

Web "Geologia urbana de Badalona". Les seves aplicacions a l'aula

Rosa Santó, IES Enric Borràs (Badalona). rsanto@xtec.cat

Carles Curto, Museu de Ciències Naturals de la Ciutadella. ccurto@bcn.cat

Josep Biayna, CRP Badalona. jbiayna@xtec.cat

La web "Geologia Urbana de Badalona" planteja l'estudi de les roques i els seus elements constituents mitjançant recorreguts urbans i tenint com a objecte els materials geològics ornamentals emprats en construcció. Aquesta web s'ha concebut, per una banda, com a informació per a una possible alternativa a les sortides de camp, que són costoses i solen generar problemes de calendari i, per una altra, amb la idea de complementar amb el contingut de la pròpia web les sortides als carrers i places propers al centre escolar, on sovint hi ha una bona representació dels tipus de roques més habituals.



INTRODUCCIÓ

El dia a dia de l'activitat escolar demostra que hi ha raons molt diverses que limiten les possibilitats reals de plantejar excursions de geologia tant amb nois i noies de primària o secundària com en formació d'adults. El lloguer d'autocars, la despesa econòmica generada per la pròpia excursió, la necessitat de disposar d'un dia sencer per a la sortida, encabir aquesta data en un calendari lectiu generalment força carregat, etc., representen una suma de dificultats no sempre senzilla de solucionar.



Figura 1. Àmbits del recorregut urbà

L'estudi de les roques en els edificis sembla allunyat de la realitat geològica, la muntanya. En

canvi ens fa molt més propera la idea de ser un fet comú en la vida de l'home, des de l'antiguitat fins als nostres dies.

La web està planejada, en principi, com un recorregut per diferents àmbits de l'entramat urbà de la ciutat de Badalona (fig.1).

La seva estructura es basa fonamentalment en un conjunt en fitxes de roques (fig.2) que són d'ús pràcticament universal.



Figura 2. Exemple de fitxa d'una roca

Això fa que els continguts, amb un senzill treball d'adaptació, puguin utilitzar-se en qualsevol altre ciutat o poble seguint les mateixes pautes. Nombroses experiències posteriors a la confecció de la web (com per exemple cursos de geologia urbana fets a la ciutat de Barcelona o contactes amb professorat que ha utilitzat la nostra base documental per a establir itineraris urbans de diverses poblacions de Catalunya) han reafirmat aquesta utilitat de la web.

Els itineraris geològics urbans són un bon recurs didàctic: per una banda posen al nostre abast una gran diversitat de roques que podem veure i tocar i, per altra banda, permeten fer un treball interdisciplinari, doncs inclou vivències immediates, de barri, i temàtiques humanístiques com la història, la plàstica, etc.

DESCRIPCIÓ DE LA WEB GEOLOGIA URBANA DE BADALONA

La web "Geologia Urbana de Badalona" (www.xtec.net/~rsanto) és una web a disposició dels docents per reconèixer roques ornamentals i de construcció de la ciutat de Badalona. També pot ésser interessant per als badalonins aficionats a la Geologia.

Els textos de la web estan confeccionats perquè un noi o una noia del cicle superior de primària o de l'ESO pugui comprendre'ls en la seva totalitat.

Encara que la millor manera de conèixer la web és fer-la servir i recórrer interactivament les seves pàgines, aquí us presentem una descripció de les seccions més representatives.

Les roques tenen història cultural

En aquest apartat es fa un recorregut pels principals monuments de distintes èpoques i les roques amb què han estat construïts. És un petit viatge des de la prehistòria, passant pels romans, els àrabs, l'Edat Mitjana, el Renaixement, el segle XVII, i l'Edat Moderna fins arribar al segle XXI, on s'explica la situació actual de la indústria generada al voltant de la pedra.

Les roques són fàcils

Es donen pautes suficients per identificar i conèixer la formació dels tres tipus bàsics de roques: ígnies, metamòrfiques i sedimentàries.

