mostres són arxivades definitivament i les seves característiques, incloses en la base de dades.

La litoteca canalitza en l'actualitat algunes de les nombroses activitats que ofereix la Facultat de Geologia als professors i alumnes d'ensenyament secundari, en especial aquelles que estan relacionades amb l'estudi dels materials geològics. La litoteca també col·labora en el programa d'assessorament per a la realització de treballs de recerca dels alumnes de Batxillerat.

El sarró dels geòlegs

Des de fa molt temps, la Facultat rep peticions dels centres de Secundària per obtenir mostres de roques i minerals per fer-les servir a les classes pràctiques de l'ESO i el Batxillerat. Però cada vegada és més difícil atendre aquestes demandes de manera satisfactòria. Per solucionar aquesta situació i facilitar l'estudi dels materials geològics, la litoteca de la

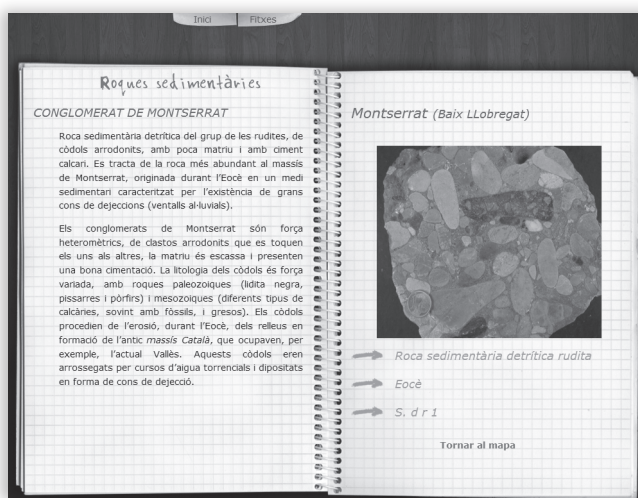
**"LA LITOTECA CANALITZA EN L'ACTUALITAT
ALGUNES DE LES NOMBRESES ACTIVITATS
QUE OFEREIX LA FACULTAT DE
GEOLOGIA ALS PROFESSORS I ALUMNES
D'ENSENYAMENT SECUNDARI..."**

Facultat va iniciar fa dos anys un programa que inclou dues propostes:

- La preparació de col·leccions de roques representatives de la geologia de Catalunya, amb mostres netes, i en la majoria dels casos, tallades i envernissades. Això en facilita l'observació a nivell macroscòpic i amb la lupa binocular. D'algunes de les mostres també es disposa de la làmina prima per a l'observació al microscopi òptic.
- La preparació i realització de tallers que estudien la presència dels minerals als organismes i als objectes de la vida quotidiana.

La col·lecció tipus de roques que s'ha preparat inclou 17 mostres de roques ígnies, 15 de roques metamòrfiques i 32 de roques sedimentàries. Des del punt de vista geogràfic estan ben representades totes les unitats del relleu de Catalunya. Estratigràficament les roques més antigues que inclou la col·lecció van començar a formar-se fa uns 450 milions d'anys, a l'Ordovicià, mentre que les més modernes són piroclasts (erupció del volcà Teneguía a les Canàries el 1971) i sediments actuals de la plataforma mediterrània a l'est del Cap de Creus. Cada exemplar porta una inscripció de diverses lletres i un número que permet identificar-la.

De cada mostra de roca s'ha elaborat una fitxa que inclou una fotografia i una breu descripció amb indicació del lloc de procedència, el grup a què pertany, l'edat de formació i les característiques observables més destacades. A més, hi ha uns textos complementaris que expliquen les característiques generals, la classificació i les aplicacions de les roques.



Facultat de Geologia

[Futura i nou estudiant | Facultat: inici UR]

EL SARRÓ DEL GEOLÒG

Per a més informació:
Facultat de Geologia
C. Martí Franquès, s/n
08028 Barcelona
Telèfon 934 021 236
Fax 934 021 240

Prèstec de col·leccions de roques de la lloteca de la Facultat de Geologia

Des de fa anys la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona disposa d'una lloteca en la que es guarden, ben catalogades, desenes de milers de mostres de roques, de minerals i de fòssils que han estat utilitzades en els treballs de recerca realitzats pels professors i investigadors de la Facultat i d'altres institucions.

La lloteca es troba al soterrani de la Facultat, juntament amb les instal·lacions del Servei de Làmina Prima, on es preparen les mostres. Una primera zona de la lloteca és la **lloteca de treball**, on es dipositen les mostres recollides al camp i s'inicia la seva preparació i estudi.

En aquesta instal·lació s'han preparat unes col·leccions de roques representatives de la geologia de Catalunya, amb mostres preparades (netes, tallades i envernissades) per facilitar-ne l'observació i l'estudi. Cada col·lecció inclou 17 roques ígnies o magmàtiques, 15 roques metamòrfiques i 32 roques sedimentàries.

De cada mostra de roca s'ha elaborat una fitxa que inclou una fotografia i una descripció amb el lloc de procedència, el grup al que pertany, l'edat de formació i les característiques observables més destacades. Uns textos complementaris expliquen les característiques generals de les roques, la seva classificació i les aplicacions.

Per facilitar la utilització d'aquestes col·leccions, les fitxes i els textos complementaris s'han integrat en un **aplicació informàtica** anomenada **EL SARRÓ DEL GEOLÒG**. A més a més de les fitxes i textos complementaris, hi trobareu un mapa amb la localització dels diferents tipus de roques.

La Facultat de Geologia posa a disposició dels centres d'ensenyament secundari, en règim de préstec, aquestes col·leccions, i ofereix als alumnes de secundària la possibilitat de dur a terme tallers sobre les roques i els minerals, posant especial èmfasi en les seves aplicacions per obtenir materials i objectes bàsics en la vida quotidiana.

Així mateix, les instal·lacions i les mostres de la lloteca poden ser utilitzades pels alumnes d'ensenyament secundari en la realització de treballs de recerca, assessorats per professors de la Facultat.

Per utilitzar aquests serveis podeu contactar amb:

Pròximament, les fitxes d'algunes roques també tindran uns qüestionaris per aprofundir en el coneixement dels processos que les han originat. A tall d'exemple, el qüestionari proposat per treballar la mostra del conglomerat de Montserrat inclou els següents aspectes:

- Descriu la forma i la mida dels còdols.
- Mitjançant quin procés geològic els còdols han adquirit la seva forma?
- A més dels còdols, quin altre material rocós es veu a la mostra?
- Els còdols es toquen els uns amb els altres?
- Alguns còdols presenten petites fractures. Són anteriors o posteriors a la formació del conglomerat?
- Quina roca forma el còdol allargat i de color fosc que destaca a la mostra?
- Quins processos geològics s'han succeït en la formació del conglomerat de Montserrat? Fes una breu història geològica de la formació d'aquesta roca.

A partir de les fitxes i els textos complementaris s'ha elaborat una aplicació informàtica anomenada *El sarró del geòleg*. Per utilitzar-la cal entrar a la pàgina web de la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona i clicar l'enllaç LITOTECA (el primer a la dreta) i a continuació EL SARRÓ DEL GEÒLEG.

La primera pantalla de l'aplicació comença amb una introducció a l'estudi de les roques, una classificació i una enumeració de les seves aplicacions. Tres enllaços permeten aprofundir en cadascun dels tipus de roques.

Mentre naveguem per l'aplicació, a la part superior de la pantalla sempre hi tenim dos enllaços: Mapa i Fitxes.

Quan cliques l'enllaç *Mapa* s'obre un mapa geològic esquemàtic de Catalunya, i movent-hi el cursor pel damunt hi apareixen els contorns de les comarques. Clicant una comarca s'obre una nota amb el nom d'aquesta i les roques que s'inclouen a la col·lecció. Quan es clica un d'aquests noms s'accedeix a la fitxa corresponent. La darrera informació de la fitxa és un codi de lletres i un nombre que està inscrit a la mostra de la roca.

Quan cliques l'enllaç *Fitxes* s'obre la llista de les roques que formen la col·lecció: primer les ígnies o magmàtiques, després les metamòrfiques, i, finalment, les sedimentàries. En cada subgrup s'explica el significat de les lletres utilitzades per identificar les diferents roques. Clicant damunt del nom de qualsevol de les roques s'obre la fitxa corresponent.

Activitats a la litoteca per als centres de Secundària

La litoteca de la Facultat ofereix dues alternatives per treballar el tema de les roques amb aquestes col·leccions. La primera és fer l'activitat a la litoteca mateix, amb un grup de fins a 20 alumnes i amb el suport d'un professor de la Facultat. La segona és demanar en préstec la col·lecció de roques.

L'activitat inclou una breu visita a la litoteca i al Servei de Làmina Prima, com a introducció a les tècniques d'estudi de les roques. Tot seguit es fa l'observació i descripció de les roques de la col·lecció, amb l'ajuda d'ordinadors i lupes binoculars (alguna de les roques s'observen amb el microscopi petrogràfic). També es dedica una estona a les aplicacions industrials de les roques. I, finalment, es fa una síntesi de l'activitat utilitzant: un

mapa geològic (el Mapa Geològic de Catalunya o el Mapa de grups litològics de Catalunya, ambdós a escala 1:250.000 i editats per l'Institut Geològic de Catalunya), la taula dels temps geològics (també editada per l'Institut Geològic) i un pòster del cicle geològic (d'elaboració pròpia).

Cada roca es localitza al mapa geològic i es determina la unitat geològica a què pertany. Llavors, amb la taula dels temps geològics, s'estableix amb la major precisió possible la seva posició estratigràfica i cronològica. Per últim, s'estableix l'ambient geològic general en què es va formar.

La durada de l'activitat és d'unes tres hores. Per a més informació contacteu amb l'adreça de correu electrònic <oumada@ub.edu>.

En la realització d'aquest projecte hi han participat Fadoua Zohra Oumada (preparació de mostres i muntatge final), Dídac Cortina Madrid (fotografia i recollida de mostres) i Antonio Domínguez Ximénez (coordinació, recollida de mostres i redacció). El disseny de l'aplicació informàtica ha estat realitzat per la Unitat de Suport a la Docència de la Universitat de Barcelona.

Els minerals a la vida quotidiana

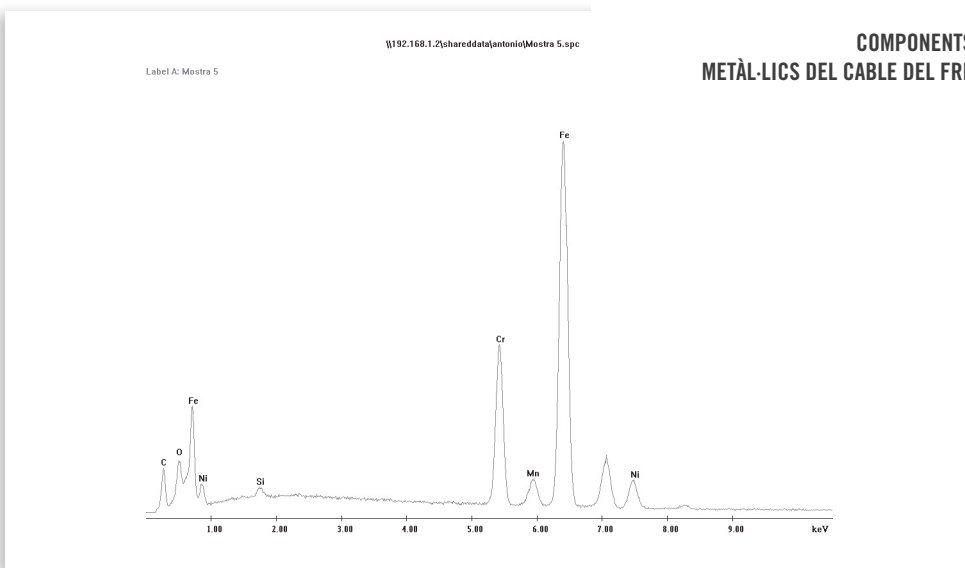
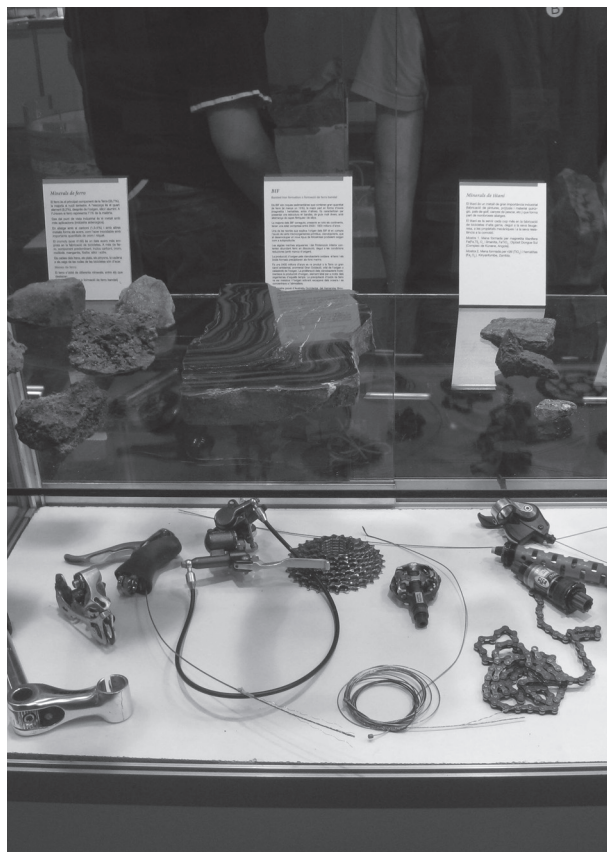
Com s'ha indicat al començament, un segon programa de la litoteca és la preparació i la posada a disposició dels centres de Secundària d'un seguit d'activitats relacionades amb els minerals. Cal aclarir que l'objectiu fonamental d'aquests tallers no és l'estudi de les propietats físiques i químiques dels minerals amb vista al seu reconeixement i classificació, sinó tractar la presència dels minerals en els objectes més comuns de la vida quotidiana i en els organismes.

Taller 1. La bicicleta, minerals transformats

Un primer taller d'aquest programa mira de conèixer els metalls necessaris per fabricar una bicicleta i els minerals dels quals es poden obtenir. El materials que es posen a disposició dels centres inclouen:

- les peces d'una bicicleta de gamma mitjana (facilitades per l'empresa Probike, que també ha proporcionat dades sobre la seva composició);
- les anàlisis d'aquestes peces (realitzades en el Servei de Microscòpia Electrònica dels Centres Científics de la Universitat de Barcelona);
- els minerals mena dels següents metalls: ferro, alumini, níquel, crom, titani, zinc i manganès;





- les composicions d'alguns dels aliatges que més es fan servir en la fabricació de bicicletes, com el cromoly (acer amb crom i molibdè) i l'aliatge d'alumini 6061.

Taller 2. Què portes a les butxaques?

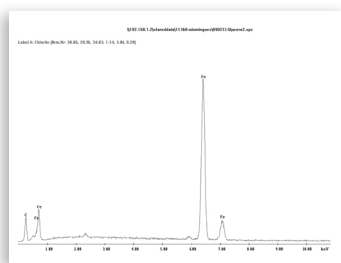
Un segon taller tracta dels minerals necessaris per obtenir objectes que portem a les butxaques o que tenim a sobre de la nostra taula de treball, com les monedes de l'euro, les claus per obrir la porta de casa o un bolígraf.

Segons les dades del Banc Central Europeu a mitjans de 2011 hi havia en circulació als estats de la zona euro 95.600 milions de monedes, amb un valor de 22.800 milions d'euros. En l'encunyament d'aquestes monedes s'han fet servir unes 420.000 tones de metalls, principalment coure, níquel, alumini, ferro i zinc.

