



Química i medi

Itinerari ambiental de Castellciuró a Santa Creu d'Olorda

Francesc A. Centellas (Coordinador), Montserrat Inglès, Laura Rosell,
Robert Cruañas, Enric Brillas, Montserrat Cruells, Xavier Giménez

UBe

Química i medi

Itinerari ambiental de Castellciuró a Santa Creu d'Olorda

Francesc A. Centellas Masuet (Coordinador)

Montserrat Inglès Urpinell

Laura Rosell Ortiz

Robert Cruañas Terradas

Enric Brillas Coso

Montserrat Cruells Cadevall

Xavier Giménez Font

Publicacions i Edicions



UNIVERSITAT DE BARCELONA



Índex

1 Introducció	11
2 Collserola: un espai amb voluntat d'esdevenir parc natural	15
Situació geogràfica i orografia	15
Clima	16
Hidrologia	17
Marc geològic	20
Història geològica	25
Els materials geològics	27
3 L'itinerari	31
Presentació	31
Característiques	34
Recomanacions	36
4 Castellciuró	39
Els materials de les parets del castell	41
• Calcàries griotte	41
• Arenites o gresos vermells	42
• Arenites o gresos ocres	42
• Quars blanc	43
• Bretxes	44
• Pissarres	45
Explotació i usos dels recursos minerals	46
• Les roques per a la construcció	46
• Els àrids	49
• Les argiles	50
• La indústria rajolera i de la ceràmica a Collserola	52
• Els materials aglomerants	55

El sòl: la pell de la Terra	61
• <i>La formació dels sòls: els factors edafogenètics</i>	63
• <i>L'evolució dels sòls</i>	64
• <i>Els sòls de Collserola</i>	68
• <i>Sòls i coberta vegetal: una introducció al paisatge vegetal de Collserola</i>	72
• <i>Sòls i paisatges agrícoles i forestals</i>	73
 5 De Castellciuró a Can Bofill	75
Els materials geològics i els sòls a l'inici del camí de Santa Creu d'Olorda	76
• <i>Les pissarres</i>	76
• <i>El quars blanc</i>	78
• <i>La meteorització de les pissarres i altres roques formades per silicats</i>	79
• <i>La meteorització de les pissarres i la formació de sòls</i>	81
 6 Can Bofill i el seu entorn	85
L'aigua a la natura	87
• <i>L'aigua i les solucions aquoses</i>	89
• <i>Característiques fisicoquímiques de les aigües naturals</i>	89
• <i>Composició de les aigües naturals</i>	93
• <i>Classificació d'aigües segons la seva composició mineral</i>	100
La font de Can Bofill i les seves aigües	102
• <i>La tova calcària i la tosca</i>	103
L'estabilitat dels pendents i la vegetació	109
• <i>El lledoner i la reptació dels materials del sòl</i>	109
Els bancs de llims amb carbonats	113
• <i>El calitx</i>	114
• <i>El calitx i la fertilitat dels sòls</i>	116
• <i>Els usos del calitx</i>	119
• <i>Els sòls de conreu</i>	120
 7 Can Farrés i el seu entorn	123
Les lidites	125
Les calcàries de Can Farrés	128
• <i>Les calcàries griotte</i>	131
• <i>El carst</i>	134
Els sòls als voltants de Can Farrés: els sòls sobre calcàries	138

Una aproximació a la geobotànica	142
La vegetació calcícola i calcífuga	144
La vegetació rupícola	145
La pedrera de Can Farrés	149
• <i>Les pissarres negres a l'aflorament de la pedrera de Can Farrés</i>	152
• <i>Fonts, basses, amfibis i salut del bosc</i>	154

8 De la pedrera de Can Farrés a Santa Creu d'Olorda.

La fabricació del ciment a Collserola	159
Les calcàries de Santa Creu d'Olorda i la indústria del ciment	159
El ciment i la seva història	166
Els inicis del pòrtland a Catalunya	171
• <i>La fàbrica de ciment Sanson (Lacsa)</i>	172
La fabricació del ciment	189
• <i>Les primeres matèries i el cru del pòrtland</i>	189
• <i>El transport de les primeres matèries fins a la fàbrica i la preparació del cru</i>	190
• <i>L'elaboració del clínquer</i>	191
• <i>Aspectes ambientals associats a la fabricació del ciment</i>	194
• <i>Els impactes ambientals a la pedrera</i>	195
• <i>Valorització de residus industrials</i>	197
• <i>Els impactes ambientals a la fàbrica</i>	198
• <i>Els combustibles alternatius</i>	199
• <i>Les emissions: gasos de combustió, partícules sòlides en suspensió i dioxines</i>	200
• <i>Emissions, riscos sanitaris i preocupació ciutadana</i>	202