Fitxes de roques ornamentals

En aquest apartat es donen, amb fitxes individualitzades, les característiques de les principals roques ornamentals que es troben als carrers de Catalunya (fig.4 i 5).

Roques als carrers

Plantegem la possibilitat d'aprendre geologia vestits de diumenge, sense motxilla, amb sabates de taló... mentre passem pels carrers.

LARVIQUITA O SIENITA DE NORUEGA

Denominació comercial i origen:

Larviquita o Sienita de Noruega. (segons color): Labrador verd o "marina pearl" i Labrador blau o "clar" i Labrador fosc (penya-segats del fiord Oslo/Noruega prop de Larvik) molt menys utilitzada la denominació Nordmarkita que vol dir procedent de Noruega central.

Color:

Blau grisós o verd turquesa fosc o negre, molt brillant.

Mineralogia i mida cristal·lina:

Fonamental: feldspat potàssic pertític o anortòclasi (fins a un 90 %). Heterogènia. Cristalls de feldspat d'1 a 2 cm.

Textura:

Granulosa

Observacions genètiques:

Petites masses intrusives tipus lacòlit o sill a l'interior o en el marge de cúmuls de sienita i monzonita.

Figura 4. Contingut d'una fitxa de roca ornamental



Figura 5. Fotografia de la roca ornamental inclosa en la fitxa.

S'han estudiat les roques ornamentals utilitzades en el Passeig de la Salut, el Carrer del Mar i el Carrer Canonge Barranera i les roques de construcció de l'Església de Santa Maria, el Monestir de Sant Jeroni de la Murtra i les Termes Romanes de Badalona (fig.6).

A partir dels plànols dels carrers i els números dels edificis es poden localitzar les distintes roques ornamentals o de construcció emprades generalment en les façanes (fig. 7).



Figura 6. Carrers i monuments de l'itinerari.

Geologia a la botiga

Sense l'enorme varietat de roques del nostre planeta l'evolució de l'art hauria estat diferent. La Web ens explica les diverses possibilitats que ens ofereixen les botigues de minerals i altres com a recurs per l'ensenyament de la Geologia.



Figura 7. Cada fitxa mostra la situació en el plànol del carrer, el número i nom de l'edifici i quines roques s'hi poden trobar.

Roques per fer escultures

Els materials petris emprats per fer escultures són: calcàries, marbres, granits, pòrfirs i alabastres. En estàtues petites hi ha més diversitat, donat que es poden treballar la calcedònia en les seves distintes varietats (àgata, jaspi i ònix), l'atzabeja, l'ambre, el jade, el talc, la serpentina, l'atzurita i la malaquita, per citar només alguns dels materials emprats.

En aquest apartat s'expliquen els criteris de qualitat dels materials per a usos estatuaris: la composició mineral, les mides dels cristalls, la quantitat i la mesura dels porus, les discontinuïtats i el color.

Tot va acompanyat de fotografies d'escultures realitzades per Mariano Andrés Vilella.

Llegim poesia

És un recull de poemes on hi ha molt presents els termes i descripcions d'elements i processos geològics.

Geologia a casa

És un conte, una petita història d'amor... acompanyada de fotografies on s'intenta mostrar que les roques i minerals formen part de les nostres vides.

Geologia al cementiri

S'ha fet l'estudi dels panteons externs del cementiri vell de Badalona. Per a cada panteó hi ha una petita ressenya biogràfica de la família propietària i hi estan identificades totes les roques que formen part de cadascun dels panteons. Amb aquesta visita es dona també una visió integradora dels personatges i famílies en la història de la ciutat (fig. 8).



Figura 8. Exemple de biografia de la família propietària del panteó.