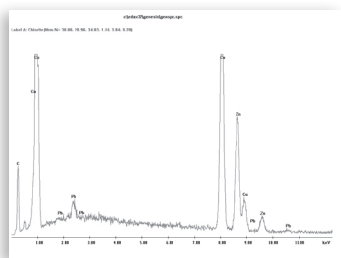
S'ha analitzat cada una de les set monedes de l'euro per saber els metalls que conté. A partir d'aquestes dades i de les que proporciona el Banc Central Europeu s'han determinat els aliatges que formen les monedes, com el llaütó, l'acer, el cuproníquel i l'or nòrdic.

Les monedes de 10, 20 i 50 cèntims d'euro estan formades per un aliatge de metalls anomenat or nòrdic, que malgrat el seu nom no conté or. Els principals components d'aquest aliatge són: coure (88%), alumini (5%) i zinc (5%), amb petites quantitats d'estany.

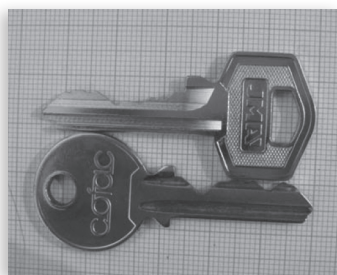
A poques butxaques falta un clauer amb les claus de casa. Sovint a les ferreteries acaben de fabricar les claus a partir d'unes peces estàndards. La pols metàl·lica que s'origina ens ha permès conèixer la composició de les claus.

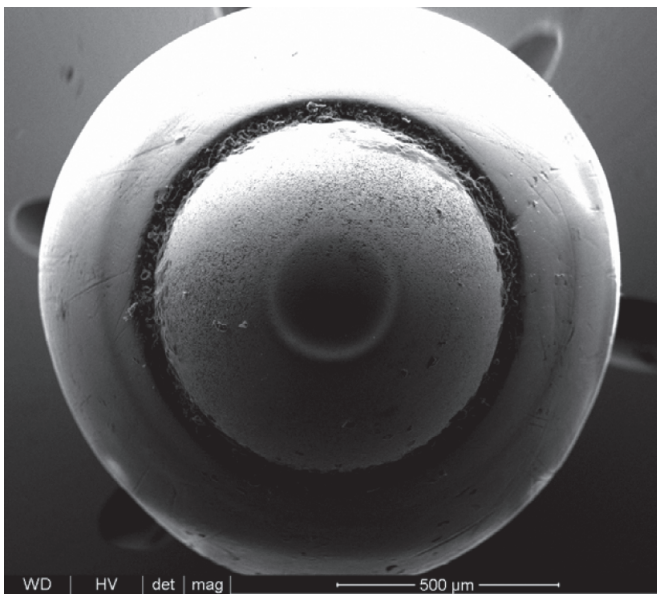


ACER



LLAUTÓ





I, finalment, una sorprenent curiositat. La bola metàl·lica de la punta de la major part dels bolígrafs està feta d'un metall de gran importància industrial, el tungstè o wolframi, que s'obté de la wolframita.

Pròximament, la litoteca de la Facultat també posarà a disposició dels centres un taller anomenat *Els minerals com a components de les parts dures dels organismes*. En aquest nou taller s'estudiarà que certs minerals, com l'òpal (sílice hidratada), els carbonats calcita i aragonita i alguns fosfats del grup de les apatites, són constituents fonamentals de les closques i els esquelets de molts organismes.



Les activitats de camp constitueixen un ambient d'aprenentatge insubstituïble i inherent de la Geologia. Les sortides, les visites a museus, els recorreguts urbans..., són el marc més idoni per acostar-se a determinats coneixements geològics, per treballar alguns aspectes procedimentals o per desvetllar actituds i valors en relació amb les Ciències de la Terra.

Les activitats de camp en l'aprenentatge de la geologia

DAVID BRUSI

Departament de Ciències Ambientals/GEOCAMB.
Facultat de Ciències. Universitat de Girona
david.brusi@udg.edu

1. El camp: el laboratori més preuat

El contacte directe amb la realitat natural és, per a les Ciències de la Terra, l'escenari perfecte. El medi és l'objecte d'estudi imprescindible i el laboratori més ben dotat. Les activitats d'aprenentatge al camp ens descobreixen la diversitat i singularitat del patrimoni geològic. El camp ens enfronta a la complexitat apassionant de les variables que interaccionen i que s'expressen a través dels materials, els agents o els processos.

Són molts els factors que fan insubstituïble el paper didàctic d'aquest tipus de recurs educatiu. Les activitats de camp no són una finalitat en si mateixes, sinó un instrument per assolir uns objectius pedagògics (Brusi, 1992). Les pràctiques de camp desenvolupades en el marc d'assignatures de Ciències de la Terra no haurien de ser una activitat cultural complementària o una estona d'esbarjo. Constitueixen una eina d'aprenentatge fonamental en la qual la interacció

entre coneixements, habilitats i actituds aconsegueixen la seva màxima expressió en enfrontar-se a l'estudi d'objectes, fenòmens i problemes reals en el medi natural.

Les reflexions al voltant dels aspectes funcionals i metodològics han estat molt nombroses a la bibliografia en el transcurs de les tres últimes dècades (Anguita i Ancochea, 1981; Bach *et al.* 1988; Brusi, 1992; Compiani i Carneiro, 1993; Jaén i Bernal, 1993; Orion i Hofstein, 1994; Pedrinaci *et al.*, 1994; Compiani, 1996; Morcillo *et al.* (1998); entre moltes més referències).

"LES ACTIVITATS D'APRENTATGE AL CAMP ENS DESCOBREIXEN LA DIVERSITAT I SINGULARITAT DEL PATRIMONI GEOLÒGIC"

Les propostes de treball fora de l'aula tenen una gran importància en el disseny curricular, atès que la seva localització facilita l'adquisició d'una perspectiva integradora de sabers (Orion, 2002). És en aquest sentit que, darrerament, la planificació de les activitats de camp s'orienta a partir del disseny per competències (Brusi *et al.*, 2011). Aquest en-



LES ACTIVITATS DE CAMP CONSTITUEIXEN UN ESPAI D'APRENENTATGE FONAMENTAL PER A LA GEOLOGIA

focament persegueix un objectiu superior: aconseguir que les persones siguin “competents” per abordar amb èxit una determinada tasca o resoldre un problema. És a dir, que se sentin preparades en l'aspecte cognitiu (coneixements i habilitats), en l'afectiu (actituds, motivacions...) i en el conductual (destreses, hàbits...).

Les activitats de camp en Geologia no poden quedar al marge d'aquests plantejaments. Si aconseguim integrar-les adequadament a la nostra programació docent, l'èxit està garantit. Més enllà de desvetllar l'interès per la Ciència, hauréem estat capaços de transmetre als nostres alumnes –i futurs ciutadans– la capacitat de formular-se preguntes sobre la història de la Terra o sobre els fenòmens que afecten la nostra vida quotidiana i valoritzar un patrimoni natural que, darrere del seu aspecte inert, esdevé –tal com expressa un dels principis fonamentals de la Geologia– l'evidència d'esdeveniments presents, el registre del passat i la clau per preveure el futur.

2. Definir els objectius i escollir la metodologia

Les activitats d'aprenentatge en el camp en Geologia dependran de les característiques del lloc visitat, del nivell o edat dels alumnes i de la matèria en què s'emmarqui una pràctica fora de l'aula. Tanmateix, els objectius del treball, tot i que molt diversos, giren a l'entorn de tres eixos principals:

- Podem sortir al camp per exercitar unes habilitats. És a dir, per adquirir determinades destreses o familiaritzar-nos amb algunes tècniques pròpies de les Ciències de la Terra. La llista seria molt llarga: interpretació de mapes, orientació, utilització d'aparells (lupa, martell, GPS...), determinació d'un cabal, recollida de mostres, observació, descripció i identificació d'elements geològics, realització d'esquemes, dibuixos o fotografies...
- També podem treballar en el camp la constatació de la major part dels coneixements teòrics lligats a la Geologia i descobrir sobre el terreny els minerals, les roques, els fòssils, els plecs, les falles, les formes d'erosió o sedimentació, les unitats de relleu,

els sòls, els recursos geològics, els riscs, els processos actius...

- En aquest ventall ampli de possibilitats, les activitats de camp també ens permeten aprendre a sistematitzar i jerarquitzar les observacions, a treballar a diverses escales, a posar en pràctica les capacitats deductives a partir de les dades obtingudes, a emprar la terminologia adequada o a valorar el treball cooperatiu.

Una selecció planificada dels diversos objectius de les activitats de camp pretén aconseguir que les competències adquirides transcendeixin a l'etapa d'aprenentatge.

Tot i això, l'extraordinari potencial didàctic de les activitats de camp en Geologia es veurà fortament influït per la metodologia utilitzada en el treball amb els alumnes. Probablement, tots conservem en la memòria la imatge d'algun guia turístic quan es limita a descriure allò que ens està ensenyant. La seva exposició és, essencialment, un monòleg, amanit amb detalls anecdòtics, l'exhibició de dibuixos o fotografies o alguna demostració pràctica, depenent de la seva professionalitat, carisma i recursos. Però, qui recorda les seves explicacions? El mateix podem aplicar a les activitats de camp en Geologia. Un exemple qualsevol pot resultar prou il·lustratiu:

DOCENT: Aquestes roques del Triàsic inferior pertanyen al Buntsandstein i tenen uns 245 milions d'anys. Com veieu, són gresos rogencs finament laminats, amb una clara estratificació encreuada. Com penseu que es van formar?

ALUMNES: (Silenci breu...)

DOCENT: Aquests materials es varen

dipositar discordantment damunt del Paleozoic en forma d'"onlap" en unes fàcies fluvials de clima àrid amb influència eòlica.

ALUMNES: (???)

El docent no hauria de ser un mer "conferenciant" i l'actuació dels alumnes no es pot limitar a la de simples espectadors. Perquè un aprenentatge resulti significatiu cal que els estudiants siguin copartícips del procés i assumeixin un paper actiu en la seva pròpia descoberta del medi.

"CAL EVITAR CONDUIR ELS ALUMNES CAP A CONCLUSIONS ABSTRACTES QUE NO ES FONAMENTIN EN LA SEVA OBSERVACIÓ"

En una activitat de camp profitosa el docent (o el quadern de treball) atorga el protagonisme de la investigació als alumnes perquè aquests facin les seves descobertes. Les estratègies metodològiques poden ser molt variades a partir de preguntes o activitats suggeridores que incentivin l'observació, la descripció, la deducció, la reflexió i la síntesi, en funció del nivell de coneixements dels estudiants. Els objectius han d'estar ajustats al nivell i les capacitats reals dels estudiants. Cal evitar conduir els alumnes cap a conclusions abstractes que no es fonamentin en la seva observació.

Quan les activitats se centren en l'estudi d'afloraments geològics, és recomanable aplicar les pautes de jerarquització de les observacions i la seqüenciació de les etapes del treball de camp (Bach *et al.*, 1988 i Brusi, 1992).

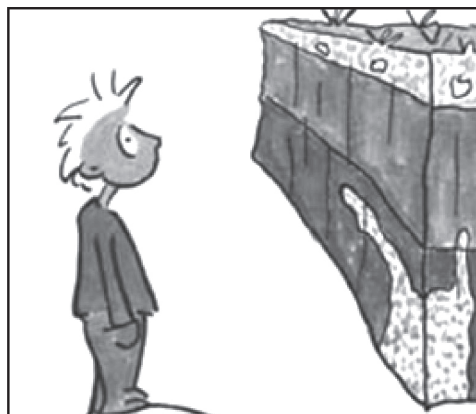
Seqüenciació gràfica de les observacions en el treball d'interpretació d'un aflorament geològic (Brusi, 1992, segons les etapes definides per Bach *et al.*, 1988). Dibuixos de Jesús García-Gil.



1.- Situació de l'aflorament en el marc de les grans unitats de relleu



2.- Situació de l'aflorament en el context del paisatge proper



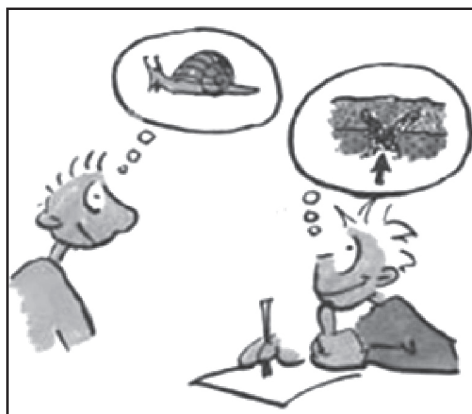
3.- Visió de conjunt de l'aflorament



4.- Estudi de detall de l'aflorament



5.- Estudi de les mostres



6.- Elaboració d'un model interpretatiu de l'aflorament

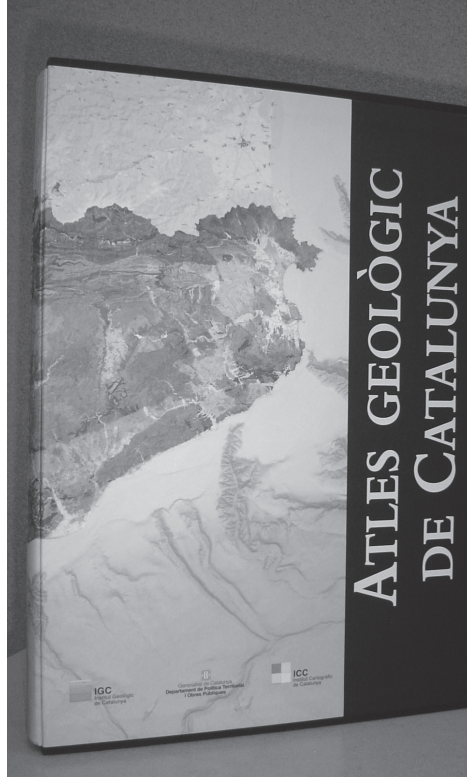
3. Molts materials a l'abast

En el marc de les activitats de camp de Ciències de la Terra, la tasca del professorat és decisiva per aconseguir el màxim profit educatiu. Tanmateix, és evident que als docents ens cal accedir a una informació assequible per aproximar-nos al coneixement geològic regional i per localitzar els indrets més idonis del patrimoni natural per realitzar les pràctiques.

En aquest sentit, són molt nombrosos els materials informatius publicats sobre la Geologia del nostre país. En la seva major part, són publicacions realitzades per especialistes amb una clara voluntat divulgadora. Amb el format de llibres, monografies, opuscles, pàgines web, entre altres, podem trobar molts exemples d'itineraris o guies de camp amb continguts geològics.¹ Una relació exhaustiva sobrepasa l'extensió i els objectius d'aquest article. Malgrat tot –i amb el risc que representa fer una triam'atreviré a destacar-ne alguns:

L'Atlas Geològic de Catalunya. Publicat l'any 2010 conjuntament per l'Institut Geològic de Catalunya i l'Institut Cartogràfic de Catalunya, és el primer atlas de cartografia geològica publicat a Europa. El llibre recull tota la cartografia geològica de Catalunya a escala 1:50.000 i, tot i que no pretén ser una guia geològica, en un primer bloc descriptiu conté explicacions, fotografies i esquemes que repassen el marc geològic del nostre territori amb un llenguatge molt planer que en facilita la comprensió als lectors no especialitzats.

1. Per alleugerir les referències, a la bibliografia final no es recullen les publicacions esmentades com a exemples d'itineraris. Pensem que les dades que es proporcionen en el text són suficients per localitzar fàcilment les publicacions.



Xaragall: Revista de Ciències de la Catalunya central. Aquesta és una publicació editada pel Museu de Geologia Valentí Masachs, vinculat a l'Escola Superior de Mines de Manresa, de la UPC. S'hi recull una sèrie de recorreguts geològics, mineralògics i naturalístics realitzats arreu dels Països Catalans. La seva "alma mater" ha estat el professor Josep Maria Mata Perelló, un infatigable divulgador del patrimoni geològic. Les descripcions dels itineraris tenen el valor afegit de recolzar-se en activitats reals i combinen les explicacions dels experts amb les discussions i aportacions dels assistents a les sortides de camp. *Xaragall* es va començar a publicar l'any 1982 i, a data d'avui, n'han aparegut més de 425 números. Probablement, constitueix el compendi més gran d'itineraris geològics realitzat al nostre país. Darrerament, la publicació està disponible a la xarxa de manera gratuïta: <<http://upcommons.upc.edu/revistes/handle/2099/7399>>.