9 L'indret de Santa Creu d'Olorda

La pedrera de pissarres negres de Santa Creu d'Olorda	208
Les pissarres negres de Santa Creu d'Olorda	213
• <i>Els usos de les pissarres negres</i>	216
Els fenomen del drenatge àcid de les roques a la pedrera de pissarres negres de Santa Creu d'Olorda	217
• <i>La química del drenatge àcid de les roques</i>	218
• <i>Conseqüències ambientals del drenatge àcid</i>	225
• <i>Factors que condicionen la intensitat del drenatge àcid</i>	226
• <i>Mesures per prevenir o mitigar els efectes del drenatge àcid</i>	228

Un petit río Tinto als afores de Barcelona: les basses de la pedrera de pissarra negra de Santa Creu d'Olorda	230
• <i>Les aigües de les basses: característiques analítiques</i>	233
• <i>Unes basses amb vida, malgrat les adverses condicions</i>	237
• <i>Els organismes acidòfils: un exemple d'extremofilia</i>	249
 10 Bibliografia	 253
 11 Agraïments	 255
 12 Figures en color	 257

2

Collserola: un espai amb voluntat d'esdevenir parc natural

Situació geogràfica i orografia

La Serra de Collserola és una petita elevació muntanyosa que s'aixeca entre el Pla de Barcelona, la Depressió del Vallès i els rius Besòs i Llobregat. Des d'un punt de vista orogràfic, Collserola forma part de la Serralada Litoral i, juntament amb la Serralada Prelitoral, origina la Serralada Costanera Catalana.

La serra, de 17 km de llargària i 6 d'amplada, està constituïda per turons arrodonits que, llevat del Tibidabo, no superen els 500 m d'altura.

Des d'un punt de vista estructural, Collserola es pot considerar constituïda per tres unitats ben diferenciades:



- El Front de Barcelona, que segueix la direcció SO-NE i s'estén des de Sant Pere Màrtir (393 m) fins al turó de Roquetes (305 m). En aquesta unitat, que actua de veritable mur de contenció respecte a l'expansió urbana de Barcelona, hi trobem el punt més alt i probablement més conegut de la serra: el cim del Tibidabo, amb 512 m sobre el nivell del mar. Formen part d'aquesta unitat, tot i que separats de la resta de la serra per una falla situada per on actualment discorre la Ronda de Dalt, un conjunt de petits turons (d'en Falcó, 249 m; del Carmel, 267 m; de la Rovira, 261 m; de la Peira, 138 m; del Putget, 181 m; i de Monterols, 121 m), que avui dia es troben englobats dins de la trama urbana de la ciutat.

- El Vessant vallesà, constituït per un conjunt de serres (de l'Arrabassada, d'en Gatell, d'en Fotja) que descendeixen, seguint la direcció SE-NO, més o menys suaument, des de la carena barcelonina fins a la Depressió del Vallès.
- El Front occidental o del Llobregat, que s'estén des de Sant Pere Màrtir (Esplugues de Llobregat) fins al puig Madrona (342 m) al Papiol. De manera semblant al que passa amb el Front de Barcelona, les elevacions d'aquesta unitat també són relativament importants (turó de Merlès, 361 m; pujol de Can Castellví, 361 m; turó de Can Pasqual, 470 m; turó del Xai, 367 m; puig d'Olorda, 439 m; turó d'en Serra i puig Madrona, 342 m).

Des d'un punt de vista administratiu, Collserola abasta les comarques del Barcelonès, el Baix Llobregat i el Vallès Occidental, i el seu territori es reparteix en nou termes municipals: Barcelona, Esplugues de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Feliu de Llobregat, Molins de Rei, Papiol, Sant Cugat del Vallès, Cerdanyola del Vallès i Montcada i Reixac.

Clima

Amb correspondència a la seva situació geogràfica, Collserola gaudeix d'un clima mediterrani caracteritzat per estius secs i calorosos, amb temperatures mitjanes superiors als 21 °C, i uns hiverns suaus, amb temperatures mitjanes generalment per sobre dels 6 °C, sense que gairebé mai s'assoleixin temperatures mitjanes per sota dels 0 °C.

L'observatori Fabra, situat al vessant barceloní de la Serra, a 432 metres sobre el nivell del mar, és de fet l'únic centre ubicat a Collserola que pot proporcionar dades meteorològiques, de manera ininterrompuda, des de començament del segle passat (1918). A partir d'aquestes dades, sabem que Collserola presenta una oscil·lació tèrmica anual i diària relativament petita, una temperatura mitjana anual de 14,4 °C, que el mes més fred és el gener, amb una temperatura mitjana de 7,4 °C, i que el més calorós és el juliol, amb una mitjana de 22,9 °C.

A Collserola, però, en funció de l'altitud, l'orientació, l'orografia i la direcció dels vents, existeixen molts microclimes. El Front de Barcelona i el Front del Llobregat són molt més assolellats que no pas el Vessant vallesà i per aquesta raó acostumen a presentar unes temperatures superiors. D'altra banda, en situacions anticiclòniques, a l'hivern és freqüent que es presenti el fenomen de la inversió tèrmica, de manera que la temperatura en el fons dels torrents i de les valls, en contra del que passa amb la humitat, és molt més baixa que la que hi ha a la part alta de les serres i dels

turons. Aquesta diversitat de microclimes configura diferents microambients que són capaços d'acollir una flora i una fauna ben adaptada a cada realitat.