UTILITZACIÓ DIDÀCTICA DE LA WEB

La web tant es pot utilitzar en el variable no tipificat "*Geologia Urbana*" com hem fet a l'IES Enric Borràs com en el variable tipificat "*Per a què serveixen les roques*" que es fa en la majoria de centres. També es pot usar per fer treballs de recerca a Batxillerat i treballs de curs complementaris en les assignatures de Ciències Naturals i Ciències de la Terra i el Medi Ambient. Degut al caire interdisciplinari de la Geologia urbana, la web també pot servir per a la realització de crèdits de síntesi d'ESO.

Començarem per una activitat que motivi i alhora serveixi per plantejar alguns interrogants: un recorregut pels voltants del centre escolar.

Per fer la sortida a un carrer proper a l'Institut usem un dossier que prèviament hem preparat perquè l'alumnat pugui identificar les diferents roques ornamentals a partir de les seves fotografies. L'objectiu és que l'alumnat observi i diferenciï els materials naturals i els artificials, fixant-se especialment en les roques ornamentals. També pot comparar una zona moderna o comercial amb una altra d'edificis més antics. Podeu confeccionar un dossier personalitzat per al vostre recorregut, imprimint els apartats *Fitxes de roques* i *Les roques són fàcils*.

Es treballa la percepció de l'entorn i la capacitat d'observació de l'alumnat. Aprofitarem per repassar conceptes estudiats prèviament com *roca*, *mineral* i *fòssil*. Abans de la sortida els advertim de la conveniència de prendre notes de la sortida que es posaran en comú en la següent classe.

L'alumnat s'organitza per grups i subministrem a cada grup una petita infraestructura material: una lupa de butxaca, paper transparent per calcar i draps mullats amb aigua per humitejar o netejar superfícies del seu interès ja que a causa de la contaminació ambiental, la pols i el sutge, molts detalls poden passar desapercebuts. L'alumnat també ha de dur una màquina de fotografiar, convé utilitzar una escala com a sistema de referència conegut (regla, moneda, calendari de butxaca) i tenir prevista una forma còmoda de subjectar-la a la paret, com per exemple cinta adhesiva o plastilina.

Cal destacar el respecte i cura que han de tenir amb els objectes de la via pública, assenyalant que quan sigui necessari algun tipus d'atac físic o químic (per a la realització de proves senzilles com determinació de la duresa, tincions, etc.) no es realitzi "in situ" per les molèsties o el deteriorament que podrien causar. Molt al contrari, es recomanarà l'experimentació amb mostres de mà que haurien d'estar a disposició de l'alumnat (els marbristes estan encantats de col·laborar amb els centres escolars i solen proporcionar-nos col·leccions molt completes de roques).

Posteriorment podem visitar construccions antigues de la ciutat com esglésies, monestirs, etc.

De la realització d'aquesta i l'anterior sortida s'espera que els nois i noies treguin les següents conclusions:

- Que a les zones més modernes i comercials les parets i els sòls estan coberts amb una gran varietat de roques polides, mentre que en els edificis més antics la varietat es molt més minsa.
- Que en el primer cas les funcions que realitzen són de revestiment, mentre que en el segon formen part de l'estructura de l'edifici.

A partir de l'apartat de la web *Fitxes de roques* és possible la identificació d'elements bàsics de les roques i l'emissió de les primeres hipòtesis sobre els fenòmens geològics reflectits en elles:

- Existència de cristalls, cristalls de diferents mides i relacions intercristal·lines (textures).
- Existència de fòssils i/o estructures orgàniques.
- Reconeixement dels minerals més comuns.
- Aspecte de la superfície llisa i brillant o rugosa i mat, o altres.

Observar i descriure les roques del laboratori de l'Institut pot complementar l'estudi de les roques de les façanes: es tracta de presentar les mateixes roques sota un aspecte diferent, no polides, amb superfícies irregulars (superfícies fresques). També podem parlar de la utilitat de les roques, si més no en la construcció.

L'alumnat ha de percebre la necessitat de classificar les roques i pot confeccionar una clau dicotòmica de les roques que troba en un carrer proper a l'Institut o de la col·lecció de laboratori del centre.