"Dialogant amb les pedres". És una col·lecció de monografies editada per l'Àrea de Geodinàmica Externa de la Universi-

tat de Girona. Es va iniciar l'any 1991 i, fins avui, recull una dotzena d'itineraris. Impulsada i coordinada pel professor Lluís Pallí, repassa diversos indrets d'interès geològic, en la seva major part de les comarques gironines. Hi podem trobar descripcions del camí de ronda de s'Agaró, del modelat granític de Santa Coloma de Farners, del vulcanisme de la vall de la Llèmena o de la Selva, i "un clàssic" a càrrec del professor Joan Rosell: l'itinerari Geològic del Figueró-Montmany-Coll d'en Tripeta, entre altres.

Excursions i activitats a Primària i Secundària: 15 sortides al medi natural. És un llibre aparegut el 2011 dins la col·lecció "Dossiers" de Rosa Sensat. Les seves autores –Maria Manent i Conxita Màrquez– recullen informació sobre alguns itineraris geològics per Catalunya.

Itineraris monogràfics. Al marge de les publicacions regulars, són molts els itineraris temàtics o de caràcter regional publicats a Catalunya. Lluís Solé Sabarís va ser, possiblement, l'autor dels primers itineraris geològics, a la dècada de 1960. Des d'aquelles primeres publicacions, les guies geològiques han estat molt nombroses. Per citar-ne algunes, podríem esmentar: *Els volcans olotins i el seu paisatge* (1981), de Josep Maria Mallarach i Miquel Riera, publicat per Serpa; *Itinerari geològic pel Baix i Alt Empordà* (1987), de Lluís Pallí i Joan Bach, publicat per l'ICE de la UAB; *Guia geològica del Montsec i de la Vall d'Àger* (1988), de Joan Rosell i Carme Llompart, de l'editorial Montblanc-Martí; *Itineraris geològics per la Costa Brava* (1989), de Josep Duran, publicat pel Consorci de la Costa Brava; *Itinerari geològic de Banyoles* (1990), de David Brusi, Joan Bach i Miquel Sanz, publicat per EUMO; *El vulcanisme: Guia geològica de la Zona Volcànica de la Garrotxa* (2000), de Joan Martí *et al.*; *El naixement d'una illa: Menorca* (2002), de

Joan Rosell i Carme Llompart; la *Guia geològica del Pirineo* (2003), d'Ánchel Belmonte, publicada per l'Editorial Pirineo; *Meravelles geològiques del Pallars Sobirà* (2005), de Lluís Ardèvol, publicat per Arola Editors; *Guia de geologia de Collserola* (2008), de Francesc A. Centellas *et al.*, editada pel Consorci del Parc de Collserola; o *La guia geològica del Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici* (2011), d'Albert Martínez, de l'editorial Everest.

També es podrien incloure en aquesta relació els llibres d'itineraris publicats arran de la celebració de congressos o simposis. Seleccionem, per exemple: *10 sortides per la Catalunya Sud* (1989), d'Àlvar Arasa *et al.*, publicat amb motiu del 2n Simposi sobre l'Ensenyament de les Ciències Naturals; o *Geología de Girona: 9 itinerarios de campo* (2002), editat per Lluís Pallí, Carles Roqué i David Brusi, publicat per l'AEPECT i la UdG amb motiu del XII Simposio sobre Ensenyament de la Geologia.

Una font d'informació valuosa per al treball de camp és l'Inventari d'espais d'interès geològic de Catalunya (IEIGC) sorgit de la col·laboració entre Medi Ambient i la UAB. Si bé no es tracta d'itineraris en sentit estricte, constitueix un bon recull descriptiu d'afloraments i llocs d'interès geològic de Catalunya. Es pot consultar a: <<http://www20.gencat.cat/portal/site/mediambient/menuitem.718bbc75771059204e9ca3bb0c0e1a0/?vgnnextoid=43391a22693d7210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=43391a22693d7210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>>.

4. Altres recursos per a les activitats de camp

A banda dels itineraris més coneguts, existeixen altres recursos pensats amb l'objectiu de divulgar el patrimoni geològic:

El GEOCAMP és una proposta d'innovació educativa iniciada l'any 2002 per un equip de professors universitaris vinculats a tres universitats catalanes (UdG, UAB i UPC). El GEOCAMP (http://einstein.uab.es/_c_gr_geocamp/geocamp) és un portal informàtic de suport a les activitats de camp en Geologia. El GEOCAMP aplega material docent desenvolupat específicament per optimitzar el procés d'aprenentatge en les activitats de camp de Geologia (Brusi *et al.*, 2011). És un espai web de lliure accés a disposició de docents i estudiants de nivells tant universitaris com de Secundària que realitzin activitats de camp com a part del seu aprenentatge. També pot resultar interessant per a molts aficionats a les Ciències de la Terra que desitgin realitzar activitats de reconeixement de la Geologia regional. El GEOCAMP és una experiència pràctica que ha estat emprada extensament per estudiants de les universitats en les quals l'equip d'autors imparteix docència. La seva potencialitat i lliure disposició ha permès que el seu ús es generalitzi a d'altres centres i nivells educatius tant a la resta de l'estat com a l'estranger. L'element més innovador que aporta des del punt de vista didàctic pensem que rau en la seva utilitat en el moment de plantejar les activitats de preparació de les sortides de camp. També inclou les pautes metodològiques que faciliten el treball en els afloraments i, finalment, suggereix algunes idees respecte a les activitats de síntesi. Per això creiem que pot ser una eina molt versàtil per ser utilitzada en les activitats de presortida, sortida i postsortida.



▲ El portal GEOCAMP és una web de lliure accés pensada per facilitar el treball de camp en assignatures de Geologia. També conté una aplicació informàtica per editar o descarregar guies geològiques. El GEOCAMP va rebre, l'any 2010, la distinció Jaume Vicens Vives de la Generalitat com a iniciativa d'innovació docent.

Els GEOLODIES són una iniciativa de divulgació de la Geologia que s'organitza, de manera simultània, a cada província d'Espanya (Crespo *et al.*, 2011). Aquesta experiència va començar a Terol, l'any 2005, i, progressivament, s'ha estès a tot l'estat. Consisteix en una excursió al camp guiada per equips de geòlegs que s'organitza un diumenge de maig. Les excursions del GEOLODIA són gratuïtes i obertes a tota mena de públic. Les activitats són coordinades des de la Sociedad Geológica de España (SGE), amb la

col·laboració de l'Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT) i l'Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Si ampliem la perspectiva de les activitats de camp en Geologia a la descoberta de l'entorn urbà (Bach i Brusi, 1987) o el patrimoni miner o museístic, també podem accedir a d'altres referències. Per exemple, *El patrimoni miner a Catalunya: Guia de mines i museus de geologia i mineria* (2006), editat per la Generalitat de Catalunya; o, si treballem la didàctica de les Ciències de la Terra a les ciutats, podem consultar *La pedra de Girona* (1999), de David Brusi, publicada per l'Ajuntament de Girona i la *Guia de fòssils urbans de Barcelona* (2009), d'Anna Cornella, editada pel COLGEOCAT, o *La pedra de Girona* (1999), de David Brusi, publicada per l'Ajuntament de Girona; o valorar l'experiència *Roques al carrer: Museu obert de Geologia* (2007), d'Andorra, desenvolupada pel CENMA (antic CRECIT) de l'Institut d'Estudis Andorrans (IEA), disponible a la xarxa a: <<http://www.roquesalcarrer.ad/credits.htm>>.

5. Conclusions

Les activitats de camp constitueixen un ambient d'aprenentatge insubstituïble i inherent de la Geologia. Les sortides, les

visites a museus, els recorreguts urbans... són el marc idoni per acostar-se a determinats coneixements geològics, per treballar alguns aspectes procedimentals, o per desvetllar actituds i valors en relació amb les Ciències de la Terra.

El paper dels docents en les activitats de camp de Ciències de la Terra consisteix a establir les metodologies més adequades perquè els estudiants assumeixin un paper actiu en l'estudi dels materials o de fenòmens. Resulta essencial desenvolupar les seves capacitats d'observació, de descripció, de deducció, de reflexió i de síntesi perquè el treball de camp esdevingui un aprenentatge significatiu capaç de desvetllar l'interès per formular-nos preguntes sobre el medi físic i valoritzar el patrimoni geològic.

6. Bibliografia

ANGUITA, F.; ANCOCHEA, E. (1981). "Prácticas de campo: Alternativas a la excursión tradicional", dins *Actas del 1er Simposio Nacional sobre Enseñanza de la Geología*, p. 317-326, Madrid.

El camí de ronda de s'Agaró va ser l'indret escollit per celebrar el Geolodia de l'any 2011, a les comarques gironines.



- BACH, J.; BRUSI, D. (1987). "Geología urbana: proposta d'un itinerari per Barcelona, de la plaça de Catalunya al Museu de Geologia", dins *PERSPECTIVA ESCOLAR*, núm. 118, p. 37-41.
- BACH, J.; BRUSI, D.; DOMINGO, M.; OBRADOR, A. (1988). "Propuesta de una metodología y jerarquización de las observaciones del trabajo de campo en geología", dins *Henares: Revista de Geología*, núm. 2, p. 319-325.
- BRUSI, D. (1992). "Reflexiones en torno a la didáctica de las salidas al campo en Geología (I y II): Aspectos funcionales y aspectos metodológicos", dins *Actas del VII Simposio Nacional sobre Enseñanza de la Geología*, p. 363-407. Santiago de Compostela.
- BRUSI, D.; BACH, J.; ESTRADA, M. R.; OMS, O.; VICENS, E.; OBRADOR, E.; MAESTRO, E.; BIOSCA, J. (2011). "El GEOCAMP: un sitio web y una herramienta de edición para las actividades de campo en Geología", dins *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 19.1, p. 57-66.
- COMPIANI, M. (1996). "Fieldwork teaching in the inservice training of primary/secondary school science teachers in Brazil", dins *Geoscience Education and Training*, núm. 19, p. 329-340.
- COMPIANI, M.; CARNEIRO, C. (1993). "Os papéis didáticos das excursões geológicas", dins *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 1.2, p. 90-98.
- CRESPO-BLANCH, A.; ALCALÁ, L.; CARCAVILLA, L.; SIMÓN, J. L. (2011). "Geología: Origen, presente y futuro", dins *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 19.1, p. 95-103.
- GARCÍA DE LA TORRE, E. (1991). "Recursos en la enseñanza de la Geología: La Geología de campo", dins *Investigación en la Escuela*, núm. 9, p. 85-96.
- JAÉN, M.; BERNAL, J. M. (1993). "Integración del trabajo de campo en el desarrollo de la enseñanza de la Geología mediante el planteamiento de situaciones problemáticas", dins *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 1.3, p. 153-158.
- MORCILLO, J. G.; RODRIGO, M.; CENTENO, J. D.; COMPIANI, M. (1998). "Caracterización de las prácticas de campo: justificación y primeros resultados de una encuesta al profesorado", dins *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 6.3, p. 242-250.
- ORION, N. (2002). "The outdoor as central learning environment in the Global Science Literacy framework: from theory to practice", dins V. Mayer (ed.). *Implementing Global Science Literacy*. The Ohio State University, p. 53-66.
- ORION, N.; HOFSTEIN, A. (1994). "Factors that Influence Learning during a Scientific: Field Trip in a Natural Environment", dins *Journal of Research in Science Teaching*, núm. 31 (10), p. 1097-1119.
- PEDRINACI, E.; SEQUEIROS, L.; GARCÍA DE LA TORRE, E. (1994). "El trabajo de campo y el aprendizaje de la geología", dins *Alambique: Didáctica de las Ciencias experimentales*, núm. 2, p. 37-45.

L'autora d'aquest article, amb una esplèndida trajectòria personal i professional com a científica, docent i política en diverses universitats i institucions espanyoles i franceses, per la qual ha rebut els guardons més valorats, ens ofereix una crònica de la història de la Geologia a Catalunya, ciència que neix i creix al voltant de la Revolució Industrial, tot relacionant alguns dels noms més significatius en aquest procés.

La història de la geologia a Catalunya

CARMINA VIRGILI

La Revolució Industrial canvia profundament els sistemes de producció, la distribució de les riqueses i les estructures socials de Catalunya coincidint amb el moment en què Barcelona trenca la co-

tilla de les muralles seculars, que Felip V al 1714 li havia imposat per castigar-la, i esdevé la gran metròpoli mediterrània que actualment és. Aquests anys corresponen al desenvolupament de la Geologia moderna i a una profunda renovació del coneixement i mètode científic. La Geologia, com a ciència, neix i es desenvolupa al voltant de la Revolució Industrial, que augmenta la necessitat de matèries minerals, especialment carbó i metalls, i també de conèixer el subsòl per construir grans obres públiques.

La investigació minera lligada al desenvolupament industrial fou molt important a tot Espanya. El 1833 s'havia fundat la Direcció General de Mines i el 1849 la Comisió de la Carta de Madrid y General del Reino (que més tard es transformaria en la Comissió del Mapa Geològic d'Espanya) i es comença d'una manera més o menys organitzada la cartografia general del país. Felip Bauzá publica, entre 1874 i 1876, la corresponent a les províncies de Girona, Tarragona i Lleida, i posteriorment Mallada completarà la de Tarragona i Maureta farà la de Barcelona. El 1869, Lluís Marià Vidal (Barcelona 1842-1922), que havia anat a estudiar enginyeria minera a Madrid, torna a Catalunya com a funcionari de la Delegació de Mines de Barcelona. Se li va encarregar l'estudi dels



LLUÍS MARIÀ VIDAL

carbons de Berga i les publicacions que féu sobre l'edat i les característiques de les sèries que els contenen (el garumnià) li donaren prestigi internacional. Més tard, també per encàrrec de la Delegació de Mines, realitzà estudis a les províncies de Lleida, Barcelona, Girona i Balears fins que el 1883 dimiteix com a funcionari estatal i es fa càrrec de l'exploració de la conca carbonífera de la Seu d'Urgell. S'implicà profundament en la vida cultural i científica del país i va participar activament al Centre Excursionista de Catalunya, l'Ateneu Barcelonès i l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona.


JAUME ALMERA

La inquietud científica i cultural arribà també a l'Església, preocupada per l'interès que despertava la teoria de l'evolució de Charles Darwin i l'ateisme que podia deduir-se'n. L'introduïdor de l'obra de Darwin a Catalunya fou *El Diari Català* de Valentí Almirall (1879), que va publicar en fascicles *El viatge del Beagle*, encara que la suspensió del diari deixà l'obra a mitges. El 1874, Jaume Almera, que havia fet simultàniament estudis eclesiàstics i civils i s'havia doctorat en Ciències Naturals, comença a fer classes al Seminari Conciliar, que en aquells moments ocupava un edifici de la Rambla dels Estudis. Rebé al mateix temps l'encàrrec de les autoritats eclesiàstiques de fundar-hi un Museu de Geologia per "*rebatre la falsa ciència que tant presumeix actualment de les seves conquestes i demostrar que la vertadera ciència està en conformitat i harmonia amb la religió*". Evidentment, allò que les autoritats eclesiàstiques qualificaven de "falsa ciència" i volien "rebatre" és el darwinisme i la teoria de l'evolució. Jaume Almera era, sens dubte, contrari a les teories evolucionistes, però no féu d'aquesta qüestió l'objectiu principal de la seva feina. L'objectiu de la vida d'Almera fou el Museu de Geologia del Seminari i la recerca geològica a Cata-

lunya; va fer un treball extraordinari, en qualitat i quantitat, que molt aviat fou reconegut internacionalment.