Si és possible i es disposa de l'equipament adient (microscopi polaritzant), un estudi de làmines primes també pot ser útil per comprendre com varien les característiques observables d'una roca. Aquest tipus d'estudi ensenya la importància de l'estudi microscòpic per classificar una roca.

Els nois i noies poden fer com a treball final el seu propi recorregut geològic urbà. Per això hauran de:

- Triar el lloc (carrers adjacents, centre ciutat, edificis emblemàtics del nostre municipi, etc...).
- Obtenir o elaborar el plànol urbà on marcaran el recorregut.
- Marcar amb lletres o números totes les parades del recorregut en l'ordre que les faran.
- Elaborar les fitxes de camp per a cadascuna de les parades, que inclogui: color general de la roca, colors que s'observen quan es mira la roca de més a prop, grans o cristalls que s'hi poden distingir, textura, minerals constituents i fòssils. També cal fer un dibuix de la roca amb el mà-

xim detall possible, emprant colors. I finalment dir de quin tipus de roca es tracta i el nom concret de la mateixa.

- Confeccionar, si s'escau, una presentació del treball en forma de PowerPoint o pàgina web i penjar-los a la web del seminari.

L'apartat **Geologia a casa** (fig.9) l'usem com activitat motivadora per veure que els minerals i les roques formen part de la nostra vida quotidiana. Fem que l'alumnat llegeixi el conte i, a partir d'ell, elaboren una taula on s'esmenten els diferents minerals que hi surten i els seus usos.

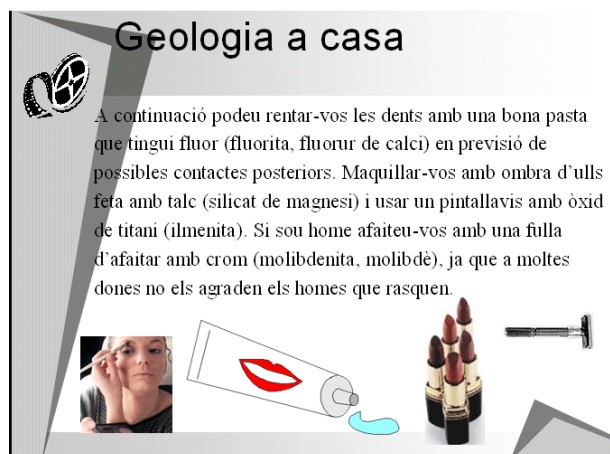


Figura 9. Una història quotidiana amb les roques i els minerals de protagonistes.

El taller d'un marbrista és un lloc de molt d'interès, on podem reconèixer la majoria de roques ja observades en les façanes, en diferents estadis d'elaboració. La majoria de marbristes col·laboren amb gust, explicant els processos industrials (tallat, polit, etc.) als quals sotmeten les roques, la seva procedència, els seus noms comercials, el preu aproximat del metre quadrat... A més a més, ens donaran mostres que ens seran molt útils per l'aula o el laboratori. Els objectius de la visita serien:

- Conèixer la indústria, tecnologia i usos de la pedra.
- Observar els processos de tallat i polit de les roques.
- Veure la brillantor com un dels seus trets naturals.
- Conèixer els diferents llocs de procedència de les roques.
- Constatar la diferència entre el llenguatge vulgar, el professional i el científic.
- Conèixer preus aproximats per metre quadrat per posteriors discussions de factors geològics intrínsecs (abundància del material, duresa,

etc.) i socioeconòmics (transport, etc.) en el preu dels productes.

- Obtenir mostres per crear una litoteca.

Es poden realitzar sortides de caire més privat, com la que fem al taller d'un escultor; en el nostre cas, Mariano Andrés Vilella (fig.10) Sempre es tindrà en compte que s'està visitant un lloc on s'està treballant i que la nostra presència, d'alguna manera, representa una alteració del ritme de treball. Per això es demana una actitud de màxim respecte.