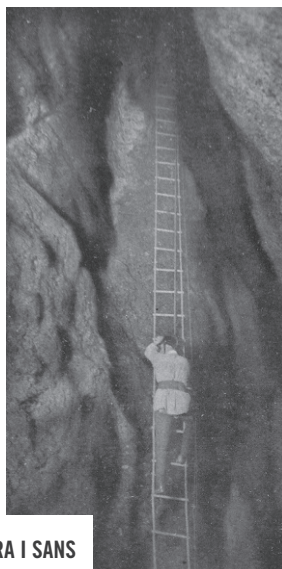
L'interès per la natura que es desperta amb el Romanticisme i la Il·lustració féu descobrir la diversitat dels éssers que ens envolten. A més, en aquella època, sobretot en les societats més desenvolupades, hi havia una aristocràcia i una burgesia enriquida que trobaren tan interessant com distingit dedicar-se a col·leccionar plantes i animals, i encara més minerals i fòssils, més fàcils de recollir i conservar; algunes grans fortunes, les societats científiques i, sobretot, els monarques reuniren grans col·leccions. La instal·lació i conservació d'aquestes col·leccions exigia temps i espai, i acabaren instal·lant-se a locals sostinguts pel govern però oberts a tota la societat: els museus. El *British Museum* es funda en 1753 a partir de la col·lecció de Sir Hans Sloane i el de París el 1793 amb la fusió de la col·lecció de M. Réaumur amb la del *Cabinet du Roi*. El 1776 la col·lecció de Pedro Francisco Dávila fou adquirida pel govern i donà lloc a la creació del Museu d'Història Natural de Madrid. A Catalunya, encara que no hi hagués un Museu Nacional, també hi havia un gran interès per l'ob-

servació de la natura i pel col·leccionisme científic. Les més diverses agrupacions i institucions, entre elles el Centre Excursionista, tenien col·leccions científiques, eren molt importants també les de l'Acadèmia de Ciències i del Seminari de Barcelona. Una d'especialment valuosa era la que havia reunit Francesc Martorell (1822-1878), adinerat comerciant i corredor de canvis, gran viatger i aficionat a la geologia i l'arqueologia. La seva col·lecció contenia objectes arqueològics, monedes, minerals, fòssils i exemplars de zoologia i botànica, recollits per ell personalment en els seus viatges o adquirits en diverses circumstàncies. Quan morí el 1878 deixà aquesta col·lecció, juntament amb la seva biblioteca i el mobiliari que la contenia, a la Ciutat de Barcelona, amb la condició que l'Ajuntament construís un edifici per allotjar-ho. Un compromís que l'alcalde Rius i Taulet complí amb tant d'entusiasme com eficàcia bastint-lo als terrenys recuperats per la ciutat en enderrocar la Ciutadella i que s'estaven preparant per a la instal·lació de l'Exposició Universal de 1888. Aquest edifici té la singularitat de ser el primer que es construï a la ciutat específicament com a museu i el 1883, un cop acabat, acollí el llegat Martorell. Posteriorment, s'hi incorporarien altres col·leccions, com la de l'Acadèmia de Ciències. El Museu Martorell del parc de la Ciutadella fou des d'aleshores un centre de recerca científica i un focus de difusió cultural. Artur Bofill i Poch, advocat de gran cultura i confortable fortuna, afeccionat als viatges i bon paleontòleg, en fou el director des de 1890 fins a 1920, i aconseguí que arribés a ser una de les institucions científiques i culturals més importants de Catalunya.

El 1878, coincidint amb l'Exposició Universal, se celebrà a París una Reunió extraordinària de la Societat Geològica de França a la qual assistiren Lluís Marià

Vidal i Jaume Almera. Això representà, en certa manera, el primer contacte internacional dels geòlegs catalans. Allí pogueren apreciar la importància que es donà a la geologia dins d'aquesta exposició i en prengueren nota pensant en la futura Exposició Universal que s'havia de celebrar a Catalunya, en la qual, sota la direcció de Lluís Marià Vidal, es presentà un pavelló amb informació i materials geològics de Catalunya, que posteriorment passaren al Museu.

En 1885 es produeix el que podria considerar-se la primera actuació de les institucions catalanes, a part de l'Ajuntament, en favor de la recerca geològica. La Diputació de Barcelona encarrega a Almera i Bofill la confecció d'un mapa geològic de la província que permetés una millor planificació i aprofitament del territori. La Diputació podia emprendre aquestes despeses perquè tenia una bona situació financera deguda al desenvolupament industrial de Barcelona i d'altres importants nuclis urbans com Sabadell, Terrassa i Manresa, i estava en mans d'una burgesia il·lustrada que s'interessava pel desenvolupament del país. A l'Exposició de 1888 s'exposà el primer full del mapa que s'havia completat, el dels voltants de Barcelona (1:100.000). Aquell mateix any aquest mapa es presentà oficialment al IV Congrés Geològic Internacional de Londres i entre 1897 i 1914 se'n publicaren cinc fulls més a escala 1:40.000, la qual cosa representa un total de 2.400 m². És una feina excel·lent que els plantejà molts problemes, entre altres el de fer expressament una base topogràfica, resolta per Eduard Brossa. Fou possible per la capacitat dels autors i pel suport que tingueren dels responsables polítics del país. Els materials recollits en fer aquest treball van anar a parar al Museu del Seminari, ja que Almera era el responsable de totes dues institucions. Aquest mapa, d'una gran qualitat, fou


MARIÀ FAURA I SANS


elogiat tan per la Comissió del Mapa Geològic d'Espanya com per diverses institucions estrangeres.

El prestigi dels nostres geòlegs i el treball que estaven fent tingué ressò internacional, i la Societat Geològica de França decidí el 1898 celebrar una reunió a Catalunya i n'encarregà l'organització a Vidal, Almera i Bofill. Fou un èxit i el Butlletí d'aquesta Societat en publicà una àmplia i elogiosa ressenya; en canvi, la Comissió del Mapa Geològic d'Espanya ho ignorà. A part dels geòlegs francesos, de fora de Catalunya, només hi participà l'enginyer basc Ramón Adán de Yarza, sens dubte a causa de les tensions entre la Comissió i els geòlegs catalans, però també de les males relacions del govern central amb Catalunya.

L'Ajuntament continuà amb la seva tasca de mecenatge i el 1906 es creà la Junta Municipal de Ciències Naturals, que proposà en 1915 un ampli pla de renovació i millores que va fer possible engrandir l'espai del Museu i instal·lar la col·lecció de "Grans Blocs" (1905) de "Pedres de construcció i altres usos de Catalunya" en forma de monòlits en-

voltant l'edifici del Museu, que arribà a tenir 133 exemplars; fou el primer inventari de roques industrials de les pedreres de Catalunya.

Prat de la Riba, elegit president de la Diputació de Barcelona el 1910, proposà la Mancomunitat de les quatre diputacions catalanes, que es constituí formalment el 6 d'abril de 1914 i donà un gran impuls a Catalunya. Es crearen noves institucions: l'Escola Superior d'Agricultura, la de Bibliotecàries i l'Escola Normal, entre moltes altres. I, sobretot, la de l'Institut d'Estudis Catalans, que va encapçalar la vida cultural i científica del país. El 1916 el conveni que tenien Almera i Bofill per a la confecció del Mapa Geològic de Catalunya fou assumit per Marià Faura i Sans, com a director del recent creat Servei Geològic. El projecte de cartografia ja no es preveia solament per a la "província de Barcelona", sinó per a tot Catalunya. Calia, doncs, trobar una escala adequada per a aquesta nova dimensió i que permetés també coordinar-lo amb l'1:50.000 que feia l'Institut Geològic i Miner d'Espanya. Es decidí per l'1:100.000, que cobria Catalunya amb una quadrícula de 43 fulls. Des

de 1922 fins a 1924 se'n publicaren sis fulls i se'n començaren bastants més.

Però ben aviat s'acabà la bonança; hi hagué canvis socials i polítics que provocaven tensions i violència, com la vaga de la Canadenca a Barcelona (1919) i la lluita dels “rabassaires” al món rural. El desastre d'Anual (1921) i la tramesa de soldats a la guerra del Marroc foren motiu també de violentes protestes. El general Martínez Anido, governador de Barcelona (1920-22) promulgà la “Llei de fugues”, que legalitzava els crims de la policia contra els anarquistes i sindicalistes. El 15 de setembre de 1923 es proclamà la dictadura i foren dissoltes la Mancomunitat i les institucions que havia creat, entre altres, el Servei Geològic. Així s'obre un nou i dramàtic capítol d'aquesta història. La proclamació de la República el 14 d'abril de 1931 i l'aprovació de Estatut d'Autonomia el 1932 representen un alliberament per a Catalunya, però ben aviat la Guerra Civil avortà els projectes de futur.

Acabada la Guerra Civil, a la Universitat a poc a poc milloraren les coses i l'any 1943, amb l'arribada del Dr. Solé Sabarís a la càtedra de Geografia Física, comença la renovació de la recerca geològica a Catalunya. Vingué amb ganes d'ensenyar i d'investigar, venia sobretot amb una qualitat que era gairebé inexistent en aquella època: la capacitat de formar deixebles. Ell fou l'iniciador i el mestre de la que s'ha denominat l'*Escola catalana de Geologia*, que s'estengué tot al llarg i ample de les universitats d'Espanya.

Conquerides la democràcia i la Generalitat de Catalunya, el 1979 es restablí el Servei Geològic, segons diu el decret, “amb la finalitat de comptar amb l'instrument tècnic necessari en el camp de la geologia i la geotècnia que permetés assolir, en aquests àmbits, un coneixement

adequat del sòl i del subsòl, per a l'aplicació a l'obra pública i la política territorial i per a l'avaluació del risc geològic i l'elaboració de la cartografia geològica”. El Servei es convertí en el nucli dinamitzador de tota l'activitat geològica a Catalunya. Però el 1997 es dissolgué com a Servei i quedà com a Unitat de Geologia dins de l'Institut Cartogràfic. Continuà teòricament amb les mateixes funcions, però s'estroncà la seva tasca dinamitzadora i la projecció internacional. Finalment, el desembre de 2005 es restablí el Servei, que es transformà en l'Institut Geològic de Catalunya amb personalitat jurídica pròpia (Llei 19/2005 27 de desembre), “donada la importància que cada vegada més estan assolint els estudis geològics, geotècnics i geofísics en la planificació i l'execució d'obres públiques i d'infraestructures i en l'ordenació territorial”.



Bibliografia complementària

Biblioteca Rosa Sensat*

Llibres

"Biología y geología: complementos de formación disciplinar". Pedro Cañal (coord.). Barcelona: Graó; [Madrid]: Ministerio de Educación, IFIIE, 2011 (*Formación del profesorado. Educación secundaria; 2 vol. I*).

"Biología y geología: investigación, innovación y buenas prácticas". Pedro Cañal (coord.). Barcelona: Graó; [Madrid]: Gobierno de España, Ministerio de Educación, 2011 (*Formación del profesorado. Educación secundaria; 2 vol. III*).

Cardona i la sal: la muntanya de sal, la mina, la vila i el castell de Cardona: física i química de la sal. Josep Girabal... [et al.]. Cardona: Generalitat de Catalunya. Departament d'Ensenyament. Camps d'Aprenentatge. Camp d'Aprenentatge del Bages, 2001.

De Nova Catalònia a la geologia: proposta didàctica per treballar la geologia al cicle 12-16. Terrassa: PAME. Patronat Municipal d'Educació, 1995 (Terrassa a l'Escola; 7).

Diccionari de geologia. Riba Arderiu Oriol (dir.). Barcelona: Enciclopèdia Catalana, 1997 (Diccionaris de l'Enciclopèdia).

"Didáctica de la biología y la geología". Pedro Cañal (coord.). Barcelona: Graó; [Madrid]: Gobierno de España, Ministerio de Educación, 2011 (*Formación del profesorado. Educación secundaria; 2, vol. II*)

ELLENBERGER, François. *Historia de la geología*. Madrid; Barcelona: Centro de Publicaciones del MEC: Labor, 1998.

GIRABAL, Josep. *Aprenent geologia al Bages*. Manresa: Camp d'Aprenentatge del Bages, 2008.

Guia de geologia de Collserola: amb itineraris. Barcelona: Consorci Parc de Collserola, 2008.

Història Natural dels Països Catalans. Direcció general: Ramon Folch i Guillén. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, 1985-1992.

"Geologia". Volums 1 i 2.

PEDRICINI, Emilio. *Los procesos geológicos internos*. Madrid: Síntesis, 2001.

WESTBROEK, P. *La vida com a força geològica. Dinàmica de la terra*. Barcelona: Proa, 1998

Articles de revistes

"Actividades prácticas con Google Earth". A: *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, (2007) 15.1, p. 2-15.

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DE LA TIERRA (AEPECT). "La geología que necesitamos". A: *Alambique*, núm. 53 (2007), p. 111-114.

* Selecció de documents que podeu trobar a la biblioteca de Rosa Sensat

- BORREGO, María José; MENÉNDEZ, Esther; PACHECO, Flora. "Un itinerario por la ciudad como recurso de aprendizaje de las rocas". A: *Alambique*, núm. 22 (1999), p. 33-41
- BRUSI, David. "Un planeta interdependiente y complejo: interacciones entre los subsistemas terrestres". A: *Alambique*, núm. 67 (gener/febrer/març 2011).
- CABALLER SENABRE, M. Jesús; PÉREZ GAGO, Laudelina. "Reflexiones para explorar y observar rocas con fósiles: ¿salimos al campo?". A: *Alambique*, núm. 44 (abril/maig/juny 2005), p. 85-94.
- CODINA, Juan Carlos. "Viaje a la biología con el 'Beagle'". A: *Alambique*, núm. 53 (juliol/agost/setembre 2007), p. 119-124.
- "Cómo funciona la tierra" [diversos artículos]. A: *Alambique*, núm. 67 (gener/febrer/març 2011) p. 7-52.
- COMPIANI, Mauricio. "La dimensión horizontal y vertical del lugar, en los trabajos prácticos geológicos". A: *Alambique*, núm. 47 (gener/febrer/març 2006), p. 38-47.
- GASSIOT, Xavier. "La geología y las ciencias de la tierra y del medio ambiente en el bachillerato: situación en Cataluña". A: *Alambique*, núm. 36 (abril/maig/juny 2003), p. 104-108.
- GUIU, Magda; MÁRQUEZ BARGALLÓ, Conxita. "Els còdols del barranc i l'aigua" A: PERSPECTIVA ESCOLAR, núm. 339 (novembre 2009), p. 15-22.
- HERNÁNDEZ ARNEDEO, M^a Jesús. "Panorámica actual sobre las prácticas de geología en el ámbito escolar". A: *Alambique*, núm. 47 (gener/febrer/març 2006), p. 30-37.
- MATÉ CALLEJA, Mercedes; LLORET, Frederic. "El trabajo cooperativo en itinerarios de geología con alumnos de secundaria". A: *Aula de Innovación Educativa*, núm. 57 (deseembre 1996), p. 43-47.
- PEDRINACI RODRIGUEZ, Emilio. "¿Una nueva geología para la ESO?". A: *Alambique*, núm. 53 (juliol/agost/setembre 2007), p. 95-105.
- "El Agua modela el relieve". A: *Aula de innovación educativa*, núm. 115 (octubre 2002), p. 85-96.
- "Las rocas y sus orígenes" [diversos artículos]. A: *Alambique*, núm. 22 (octubre/deseembre 1999), p. 5-52.
- "La Terra, amb uns altres ulls" [diversos artículos]. A: PERSPECTIVA ESCOLAR, núm. 257 (setembre 2001), p. 2-54.
- "Los trabajos prácticos en la construcción del conocimiento biológico y geológico" [diversos artículos]. A: *Alambique*, núm. 47 (gener/febrer/març 2006), p. 5-85.
- Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona. Regidoria d'Edicions i Publicacions, 1990-.

Webs

Año Internacional del Planeta Tierra 2009
<<http://aiplanetatierra.igme.es/>>.

GEOCAMP

El portal de les activitats de camp en geologia. És un web de lliure accés que es posa a disposició dels docents i estudiants que utilitzen les pràctiques de camp com a eina d'ensenyament o aprenentatge.
<http://webs2002.uab.es/_c_gr_geocamp/geocamp/1024/>.

Programa Globe

Programa internacional sobre educació científica orientat a afavorir la comprensió de la ciència a partir de la recollida de dades d'investigadors reals.

<<http://globe.gov/>>.



Escola



En aquest article us expliquem com els nens i nenes de l'aula de primer de l'escola Francesco Tonucci de Lleida preparen històries per representar-les amb titelles a la resta de la classe. Treball que realitzen en el racó de llengua i que té com a objectiu conrear la comprensió lectora.

El racó dels titelles per treballar la comprensió lectora

ROBERT HERNÁNDEZ DEL OLMO

Escola Francesco Tonucci (Lleida)
rherna42@xtec.cat

FANNY MAJÓ MASFERRER

Escola Francesco Tonucci (Lleida)
fmajo12@xtec.cat

El treball per racons a l'escola

L'activitat que exposem en aquest article es porta a terme a l'escola Francesco Tonucci de Lleida. Aquest 2011-12 és el sisè curs que el centre està en funcionament. Som una de les moltes escoles novelles que en aquests últims anys han obert les portes i s'han anat fent més grans cada curs que passa.

Des del començament, el treball per racons ha estat una constant a la nostra escola. Els racons són entesos com una bona eina de gestió d'aula i una encertada orientació pedagògica que enllaça amb la necessitat que cada nen i nena prengui protagonisme en el propi aprenentatge, però també amb l'objectiu d'aprendre a ser autònom. Estem convençuts/des que el treball per racons pot ajudar els alumnes a fer un aprenentatge més rellevant, sobretot quan va acompanyat d'altres elements com el treball cooperatiu, recursos o materials de la vida quotidiana,



activitats funcionals per als infants, autonomia per prendre decisions i resoldre la tasca del racó, respecte als interessos dels infants...

Els racons de llengua

A l'àrea de llengua treballem per racons i alguns dels objectius que pretenem assolir amb aquesta metodologia de treball són els següents:

- Donar als alumnes la possibilitat de desenvolupar les capacitats intel·lectuals, afectives i socials.
- Respectar el ritme individual.
- Respectar la diversitat.
- Aconseguir més autonomia i adquirir seguretat en el treball.
- Accelerar l'organització individual.
- Responsabilitzar de la cura del material que es troben als racons.
- Potenciar el treball sense l'ajuda d'unes pautes immediates i posar a prova les seves capacitats.

Quant a l'organització, val a dir que els alumnes tenen assolides unes pautes de funcionament des de l'etapa d'Infantil que es mantenen als cursos de Primària.

El primer dia que es presenten racons es recorden normes de funcionament que

garanteixen la seva bona dinàmica: aquestes normes tenen a veure amb el temps de permanència dels alumnes al racó i la ubicació, ja que poden estar repartits per diferents llocs com l'aula, el passadís o alguna aula propera.

A continuació s'empega una graella a la pissarra on apareixen els noms dels i les alumnes, els racons, diferenciats per colors, i el nombre d'alumnes que hi poden romandre, i tot seguit s'expliquen els racons. Normalment apareixen uns sis o set racons, dos dels quals són obligatoris i on acostuma a haver-hi un/a mestre/a ajudant els infants.

Els alumnes aixequen la mà i pregunten en el cas de dubtes i tot seguit es fa la tria del racó: en una part de l'aula hi apareixen penjats una sèrie de carnets que els alumnes es col·loquen i que corresponen a la graella de racons que hi ha enganxada a la pissarra. Una vegada trien el racó, marquen amb una creu el racó que volen fer i es col·loquen el carnet corresponent.

En acabat de la sessió, els alumnes mateix són els encarregats de deixar la clas-

**"EN EL RACÓ DELS TITELLES ES PREPAREN
 LES HISTÒRIES QUE DESPRÉS ELS I LES
 ALUMNES REPRESENTEN DAVANT DE TOTA
 LA CLASSE"**



se endreçada. A continuació es fa una rotllana i s'intercanvien impressions. També el mestre parla amb els alumnes sobre com creu que ha anat la sessió i ho aprofita per recordar alguns aspectes organitzatius.

El racó dels titelles

En el racó dels titelles es preparen les històries que després els i les alumnes representen davant de tota la classe. L'alumne/a que vol treballar en aquest racó primer ha de buscar un company/a amb qui cooperar, després han d'escollir un dels contes de la biblioteca de Primària (que es troba al passadís) per llegir conjuntament. Per triar el llibre apliquen diverses estratègies. La primera és que els agradi, però també es fixaran en

el tipus de lletra del text (majúscules, impremta, lligada), perquè cal saber-la llegir. Un altre factor que també tenen en consideració és la llargada del text, que ningú més l'hagi representat... De manera que cada parella troba la seva història. Quan ja estan segurs del conte que volen representar o explicar, el llegeixen de manera compartida amb el/la company/a, i es pregunten i s'expliquen tot allò que en un primer moment no entenen. Després de diverses lectures en veu baixa i veu alta passen a la segona fase de la tasca, elaborar una llista amb tots els personatges de la història i començar a construir els titelles amb cartolina, la qual, més tard, pintaran amb ceres toves i hi afegiran els pals que serviran per moure'ls. Actualment ja tenim un bon magatzem de titelles i a vegades

solament cal retocar-los per adaptar-los a les necessitats de la nova història que contaran. Aleshores comença la tercera fase del treball: l'assaig amb els titelles i el conte ben a prop. El tornen a llegir unes quantes vegades fins que s'entenen totes les parts/escenes (que solen coincidir amb cada pàgina del llibre) més importants i es reprodueixen oralment.

Un cop acabada tota aquesta feina, arriba el gran moment: la representació davant de tota la classe, el veritable examen. Per aquest motiu els nens i les nenes expressen la por i el nerviosisme que experimenten just abans de començar l'obra de titelles. Els seus companys i les seues companyes en tenen tantes ganes que acullen la representació amb excitació i expectació. De fet totes les històries han tingut molt bona acollida i han agradat molt. Sempre poden fer comentaris de crítica constructiva, que es tenen en compte.

Sabem que un bon racó de treball a l'escola ha d'anar evolucionant, enriquint-se amb les aportacions de l'alumnat mateix i dels/de les mestres perquè es doni un aprenentatge en cada moment i al llarg del curs. Així ha estat en aquest racó de llengua. Primer era individual, però els nens i les nenes van preferir agrupar-se en parelles, a vegades en tercets i, d'una manera natural, va passar a ser un racó cooperatiu. D'altra banda, les mestres anem oferint cada vegada uns contes més elaborats textualment, sense deixar de tenir en compte el nivell de l'alumnat de primer.

El treball de comprensió lectora

Per l'equip docent de l'escola un dels aspectes més importants del *racó dels titelles* és insistir en el treball de comprensió lectora a partir d'una tasca com-

petencial que obliga a mobilitzar també el substrat emocional de la persona i provoca un aprenentatge de qualitat.

Daniel Cassany (2006) ens diu que "[...] el significat del text ni s'allotja en les paraules ni és únic, estable o objectiu. Al contrari, s'ubica en la ment del lector. S'elabora a partir del coneixement previ que el lector aporta". Per això en aquest racó els nens i les nenes fan diverses relectures del conte, fins a interioritzar força bé els diferents fets que explica, de manera que cada cop que el llegeixen de nou reescriuen la comprensió de la història amb més elements que es van

"SABEM QUE UN BON RACÓ DE TREBALL A L'ESCOLA HA D'ANAR EVOLUCIONANT, ENRIQUINT-SE AMB LES APORTACIONS DE L'ALUMNAT MATEIX I DELS/DE LES MESTRES PERQUÈ ES DONI UN APRENTATGE EN CADA MOMENT I AL LLARG DEL CURS"

incorporant als coneixements anteriors que en tenien. Però encara hi ha més, perquè el conte després queda a la biblioteca i a disposició de l'alumnat per a les estones de biblioteca. El fet de ser una història ja explicada permet entendre millor als infants que la volen llegir.

Seguint el fil sobre els coneixements previs lligats a la comprensió lectora, D. Willingham (2011) ens explica el mateix aspecte des de la visió neurocientífica: "[...] els coneixements previs també milloren la comprensió, perquè permeten aclarir detalls ambigus o confusos". És a dir aquells elements als quals en una primera lectura no acabem de donar sig-



nificat, una segona o tercera lectura ens permet interpretar-los millor, perquè la nostra ment té més informació anterior a l'element complex i també posterior.

Abans de concloure no volem deixar d'explicar que els nens i les nenes de primer gaudeixen i aprenen cooperant en aquest racó. Els agrada portar a terme aquest treball on s'interrelacionen entre ells i elles per tal de realitzar-lo, dialogant, compartint, preocupant-se pels altres i responsabilitzant-se de la seva feina.

Referències bibliogràfiques:

CASSANY, D. (2006). *Rere les línies*. Barcelona: Empúries.

WILLINGHAM, D. (2011). *Per què els nens no volen anar a l'escola*, Barcelona: Graó.



El procés de creació i dinamització de l'experiència d'un hort urbà escolar i les implicacions curriculars que té amb el treball diari de l'escola.

L'hort escolar urbà

Un repte per generar un espai escolar d'ensenyament-aprenentatge de les ciències

JESÚS CHIVITE PÉREZ

Mestre de l'Escola Sant Josep - El Pi
Actualment treballa com a responsable
d'Infantil i Primària al CESIRE-CDEC
del Departament d'Ensenyament

Els objectius que ens van impulsar a la creació d'un hort urbà a l'escola pública Sant Josep-El Pi de l'Hospitalet de Llobregat han estat diversos.

Primer de tot, feia temps que teníem moltes ganes de tenir un hort a l'escola. Veníem d'un trasllat d'edifici en què en la ubicació anterior hi havia molta més vegetació de la que hi havia al nou indret i volíem enriquir de colors vegetals alguns espais del centre.

Creiem també que la proximitat de plantes, ja siguin d'un jardí, de testos o jardineres, o arbres del pati o hortalisses de l'hort, donen un ambient de treball col·lectiu molt més agradable en el qual es pot fomentar la serenitat en el desenvolupament de les tasques escolars.

Finalment, l'objectiu clau de fer un hort era disposar d'un altre ambient escolar on poder fer observació, petites recerques, manipular eines poc habituals als centres educatius, treballar les Ciències, sobretot entendre el cicle de la vida d'una planta i com són d'importants en la nostra societat, cooperar amb companys del mateix nivell o d'altres, treballar la història agrícola de la ciutat, reflexionar sobre la nostra alimentació, de la qual formen part les hortalisses de l'hort...



Com que ja vèiem molt clarament les fites que volíem aconseguir amb el projecte de l'hort ens vam decidir a fer unes consultes i un estudi pressupostari del que ens caldria per poder començar. Vam mirar si ens ho podíem permetre econòmicament, i per acabar vam redactar un projecte de subvenció destinat a l'Àrea d'Educació i Cultura de l'Ajuntament de l'Hospitalet, per si també ens podien donar un cop de mà a l'hora d'afrontar les despeses inicials.

Una altra decisió important va ser fer un estudi de l'espai físic que havia d'ocupar l'hort. Finalment, com que al centre li manca espai de terra cultivable, vam decidir, després de fer les consultes pertinents, utilitzar un dels espais de les terrasses tancades a dins de l'edifici escolar fent-hi unes petites adaptacions,

com ara el terra sobre una tarima de planxes de fusta i la instal·lació d'una aixeta i unes taules de cultiu.

Cal dir que la feina de mesura i distribució del mobiliari (taules de cultiu, jardineres, testos, compostadora, hivernacle, armari, utensilis i eines) va ser un treball dels alumnes del Cicle Superior, que van desenvolupar la tasca de fer a escala l'espai i els mobles, i entre tots vam decidir quina seria la millor distribució tenint en compte la llum que rebia l'espai: sol directe, orientació nord-sud, vent, ombra de l'edifici mateix, comoditat de treball... Va ser un procés molt enriquidor perquè tant els alumnes que hi treballaven directament com els altres que ho veien participaven donant el seu parer.

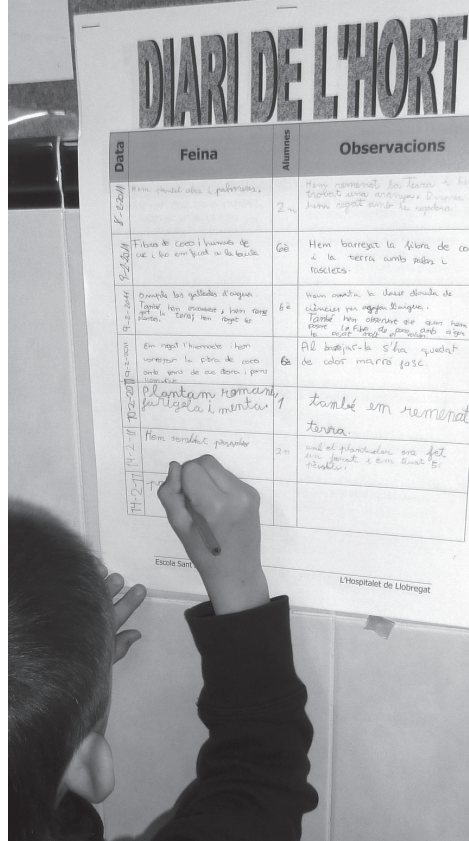


Quan ja teníem el procés tan avançat, ens va caldre posar fil a l'agulla per pujar tots els materials al primer pis de l'escola, que és on està situat l'espai. Vam haver de posar les fustes del terra, muntar les taules, hidratar la fibra de coco, barrejar el compost de llombriu i fibra de coco, barrejar els dos productes en la justa mesura dins de les taules, muntar la compostadora i l'hivernacle, situar en lloc protegit la vermicompostadora amb les llombrius...

Aquesta etapa va durar dues setmanes i vam aconseguir via lliure per plantar i sembrar. Però, i què més?

Vam començar a fer la cerca de materials diversos –bibliografies, webs, programes educatius...– on consultar èpoques adequades i formes de cultiu de diferents hortalisses. Vam fer consultes a l'escola veïna, Joan Maragall, que ja disposava d'hort urbà, i va col·laborar amb nosaltres amb bons consells i alguna planteta per començar. També ens va resultar molt efectiva la consulta i les preguntes fetes a la web <<http://www.horturba.com/>> on, a banda de subministrar-nos alguns materials, també van respondre telemàticament a les nostres consultes. No ens hem d'oblidar que també va ser important l'experiència que ja tenien alguns mestres del claustre en els horts escolars.

Vam començar, doncs, a plantar, sembrar i fer diferents treballs propis d'un hort, i tot ho anàvem enregistrant al nostre *diari de l'hort*. Si faig una consulta a aquest diari els primers dies, el 25 i 26 de gener de 2011, hi trobo que vam començar la nostra feina de pagesos amb la sembra de faves, raves, alls i patates per part dels alumnes de sisè i també una plantada d'un nespri i uns llorers per part dels alumnes d'Infantil de 4 i 5 anys.



Inicialment i paral·lelament a la posada en marxa de l'hort, la comissió de mestres de l'hort i el claustre esbrinaven les maneres d'organitzar-nos amb els nostres alumnes des del Cicle d'Infantil fins al Superior de Primària. Vam passar moments d'embolic organitzatiu fins que vam trobar un sistema organitzat d'utilització de l'hort per a tothom.