Previ a la sortida treballarem el text *Roques per fer escultures* que es l'únic text de la web que seria exclusivament per a l'alumnat de batxillerat.



Figura 10. Roques i escultures.

Si a prop del nostre centre escolar hi ha una botiga de minerals (fig. 11), també pot ser un recurs que no hauríem d'oblidar. L'art pot manifestar-se en una escultura i també pot fer-ho en una geoda, des de les més cares fins a les petites, que poden estar a l'abast de qualsevol butxaca. Podem observar cornalines, aventurines, ònixs, cristalls de roca...



Figura 11. No només a les façanes hi ha roques.

A l'apartat *Llegim poesia* (fig.12), s'inclouen poemes (o fragments de poemes) on la Geologia hi és present. S'hi inclouen poemes de Verdaguer, R.S. Thomas, Felícia Fuster, León Felipe, etc. Una possible activitat és llegir els poemes memoritzant-ne un que els agradi. També es poden imprimir en DIN A3 sobre un fons natural i ser la contribució del seminari de biologia i geologia a la diada de Sant Jordi de l'Institut.

A la muntanya d'ametistes

Apoteòsic, d'enroscades trompes
soni l'escat imperial. Un jorn
set lapidaris, traficants de pomps,
la cuïta violaren de ton forn.

I prodigares –camperola festa-
no pas de ginebrons l'òpal espars
ni el topazi florit de la ginesta,
sinó violes en cristall de quars.

Avui, sorruda, ta dolor consagra
d'exhausta mina l'oblidat renom.
I encara sotges amb la testa magra

el responsori de les boires tristes
que sots avall s'agemoleixen com
un enderroc de noves ametistes.



Figura 12. Les roques inspiren els poetes.

Corol·lari final

La nostra experiència en el treball en geologia urbana ens ha fet evident l'ampli camp de possibilitats inexplorades que encara es pot desenvolupar. Pensem per exemple en l'alteració de la pedra i les seves possibles causes (humitat, contaminació atmosfèrica, biodeteriorament...), els mètodes de neteja de la pedra i els productes emprats o el coneixement dels pigments d'origen litològic usats en l'art i l'arquitectura.

Bibliografia

Anguita, F. i al. (1983). *Un itinerario geológico urbano en las inmediaciones del Museo nacional de Ciencias Naturales (Madrid)*. II Simposio sobre la enseñanza de la Geología. pp 165-173. Gijón.

Anguita, F. (1988). Procesos geológicos en las ciudades: una escuela de observación. Henares. *Revista Geología*. Nº 2. Pp 265-276.

Bach, J. Brusi, D. (1992). *Taller de Geología Urbana*. 3r Simposium sobre Ensenyament de les Ciències Naturals.

Bach, J. Brusi, D (1992). Posibilidades didácticas de las rocas de construcción. Las rocas ornamentales. *Actas VII Simposio sobre Enseñanza de la Geología*. p. 269-292. Santiago de Compostela.

Carrillo, L. i Gisbert, J (1990). Reconocimiento de rocas y procesos geológicos en la ciudad. Creación de una litoteca en el aula. *Investigación en la Escuela*, nº10,103-104.

Carrillo, L i Gisbert, J (1992). *Guía de Rocas ornamentales*. Tres tomos. Tomo 1: Pero...¿Hay rocas en la calle? Tomo 2: Guía para el profesor. Tomo 3: Guía para el alumno. Ed. Ayuntamiento de Zaragoza. Servicio de Medio Ambiente.

Diaz, E. Garcia, B. (1988). Aprovechamiento Pedagógico de las rocas ornamentales de las estaciones de metro de Madrid. Henares. *Revista de Geología*. Pp 277-283.

I.G.M.E: (1985). *Granitos de España*. Ministerio de Industria y Energía. Madrid

I.G.M.E. (1985). *Mármoles Españoles*. Ministerio de Industria y Energía. Madrid