Primer vam determinar unes normes bàsiques per fer ús de l'hort i que calia respectar:

- *No correu per l'hort, les plantes no s'escapen.*
- *Faciliteu totes les necessitats que tenen les hortalisses: aigua, terra, llum i aire per garantir-ne el creixement.*
- *Feu servir les eines amb precaució per no fer-vos mal i en acabar, guardeu-les al seu lloc.*

En segon lloc, com he dit anteriorment, totes les tasques que feia cada aula quedaven enregistrades al *diari de l'hort*, però a més d'aquest treball cronològic, es va decidir fer una *llibreta de l'hort*, on s'escrivien les tasques possibles a fer durant aquella setmana o la següent: sembrar, regar, plantar, treure herbes, remoure la compostadora, vigilar el planter de l'hivernacle, fotografiar les hortalisses, i nosaltres treballant: escombrar, recollir terra, endreçar eines, fer planter, posar canyes, lligar plantes, escatar la terra, trasplantar, collir, etc.

Totes aquestes feines les fèiem en diferents tipus d'agrupacions: grups rotatius d'alumnes, mig grup classe, en parelles o tercets..., i sempre, o en la majoria dels casos, amb l'acompanyament d'un mestre.

També es va habilitar un espai del passadís també del primer pis per posar unes taules, un armari amb materials diversos i una estructura per mostrar fotos. En aquest espai tenim diferents materials per utilitzar com ara: vocabulari de les eines de l'hort i les eines pròpies, notícies relacionades amb l'horticultura, pòsters, calendaris de pagès, el diari de l'hort i la llibreta, llibres i contes, alguna planta d'interior, tríptics de la zona agrícola del Baix Llobregat, treballs d'alumnes, fotografies...

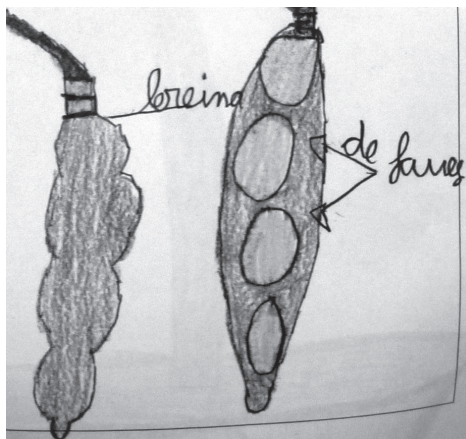
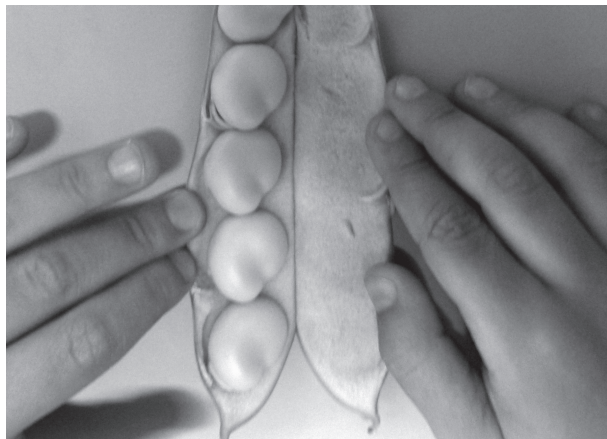
Com que ja teníem l'hort en funcionament, els espais habilitats i els alumnes organitzats en grups de treball, ara el que ens calia era desenvolupar els objectius i poder abastar-ne de nous que s'anaven presentant a mesura que avançava l'experiència, com el compostatge amb les restes de plantes, el cultiu a l'hivernacle, l'ús racional de l'aigua, fer les tasques de manteniment més eficientment...

Una vegada definits els nostres perquè de la creació de l'hort, com i amb quins recursos ho vam fer, explicaré la implicació curricular del projecte "hort" al treball diari de l'escola.

Com tot projecte interdisciplinari, hi intervenen diferents matèries del currículum, però voldria fer especial atenció a les Ciències Naturals i les Socials. No cal dir que el treball global implica una barreja de tècniques de les diferents àrees que estan implícites a l'hora "de fer". Per exemple, si estem redactant un informe de les mesures i característiques de l'espai de l'hort, hi han intervingut diferents matèries com la Llengua (lectoescriptura), les Matemàtiques (mesures, càlcul, treball a escala), les Ciències Socials (orientació, clima), Plàstica (elaboració d'un dibuix, maquetes), etc.

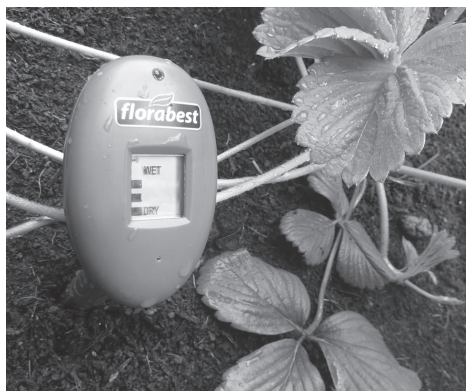
Si ens centrem en el *treball de ciència* que es pot derivar del fet de tenir un hort a l'escola, les activitats que es poden desenvolupar en aquest ambient són diverses:

- Promoure l'observació científica, bé sigui d'una planta o d'un conjunt d'éssers vius que formen un grup en un medi (ecosistema), centrant-nos en les seves funcions vitals de nutrició, reproducció i relació, en els seus intercanvis de matèria i energia entre el medi intern i l'extern. Aquestes observacions després es poden traslladar i aplicar a diferents situacions del nostre entorn proper com el pati, el barri, les sortides, etc.
- Fer petites recerques per respondre preguntes sobre el món vegetal. Aquestes podrien ser: què fa la fulla d'una planta perquè aquesta es desenvolupi?, creix igual una mateixa planta a l'hivernacle que a fora?, com ho explicaries?, com és d'important la presència d'aigua en la germinació de les



llavors?, quin és el grau de la insolació i il·luminació a diferents èpoques de l'any?, etc.

- Descobrir que viuen altres éssers vius a l'hort: cucs de terra, papallones, aranyes, ocells, microorganismes, insectes (mosques, mosquits, vespes, borinots, abelles, marietes), dragons. Això ens comporta un treball d'identificació dels éssers vius i analitzar les relacions entre ells i les plantes i valorar si són relacions favorables o no per a elles o per a nosaltres. En definitiva, treballaríem xarxes tròfiques.
- Utilitzar diferents procediments científics, com la recollida de dades (per exemple, la temperatura de l'hivernacle i la de fora, la temperatura de la compostadora, les dades meteorològiques i la seva relació amb les plantes, etc.), el treball de mesura, el dibuix del natural, la classificació vegetal, l'orientació de l'hort...
- Fer servir eines més tecnològiques, com els sensors de temperatura, de llum, d'humitat..., els termòmetres diversos, els baròmetres, els higròmetres, les càmeres fotogràfiques i de vídeo, les lupes de mà, les lupes binoculars, els microscopis.
- Utilitzar les TAC (tecnologies de l'aprenentatge i el coneixement), com les càmeres adaptades a l'ordinador per fer seguiments de creixement o canvis en una planta, la recerca d'informació guiada a internet, el bloc de l'hort (<http://hortesjep.blogspot.com>).



- Comunicar, mitjançant diferents cursos del llenguatge, a la resta de la comunitat els coneixements adquirits amb el nostre treball: a d'altres classes, a d'altres escoles i als pares a través del bloc i amb presentacions, murals, fotos, vídeos...
- Adonar-nos de la relació directa que hi ha entre el treball científic amb d'altres àrees del currículum: Llengües, Matemàtiques, Medi Social, Art Plàstic, Música (cançons, refranys, maneres de dir sobre l'hort en general).
- Fomentar l'horticultura ecològica sense fer servir productes nocius per a les persones i els éssers vius, reciclant materials... Aquest projecte el vam encabir en les activitats que el centre ja duia a terme des de feia tres cursos escolars sobre l'Agenda 21 municipal, on es promou el respecte al nostre entorn. Cal prendre consciència de la nostra estreta relació amb la natura i les conseqüències del tracte que rebem per part de la societat.
- Donar importància a l'alimentació equilibrada en què el consum de verdures i fruites estigui incorporat. Per això donem molta importància a l'elaboració d'una recepta amb els productes que agafem de l'hort.

- **Refrany:** *Quan canta el rossinyol, planta el fesol.*

- **Endevinalla:** *Blanca sóc de naixement, i coberta de verds llaços; i tothom plora per mi quan em tallen a pedaços.*

- **Cançó de parar:**

*Una plata d'enciam ben amanida,
ben amanida.*

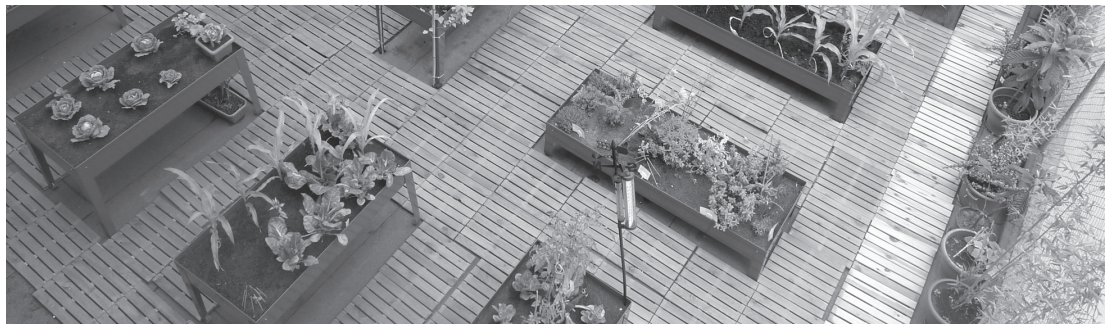
*Una plata d'enciam ben amanida
amb oli i sal.*

*Sucarem un tros de pa al qui toqui,
al qui toqui sucarem un tros de pa
al qui toqui de parar.*

Si parlem des de la perspectiva de les Ciències Socials, les activitats a desenvolupar poden ser:

- Situar unitats de relleu de referència per tal d'ubicar aquesta orientació al mapa i consultar mapes al programari Google Maps. Es pot consultar el mapa en gran format en la pàgina d'orientació del bloc de l'hort: <http://hortesjep.blogspot.com/p/orientacio.html>.





- Treballar sobre el nostre clima mediterrani i comparar-lo amb d'altres de propers i les repercussions que les diferències climàtiques poden tenir sobre la vegetació. Recollida de dades per fer gràfics de temperatura i pluviometria per contrastar-los amb els d'altres zones.
- Dóna riquesa pedagògica fer l'estudi del medi en un barri (Sant Josep) que històricament estava envoltat d'hortos i terres de conreu. La ciutat està situada a la zona deltaica del Llobregat i es pot estudiar com ha canviat al llarg dels anys passant per diferents etapes (construcció del canal de la Infanta, època industrial, etc). Trobarem documentacions específiques i mapes antics on es veu tot aquest procés al Museu d'Història de la Ciutat, o si consultem materials específics com *L'Hospitalet és escola*, elaborat per l'associació de mestres El Casalet.
- Es pot treballar l'horticultura com un treball necessari i propi del sector primari de l'economia.
- Vam fer una sortida a la Masia Can Comas, seu d'informació del Parc Agrari del Baix Llobregat (<http://www.diba.cat/parcsn/parcs/index.asp?Parc=9>), on ens van ensenyar els cultius característics d'aquesta zona, de quina manera es poden combatre algunes plagues de forma natural, etc.

I per acabar aquest recorregut de la nostra experiència direm que, des de bon principi, hi ha hagut una molt bona acollida del projecte per part dels alumnes i mestres i de tota la comunitat escolar: famílies, conserges, cuineres, etc. També ens van ajudar des de l'Àrea d'Educació de l'Ajuntament. Això ha fet que l'hort tirés endavant i que continuï tirant, encara que canviant les maneres pel fet que ens hem d'adaptar a les circumstàncies diverses de cada curs escolar.

Cal dir també que aquest entusiasme ens ajuda a salvar les dificultats que es presenten i que entre tots hem d'aprendre a superar: als pèsols els van sortir unes taques blanques i es van morir; el pugó se'ns menja les flors de la camamilla; com solucionem el problema del reg durant els mesos d'estiu?, etc. Pensem que l'interessant d'aquesta nova experiència a la nostra escola és precisament això, anar a respondre preguntes i a resoldre problemes propers que ensenyin als nostres alumnes a viure en harmonia amb el medi i també als docents a enfrontar-se a situacions no del tot controlades i donar-hi respostes cada vegada diferents en funció del context de manera implícita i participativa.

Com a síntesi final m'agradaria enumerar les diferents hortalisses i plantes que vam conrear en aquest inici de l'experiència durant el curs 2010-2011. La majoria ens les vam menjar a l'escola o

a casa, preparades segons diferents receptes, que podeu veure al bloc.

Entre les hortalisses pròpiament dites vam tenir: bledes, alls, enciams, cols, faves, pèsols, raves, pebrots, blat de moro, patates, cebes, borraïnes, mongetes, tomàquets, carabasses, albergínies, maduixots i maduixes, ordi, pastanagues...



Tenim una taula dedicada en exclusiva a les plantes aromàtiques: farigola, romaní, sajolida, camamilla, coriandre, julivert, orega, alfàbrega, cebollí, menta.

Vam plantar en testos grans dos nesprers, un avellaner i una figuera.

Entre les plantes de jardí vam tenir: geranis, cintes, palmeres, plantes crasses, canya de bambú i d'altres.

Espero que sigui el principi d'una bona activitat escolar que vagi salvant les dificultats que vagin sorgint i que continuï oferint aquest entorn tan ric als nostres alumnes.

Bibliografia recomanada

SOLÉ, J.; WEISSMANN, H. *L'hort escolar: Guia pràctica d'horticultura ecològica*. Equip de treball de l'Agenda 21 Escolar. 2006. Ajuntament de Barcelona [en línia: <http://www20.gencat.cat/docs/DAR/AL_Alimentacio/AL01_PAE/06_Publicacions_material_referencia/Fitxers_estatics/guia_hort_escolar.pdf>].

ESCUTIA, Montse. *L'hort escolar ecològic*. Barcelona: Graó, 2009.

VALLÈS, Josep M. Web Hort urbà: <<http://www.horturba.com/>>. *La meua primera guia sobre l'hort urbà*. La Galera, 2009.

Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural. Generalitat de Catalunya. *Què és l'agricultura ecològica?* [en línia: <http://www20.gencat.cat/docs/DAR/AL_Alimentacio/AL01_PAE/06_Publicacions_material_referencia/Fitxers_estatics/album_infantil_de_ae.pdf>].

MORA, Josep M.; VALLÈS, Carles. *De l'hort a casa*. [Maleta pedagògica per a l'Educació Primària i ESO. Contingut de la maleta: jocs, "Dins d'una llavor", "Experimentem amb el sòl", "Calendari de l'hort escolar ecològic", "Guia de les espècies més comunes d'horta a Catalunya". L'HorTAC. CD-Rom interactiu i llibre *L'HorT escolar ecològic* de M. Escutia. És un material de préstec dels Centres de Recursos Pedagògics de Catalunya].



Activitat duta a terme amb alumnes de 4t d'ESO que té com a objectiu conèixer en profunditat com funcionen unes eleccions al Parlament de Catalunya i com està establert el circuit de representació ciutadana al nostre país.

“Aprenem a Votar”

ROSA MARIA AZNAR GARCIA

Professora de Ciències Socials.
IES Esteve Terradas i Illa (Cornellà de Llobregat)

Presentació del projecte

El grup DHIGECS prepara durant el curs 2009-2010 el projecte “Aprenem a Votar”* dirigit a alumnes de Secundària i en el qual participen una quarantena de centres educatius d'arreu de Catalunya. El nostre centre decideix que hi participin tres grups de 4t d'ESO.

El professorat implicat ens reunim durant l'últim trimestre del curs per tal de conèixer els materials que ens ofereixen i per posar-nos d'acord amb la manera de treballar. Es tracta de posar en marxa el projecte a l'inici del curs 2010-2011 i fer coincidir el final del projecte amb els dies anteriors a les eleccions al Parlament de Catalunya. Un dels punts forts del projecte és finalitzar-lo amb una simulació de votació als centres participants i després poder comparar aquests resultats amb els reals.

* Projecte “Aprenem a Votar” portat a terme pel grup d'innovació educativa DHIGECS (Didàctica de la Història, la Geografia i altres Ciències Socials) de la UB al Departament de Didàctica de les Ciències Socials.

Objectius del projecte

El grup DHIGECS treballa amb la idea d'aprofitar la convocatòria real d'eleccions al Parlament de Catalunya a la tardor de l'any 2010 per fer un simulacre d'eleccions amb l'alumnat de Secundària.

L'objectiu principal és apropar la política al jovent del país.

Sempre es diu que la gent jove no fa cas de la política i que és un assumpte que no els interessa gens. Es tractarà, doncs, d'apropar la política a les aules perquè quan tinguin l'edat legal per anar a votar, coneguin el funcionament d'allò que se'ls demanarà com a ciutadans i ciutadanes.

Tot això ens portarà a treballar també diferents elements del sistema polític català, així com les diferents maneres de participar en un sistema democràtic.

**"A PROFITEM LA CONVOCATÒRIA REAL
D'ELECCIONS AL PARLAMENT DE
CATALUNYA A LA TARDOR DE L'ANY 2010
PER FER UN SIMULACRE D'ELECCIONS
AMB L'ALUMNAT DE SECUNDÀRIA"**

Una altra qüestió important serà la d'aprendre a buscar informació sobre els diferents partits que es presenten a les eleccions, així com les seves propostes i ideologies.

Un altre objectiu molt interessant d'aquest projecte és el d'aprendre a votar votant, ja que l'últim pas serà fer un simulacre de votació.

A l'Esteve Terradas entrem en campanya electoral

A l'octubre de 2010, l'alumnat de 4t d'ESO de l'Esteve Terradas entra en plena campanya electoral. En el mateix moment que comença la campanya electoral per a les eleccions al Parlament de Catalunya, nosaltres comencem a treballar des de l'assignatura de Ciències Socials. Des del principi, l'alumnat rep amb interès la proposta: valoren molt el fet de treballar amb altres alumnes d'altres centres en un projecte d'innovació.

"VAN SER MOLT INTERESSANTS EL RECOMPTE I LES COMPARACIONS AMB ELS RESULTATS DELS ALTRES CENTRES QUE HI PARTICIPAVEN, AIXÍ COM AMB ELS RESULTATS DE L'ENDEMÀ DE LES ELECCIONS DE CORNELLÀ O DE TOT CATALUNYA"

També els fa gràcia el fet que sigui un projecte nou i que acabi amb el simulacre del vot. I, contra tot pronòstic, valoren molt el fet de treballar sobre les eleccions. Això em fa pensar que sempre és molt motivador apropar les ciències socials a la realitat, o a l'inrevés.

Així doncs, comencem a treballar els quadernets que el grup DHIGECs ens ofereix.¹ Treballem en grups de cinc persones amb la tècnica de treball cooperatiu que sempre dóna tan bons resultats. El quadernet consta de cinc unitats que anirem treballant segons el calendari establert amb els altres centres per tal d'arribar al dia de les eleccions amb la feina feta. Som conscients que hem d'estar molt motivats/des perquè tenim molta feina per endavant. Tothom sap que les campanyes electorals són molt dures!

El que més ens agrada

Durant tot el procés hi ha alguns aspectes que ens agraden més que d'altres. En destacarem alguns: en primer lloc, ens resulta molt interessant conèixer alguns aspectes de cada un dels partits que es presenten. N'hi ha que són molt coneguts perquè són els que ja tenen representació al Parlament i per tant els mitjans de comunicació se'n fan ressò. Però ens agrada, també, conèixer tots els altres partits molt més minoritaris, perquè no en sabíem res. Pel que fa als majoritaris, ens agrada aprofundir en les propostes i en les idees, més enllà dels eslògans o les cares conegudes. Alguns/es alumnes tenien idees prèvies que consolidaran i d'altres que canviaran gràcies a la informació i al desenvolupament del seu esperit crític. També ens ajudarà molt fer l'activitat de l'enquesta, per poder observar quines són les tendències de vot al nostre voltant. Un altre aspecte que ens agrada molt és fer els debats que ens proposen, com, per exemple, el de la conveniència del vot útil, o el del vot obligatori, o el de la implantació del vot als 16 anys. Tot i això, el moment que més entusiasme

1. Aquests quaderns estan disponibles a <<http://sites.google.com/site/aavaavb/pgina-access-professorat>>.

rep és el del simulacre de votacions i el recompte final. Es va formar el cens electoral, la mesa electoral, els membres de la mesa... Tothom havia de portar el DNI per identificar-se, i fins i tot les paperetes eren iguals que les reals.

Posteriorment, també van ser molt interessants el recompte i les comparacions amb els resultats dels altres centres que hi participaven, així com amb els resultats de l'endemà de les eleccions de Cornellà o de tot Catalunya.

Ens vam fer un tip de fer taules per tal d'entendre molt bé què és el que finalment havia passat i poder discutir després el que això significava i les conseqüències que comportaria.

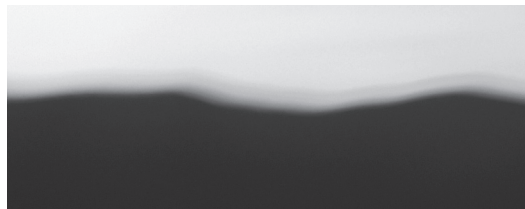
Traiem conclusions

El projecte va ser tot un èxit i es van complir amb escreix tots els objectius. Aconseguir mantenir l'interès fins al final va ser un dels aspectes més gratificants: quedava clar que tothom estava molt motivat i que treballàvem de gust, fins i tot aquell alumnat que té més dificultats. Un altre aspecte que em preocupava era el fet de veure com s'hi implicaria l'alumnat immigrant. Tenia por que la seva implicació fos menor, perquè probablement quan compleixin els 18 anys no tindran dret de vot al nostre país. L'experiència els va resultar molt interessant, els va permetre treballar el tema amb els seus companys i companyes de grup i van aprofundir més sobre la situació política dels seus països d'origen. Vàrem veure algunes propostes xenòfobes d'alguns partits i el que això significava per a la nostra societat i per a aquest col·lectiu en concret. Però, sobretot, van poder participar activament en les nostres votacions: va resultar que les nostres van ser molt més democràtiques que les reals.

Com a conclusió final, he de dir que va ser una experiència única, d'aquelles que et fan sentir que la teva feina val la pena. El fet d'aconseguir portar la política a les aules dóna molt bon resultat; resulta que el jovent sí que està interessat en el món que els envolta, només cal fer un petit esforç i apropar-lo al món acadèmic. Quan això passa, l'èxit està assegurat. Des d'aquí el meu reconeixement i agraïment al grup de treball DHIGECS per facilitar-nos tant aquesta tasca.



Mirades



Elogi de la inspecció

JAUME CELA

Mentre el tren enfila el viatge que faig cada dia laboral i que s'inicia a l'estació de l'Autònoma i acaba a la de Gràcia, recordo que la coral de les Escoles 0-12, en un dels actes de cloenda de les jornades que organitza aquesta xarxa, cantava una cançó que deia així: un inspector és un amic que tu tens, se t'asseu al costat i et diu quin problema tens, duà, duà.

Aquesta és la inspecció que volem i la majoria de vegades és la inspecció que tenim.

Fa molt temps vaig escriure un article que relacionava la inspecció amb les sogres. Les sogres estimen la jove o el gendre, però aquest amor, a diferència del maternal, no impedeix que no vegi els punts febles de qui va gosar casar-se amb la seva filla o amb el seu fill. Per sort, tenim inspectors i inspectores d'aquesta mena.

Són gent que arriba a l'escola i s'interessa pel que s'hi fa. No només pels documents i per les graelles, sinó pel que s'hi fa, per com viu la comunitat educativa el present i com mira més enllà i quines actuacions la fan patir i quines propostes són injeccions que et permeten trobar allò, sovint difícil de definir, que et fa seguir avançant en una societat tan complexa com la que estem vivint.

Són gent que quan els toca analitzar una determinada realitat a partir d'unes dades, per exemple els indicadors de qualitat d'un centre, et fan veure que aquell conjunt de xifres, d'estadístiques tenen sentit, que ben interpretades i ben relacionades poden ajudar a millorar el nivell de qualitat de la feina que estem fent. No són xifres mortes que un cop conegudes s'enterren a la carpeta de xifres per no fer-hi res, sinó que el seu sentit es desplega en el diàleg que

l'escola impulsa amb la mirada externa de l'inspector o de la inspectora que s'ha acostat al centre amb humilitat i amb la voluntat d'ajudar a construir la millor escola possible pel nostre petit país.

Són gent, a més, que t'ajuden a relacionar les dades que recollim en els diversos processos d'avaluació interna que organitza cada

escola amb les que es recullen des de mirades més allunyades del pinyol d'oliva que tota escola és i que tota escola té. La comparació d'aquestes mirades interpretades i reinterpretades és una de les grans riqueses de que podem tenir.

Jo els estimo molt, a aquesta mena d'inspectors o d'inspectores—sortosament

la gran majoria— de la mateixa manera que vaig estimar molt la meva sogra. Ella també sabia seure el meu costat i preguntar-me si tenia algun problema. A vegades ni m'ho preguntava. Ho endevinava i prou. Com la mare. Com la majoria d'inspectors i d'inspectores.



Lynn Margulis: la voluntat d'ésser, l'impuls de fer

Amb aquesta capçalera el 5 de març de 2012, l'Institut d'Estudis Catalans (IEC), amb la col·laboració de l'Associació Catalana de Comunicació Científica (ACCC), ret un acte de record i reconeixement a la biòloga Lynn Margulis (Chicago, 1938-Amherst, 2011), una de les científiques més importants del nostre temps, tot celebrant així el Dia Internacional de les Dones. Just en aquesta data, la Lynn hau-

ria complert setanta-quatre anys. La sala Prat de la Riba de l'IEC, ben plena. En el to emocional, una tristesa difícilment continguda i la joia manifesta d'haver gaudit de la seva amistat o del seu mestratge, o dels dos regals alhora.

Un acte esplèndid, encoratjador, emotiu i carregat de dignitat, amb la participació d'una quinzena de dones provinents de di-

ANTONI POCH I COMAS

Mestre. Membre
del consell de redacció

verses universitats i altres centres de recerca i d'ensenyament que han tingut l'oportunitat de treballar i de conèixer amb ella, en alguns casos ja des dels anys setanta del segle passat. El conjunt de les seves breus intervencions configuren un retaule harmoniós i complementari amb un comú denominador, la singularitat excepcional i indestruïble de Lynn Margulis com a persona i com a científica. La lectura de poemes de Martí i Pol, de Rosalia de Castro i Emily Dickinson, així com un petit recital de cançons sefardites,

afegeix un tremp estètic a la trobada. Ricard Guerrero, membre de la Secció de Ciències Biològiques de l'IEC, obre la sessió, i Salvador Giner, president de l'Institut, la clou.

Coincidència absoluta en els trets de personalitat característics: dona amb una curiositat insaciada, generosa, acollidora, amable i compromesa amb els altres, apassionada i amb capacitat d'apassionar, disposada sempre a escoltar-te sense presses, amb ganes d'aprendre, amb senzillesa, propera, somrient, dotada d'una vitalitat

extraordinària i d'una capacitat de comunicació increïble; amb una gran honestat científica a l'hora de reconèixer els seus precursors; casa seva tenia sempre les portes obertes i la nevera a disposició de tothom! Encomanava passió amb un "*¡No te lo puedes perder!*".

El nom de Lynn Margulis s'associa sobretot a l'estudi de l'origen de la vida i la seva evolució en els primers estadis de complexitat, concretament en com s'originen les cèl·lules eucariotes, és a dir les cèl·lules dotades d'un nucli ben diferenciat i de diversos orgànuls especialitzats, tot dins d'una membrana i d'una paret cel·lulars que possibilitarien l'aparició dels éssers vius pluricel·lulars. Perquè, des de l'origen de la vida al planeta Terra, fa uns 3.800 milions d'anys, i durant uns 2.000 milions, va imperar el model més simple d'organització biològica, de l'estil de la majoria dels actuals bacteris, organismes unicel·lulars procarotes.

Aleshores, com s'origina la cèl·lula eucariota? L'explicació que dona Lynn Margulis és que els diversos orgànuls de la cèl·lula eucariota eren primitius organismes procarotes que van ser engolits –però no païts– per un altre procarota de majors dimensions,



i així es va establir una relació de simbiosi, una relació d'ajuda mútua i d'interdependència absoluta, que va configurar un nou organisme. D'aquí ve el nom d'*endosimbiosi* i la transcripció i paradoxa matemàtica: $1 + 1 = 1$. L'acceptació de la teoria endosimbiótica per la major part de la comunitat científica no va ser gens fàcil, va tardar anys; Lynn va donar mostres d'una gran valentia defensant amb rigor les idees pròpies tot i la seva heterodòxia.

De totes maneres, els seus interessos s'estenien a moltes altres facetes de la biologia, tant en la recerca com en la docència. És notable la seva aportació a la classificació dels éssers vius en els cinc regnes o el seu suport a la hipòtesi Gaia, promoguda per James Lovelock, que concep el planeta com un organisme autoregulator. "*Gaia és simbiosi vista des de l'espai*", deia. Els coneixements de Lynn Margulis, com un savi del Renaixement, abasten també, a més a més de la biologia o la biogeoquímica, la medicina, la història, la matemàtica, la botànica, l'art en general, amb una gran afeció a la música i a la poesia, en especial la d'Emily Dickinson, que havia viscut en una de les cases veïnes a la seva, a Amherst. S'interessava pel benestar de les dones d'àrees soci-

als desfavorides. Era una naturalista amb tots els ells i ells, viatjava arreu on detectava un centre d'interès, un tema d'estudi; muntava a cavall, li agradava nedar, es preocupava pels ocells del jardí i cuidava adequadament el seu gos. Tenia una imatge holística del món, una visió general del tot. Proclamava que "*la ciència d'avui és la mitologia del futur*". I procurava dedicar l'atenció necessària a la família i als seus quatre fills!

Els contactes de Lynn Margulis amb les universitats, instituts i museus de Catalunya i del País Valencià tenen les arrels en els anys setanta i han estat constants en aquests quaranta anys, igual que amb altres indrets de l'estat; ella dominava el castellà, après a Sud-amèrica en missions d'ensenyament de les ciències, així com el francès i l'italià. No tenia un no per a ningú. Venia carregada de vídeos amb protoctists increïbles, amb un consorci d'espiroquetes o amb un cas esplèndid de simbiosi en les termites. I es passejava pel Delta de l'Ebre o pels estanys de Banyoles a la recerca de tapissos microbians. Li agradava elaborar materials per a l'ensenyament. Promovia la recerca i la signatura conjunta dels treballs. Mai no repetia una conferència i sempre omplia de gom a gom les sales. L'èxit estava

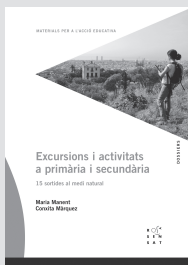
assegurat. Portava idees polèmiques. Els seus articles i llibres no deixaven indiferent a ningú. Estava molt preocupada per la intensitat dels detractors de l'evolució, especialment al seu país. Per cert que, quan parlava de Darwin, l'anomenava *Papá Carlos*. Una vintena d'universitats li atorgaren el doctorat honoris causa.

Per avaluar el ressò que ha tingut la mort de Lynn Margulis i conèixer millor la seva biografia i la seva obra científica, és molt recomanable consultar el bloc de la biòloga Mercè Piqueras, una de les organitzadores de l'acte d'homenatge, que ha elaborat un recull molt complet <(http://lectoracorrent.blogspot.com)>.

PERSPECTIVA ESCOLAR ha volgut adherir-se a l'homenatge a Lynn Margulis deixant-ne constància en les seves pàgines, amb la voluntat de col·laborar en la difusió de la seva obra i del seu mestratge exemplar.



Ressenyes i novetats



Excursions i activitats a Primària i Secundària 15 sortides al medi natural

Maria Manent i Conchita Márquez
Servei de Publicacions Rosa Sensat

**PILAR
BENEJAM ARGUIMBAU**

El títol del llibre ja orienta sobre el seu contingut: es presenten 15 excursions a llocs situats al llarg i ample de la geografia de Catalunya, amb l'objectiu d'estudiar el medi natural posant especial interès en l'estudi de les roques, la vegetació i la fauna. El llibre es dirigeix a l'escola, però també pot ser útil a pares, esplais i excursionistes estudiosos en general.

El llibre consta de tres parts bàsiques.

Un primer bloc presenta cada una de les sortides. S'informa sobre com arribar-hi, de la durada de l'activitat, de possibles dificultats, de telèfons de contacte necessaris, de preus i horaris de museus, etc. Seguidament, s'especifiquen i expliquen la motivació de la sortida, els temes a treballar, la localització de cada punt d'interès, la descripció detallada dels itineraris a seguir, l'organització de la sortida i les activitats a realitzar abans, durant i després de cada excursió. Finalment, en l'apartat anomenat "calaix de sastre", s'ofereixen possibles

EXCURSIONS I ACTIVITATS A PRIMÀRIA I SECUNDÀRIA

alternatives per fer altres activitats o vi-sites.

El segon bloc es considera com un an-nex del primer. Presenta el material que necessita l'alumne per poder realitzar les activitats i conté orientacions, qües-tionaris, dibuixos, esquemes o mapes. Tots aquests fulls estan preparats per poder ser fàcilment fotocopiats.

La tercera part, orientada als mestres i amb la intenció de facilitar-los la feina en cas de dubtes, conté les solucions o respostes que cal donar a les activitats.

Aquestes tres parts, que formen el gruix de l'obra, es completen amb una pre-sentació del dossier, un mapa on es marca la localització de les 15 sortides, un conjunt de mapes útils per al conjunt de les activitats, i un quadre resum de les sortides.

Estudiar aquesta obra per fer-ne la pre-sentació m'ha donat molts motius de sa-tisfacció, però en voldria destacar tres:

Primer, és *una obra ben feta*.

La feina ben feta demana temps, es-forç, coneixement, interès per allò que es fa i consideració per a les persones a qui va dirigida. Aquestes qualitats per-meten presentar un treball estructurat, amb una temàtica ben seleccionada i seqüenciada; un treball escrit de forma entenedora, que busca el vocabulari adient i l'expressió justa, que procura unes

fitxes curosament preparades, que cuida el fons i la forma i facilita en tot moment la tasca dels mestres.

El treball ben fet resulta ser d'una gran importància educativa i diu més que moltes classes i discursos, perquè s'aprèn essencialment de l'exemple i és amb l'exemple que els nois i les noies fan seus els valors que els mestres vo-lem transmetre. També és amb l'exem-ple que els docents aprenem a preparar i a fer una sortida.

Les sortides, evidentment, han d'estar relacionades amb el que es treballa a classe, però demanen temps; per això alguns centres i docents les limiten, ja sigui perquè donen molta feina, ja sigui per l'ansietat d'acabar uns pro-grames impossibles. Aquesta dèria de creure que el que no es treballa a l'aula no s'aprèn, sempre m'ha sorprès, per-què és ben sabut que s'aprèn de moltes maneres, i que resulta més profitós un dia de sortida que moltes hores d'aula. A les sortides s'aprenen coneixements, però també s'aprèn a treballar junts en un context fora d'aula que afavoreix les relacions entre els alumnes i amb els professors o professores.

La segona cosa que vull comentar és que *es tracta d'un llibre útil*, publicat per facilitar que la comunitat educativa pu-gui treballar bé el medi natural.

És un llibre fet amb estimació, amb ga-nes d'ajudar, d'oferir l'experiència acu-

mulada per dues professores excel·lents i una bona escola, i fer-la patrimoni de tothom. L'estimació per la professió vol dir el convenciment de la seva rellevància social i per això cal compartir les experiències i els treballs per facilitar la feina dels docents i l'aprenentatge dels alumnes.

En tercer lloc, és un llibre que *manté viva la millor tradició educativa del nostre país*. Eugeni d'Ors deia que tot el que no és tradició és plagió. Segurament la frase és massa rotunda, però potser és veritat que sense continuïtat no hi ha cultura mínimament articulada. La millor tradició educativa parla, entre altres coses, de la importància de l'experiència. Aquest llibre enllaça amb la tradició de conèixer el territori sortint de l'aula i anant a la realitat per veure, tocar, sentir, viure i pensar la natura. Pau Vila assegurava que la geografia (i qui diu "geografia" podria dir "la natura") s'aprèn amb *els peus*, això és, trepitjant el territori.

Avui, amb una petulància que és companya fidel de la ignorància, s'ha criticat durament l'empirisme perquè es diu que els sentits solament capten les aparències de la realitat, mentre que el que és realment important és saber les raons profundes que justifiquen els fenòmens i els interessos que les promouen.

Vist des de la perspectiva que donen els anys, resulta preocupant aquesta tendència actual destructora del que ha estat fet en el passat en nom de la novetat, la diferència i l'originalitat. Aquest èmfasi a eliminar coses, a abandonar-les, a desfer-se'n, en lloc d'apropiar-se'n, lliga bé amb la lògica del consum, d'usar i tirar. Sembla que no s'entén que les grans aportacions de la humanitat s'han fet sempre des del coneixement construït al llarg del temps, quan aquest coneixement ha estat posat a prova, ampli-

at, matisat, corregit, resituat i fins i tot canviat. Aquesta línia, que uneix passat, present i futur, i que està sempre en construcció, és la cultura.

Les sortides escolars tenen certament una part empírica molt important i ensenyen a mirar i a veure, a tocar, a sentir, a olorar, a aprendre a identificar, a diferenciar, a comparar, a classificar, a quantificar, a localitzar, a situar, a relacionar. Aquesta experiència de la natura dóna molt coneixement sobre com són les coses, però també les situa respecte a la realitat que les envolta, els dóna una dimensió, els dóna sentit i provoca un munt de preguntes. L'experiència aporta un coneixement que cap vídeo no pot substituir.

Que l'experiència viscuda sigui important no vol dir que no s'hagi de completar amb altres activitats; per això les excursions poden fer-se com a motivació per un treball, a fi de despertar l'interès per un seguit d'interrogants; es pot fer com a part d'un tema del qual ens cal comprovar alguns supòsits o recollir informació; o fer-ho a tall de síntesi d'un estudi, per afegir al treball fet la necessària experiència que li doni sentit. El llibre que presentem té ben en compte aquestes reflexions i per aquest motiu proposa uns treballs a fer abans, durant i després de la sortida.

Sembla superada la vella discussió sobre si l'experiència ha de ser directa, posant l'alumne en contacte amb la realitat, sense mediació, o si la mirada de l'alumne ha de ser dirigida. Diuen que l'experiència directa, sense intervenció de l'adult, fa que els infants vegin únicament el que ja coneixen, el que saben, allò que per ells té sentit, i per aquest motiu es prefereix orientar-los d'alguna manera la mirada, el que convé que els alumnes vegin. Personalment penso que aquesta és una discussió més teòrica

que pràctica. Els mestres sempre han acompanyat els alumnes per seleccionar i motivar les seves experiències, i comentar-les i ampliar-les.

En aquesta obra hi ha propostes en què els escolars han de fer les pròpies descobertes, i d'altres en què aquestes són pautades i guiades. Segurament, el que és més prudent en educació és saber aprofitar totes les metodologies per a allò que serveixen, és "el sí, però també" que equilibra tots els extrems. L'experiència directa, sense mediació, també és un bon mètode, perquè no únicament es veu el que un ja sap, sinó que activa una sèrie de relacions o coneixements que ja tenim i en produeix de nous.

Aquest és un llibre que ofereix 15 sortides. És un bon treball didàctic i a les autores no fóra just demanar-los res més. Tanmateix, potser algun grup de mestres o professors podria aprofitar les mateixes sortides i ampliar algun tema de geografia, d'història o d'art (de fet, se'n suggereixen uns quants a l'apartat "calaix de sastre") i fer alguna proposta de matemàtiques o de llenguatge per integrar les diverses àrees curriculars tractant una mateixa temàtica.

Vull acabar felicitant cordialment les autores per haver fet aquest treball, l'escola Estel, que el fa possible, i el Servei de Publicacions de Rosa Sensat per divulgar-lo.



Novetats bibliogràfiques

Biblioteca Rosa Sensat



La verdadera historia de los cuentos populares.

ÁLVAREZ, Blanca. Madrid: Morata, 2011 (Lectura, Escritura, Lenguaje y Comunicación).



Entre infants i adults quines relacions?

BAE, Berit. Barcelona: Rosa Sensat, 2012 (Temes d'Infància; 66).

Extracte de l'índex:

Sobre la dependència dels infants i el poder de definició dels adults; Algunes actituds que creen els fonaments per a l'autodesenvolupament; Comprensió i empatia; Confirmació; Obertura: saber desistir del control; Autoreflexió i delimitació; Recapitulació; Actitud bàsica de reconeixement.

BUSTOS JIMÉNEZ, Antonio. *La escuela rural*. Granada: Octaedro Andalucía; Magina, 2011 (Recursos; 127).

Extracte de l'índex:

Revisió i vigència de la categoria "Escuela rural"; El alumnado de escuela rural y la riqueza de la heterogeneidad; Enseñar en la escuela rural maximizando potencialidades; Los colegios rurales: dificultades y propuestas.

CAPPELLETTI, Àngel. *Francisco Ferrer y la pedagogía libertaria*. Madrid: La Malatesta Editorial, 2010 (Tierra de Fuego).

La Declaración Universal de los Derechos Humanos cumple 60 años: Seminario permanente de derechos humanos Antonio Marzal. Enric R. Bartlett, Maria Dolores Barjadí (coord.). Barcelona: Diputació de Barcelona: Bosch Editor, 2011.

Félix Martí Alpera (1875/1946): *un maestro y la escuela de su tiempo*. Múrcia: Ediciones de la Universidad de Murcia, 2010.

FONTANA, Josep. *Por el bien del Imperio: una historia del mundo desde 1945*. Barcelona: Pasado/Presente, 2011.

Leemos en pareja: Tutoría entre iguales para la competencia lectora. Barcelona: Horsori, 2011 (Manuales: Primaria).

Extracte de l'índex:

Tutoría entre iguales, un método de aprendizaje cooperativo; Implicar a la familia en las tareas escolares; Competencia lectora; Objetivo y contenidos de *Leemos en pareja*; La Red *Leemos en pareja*.

PAGÈS, Eugènia de. *La generació Google: de l'educació permissiva a una escola serena*. Lleida: Pagès, 2011 (L'Expert; 23).

Extracte de l'índex:

La generació Google en un món sense límits; De la ment zàping a la ment "Google"; Nadius digitals?; Digitalització: pares, escola i hiperpermissivitat; La cultura de la immediatesa i de la concessió; Societat del coneixement o societat de la ignorància; Evolució dels criteris educatius en la societat occidental; El concepte d'autoritat a Europa entre els segles XVIII i XX; El sistema educatiu actual i els seus supòsits.

PRENSKY, Marc. *Enseñar a nativos digitales*. Madrid: Ediciones SM, 2011 (Biblioteca Innovación Educativa).

Extracte de l'índex:

Tecnología y sociedad global; La coasociación: Una pedagogía para el nuevo panorama educativo; Deja que tus alumnos creen; Mejora continua a través de la práctica y el compartir; La evaluación en la pedagogía de la coasociación; El (no demasiado distante) futuro de la educación.

SANS, Soledat; BALADA, Marta. *Pinta!* Barcelona: Rosa Sensat, 2012 (Fragments; 13).

SOLÀ GUSSINYER, Pere.

Ferrer Guardia, pedagogo y hombre de acción: la mirada apasionada de Alban Rosell sobre el fundador de la Escuela Moderna. Calella (Barcelona): Clavell, 2011.

Extracte de l'índex:

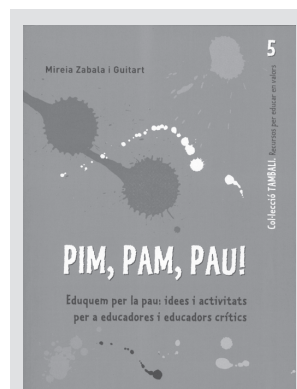
Ferrer como persona según Rosell; La teoría y la práctica de la Escuela Moderna; Carga de fondo de Rosell contra el proyecto educativo ferreriano; El principio y la práctica de la educación integral; Una orientación pedagógica del futuro.

WILLINGHAM, Daniel T.

Per què als nens no els agrada anar a l'escola?: les respostes d'un neurocientífic al funcionament de la ment i les seves conseqüències a l'aula. Barcelona: Graó, 2011 (Micro-macro Referència; 16).

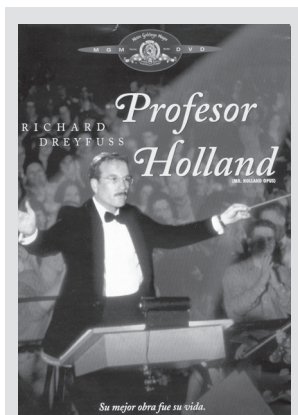
Extracte de l'índex:

Les persones són curioses per naturalesa però la curiositat no és duradora; Què és millor, ensenyar competències o coneixements de fets?; Per què els estudiants recorden tot el que veuen a la televisió i s'obliden de tot el que dic?; Per què és tan difícil que els estudiants compreguin idees abstractes?; És possible aconseguir que els estudiants pensin com els científics, els matemàtics o els historiadors?; Com he d'adaptar les meves classes als diferents tipus d'alumnat?



Pim, pam, pau!: eduquem per la pau: idees i activitats per a educadores i educadors crítics.

ZABALA I GUITART, Mireia. Barcelona: Graó, 2011 (Timbalí: Recursos per Educar en Valors; 5).



Profesor Holland [recurs electrònic]. Dirigida per Stephen Herek; escrita per Patrick Sheane Duncan. Madrid: Twentieth Century Fox, 2002, 1 disc òptic (DVD), 136 min.

El professor Holland vol ser compositor, vol escriure música i que la interpretin les millors orquestres del món, però no pot arribar a fer aquest cim i aterra en un centre de Secundària com a professor de música.

Té una bona formació musical, però no en té cap de didàctica. Però l'home se'n surt perquè té qualitats personals i perquè és una pel·lícula. Lluita contra el sistema, atén els seus alumnes, els anima, els acompanya i, sense saber-ho, es converteix en un referent per a ells.

Està casat i té un fill sord. Per a un professor de música tenir un fill sord és un repte especial, sobretot si vol fer-li viure les emocions que comporta la pràctica o l'audició de les creacions dels grans genis. A ell dedica temps i esforços, sense oblidar que l'exercici de la paternitat és una nova font de problemes.

Arriba un moment que la direcció comunica al professor Holland que no té prou recursos i que han de retallar, i què retallen? Doncs el que aparentment no serveix per a res: retallen l'educació musical.

Li sembla que tota una vida se li escapa pel forat de l'aigüera i que res no té sentit. Però quan està a punt d'abandonar l'escola amb sensació de derrota els seus alumnes li faran saber què ha representat per a ells el seu testimoniatge.

És una pel·lícula d'una moral que embafa una mica i que has de veure amb el mocador a punt, perquè no estalvia emocions adreçades al rovell del cor.

Dirigida per Stephen Herek, té en Richard Dreyfuss un bon intèrpret.