La mitjana pluviomètrica anual és de 619 mm. Les precipitacions, que es distribueixen de manera irregular al llarg de l'any, originen dos períodes humits: la tardor (octubre: 84,7 mm) i la primavera (maig: 59,9 mm), mentre que hi ha una davallada de precipitacions a l'hivern (gener: 39,0 mm) i una marcada sequera estival (juliol: 26,7 mm). Cal tenir present, però, que el règim de pluges també és diferent en funció de les característiques climàtiques de cada unitat estructural.

Hidrologia

Si es té en compte la situació geogràfica de la serra, les reduïdes dimensions de la seva conca de recepció i l'hàbit típicament mediterrani pel que fa a la distribució de les pluges, es pot considerar que, almenys fins ara, la pluja que cau a Collserola és raonablement abundant. Això propicia que el massís posseeixi uns recursos hídrics relativament importants i que les dues principals rieres del massís, la de Vallvidrera i la de Sant Cugat, acostumin a portar aigua quasi tot l'any.

Principals torrents de la conca del Besòs, tributaris de la Riera de Sant Cugat	Principals torrents i rieres de la conca del Llobregat
Torrent d'en Saladrígués Torrent de Can Bova Torrent de Can Vell Torrent de Sant Vicens Torrent de la Font de l'Ermità Torrent de l'Arrabassada Torrent de Sant Medir Torrent de Valldaura Torrent d'en Güell Torrent de Canaletes Torrent d'en Fotja Torrent de Sant Iscle	Riera de Sant Just Riera de la Salut Torrent de Can Sant Feliu Torrent d'en Bonet Riera de Vallvidrera Riera de Sant Bartomeu Principals rieres i torrents que menen al Pla de Barcelona i al mar Riera d'Horta Riera de Vallcarca Riera Blanca

De la mateixa manera que succeïa amb les unitats orogràfiques, Collserola compta també amb tres conques de drenatge: la del Llobregat, la del Besòs i la del Pla de Barcelona. El Llobregat, situat al sud de la serra, rep durant tot l'any una

descàrrega permanent d'aigua gràcies a les aportacions de rieres com les de Sant Just, la de Vallvidrera, la de la Santa Creu o la de la Salut. El Besòs recull l'aigua de les cares nord i est del massís, essencialment, a través d'una sola riera, la de Sant Cugat, a la qual van a parar els diversos torrents del Vessant vallesà. Collserola també drena les seves aigües a través de torrents i rieres que van a parar al Pla de Barcelona, des d'on, seguint la xarxa de clavegueram de la ciutat, arriben al mar.

En comparació amb les serres i massissos veïns (Garraf, Serralada de Marina, Sant Llorenç del Munt, Montserrat) Collserola destaca per la gran quantitat de fonts, aproximadament unes 200, per bé que en els darrers anys moltes d'elles s'hagin perdut per l'oblit o la falta de manteniment. Aquestes fonts són fruit, essencialment, de la combinació de tres factors: la geologia del massís, la capacitat de retenció d'aigua per part dels sòls i la coberta vegetal, i l'acció de l'home.

Collserola està constituïda principalment per pissarres, un tipus de roca poc permeable a l'aigua però amb molts plans de foliació i, sobretot, esquerdes que possibiliten el pas de l'aigua de pluja cap al subsòl. Quan aquestes aigües infiltrades topen amb una superfície impermeable, com ara un llit argilós, es van acumulant i cerquen la sortida més propera cap a l'exterior originant una font natural. A més d'aquestes fonts, l'existència d'una relativament important circulació subterrània

**PER A EVITAR INFECCIONS
INTESTINALS BEBEU**



AIGUA MAS-GUIMBAU
LES PLANES DE VALLVIDRERA
EXCEL·LENT PER A ESTÒMACS DELICATS

Per encarrecs
Telèfon 75903

Garrafes 8 litres 2·20 ptes.
Servei a domicili

**LA MEJOR
AGUA
DE MESA**



FOR
SU DIGESTIBILIDAD
PERFECTA
SU SABOR
AGRADABLE
SU PUREZA
ABSOLUTA
SU LIGEREZA
ESPECIAL

d'aigua, així com l'enginy de l'home, aguditzat per la necessitat, han propiciat que al llarg dels anys a Collserola s'hagin construït moltes mines per recollir i aprofitar al màxim aquest valuós recurs natural.

Les aigües de Collserola han estat aprofitades des de ben antic. En la Barcino romana, les aigües de la serra arribaven canalitzades fins a la ciutat on entraven, a través d'un aqüeducte, per la Plaça Nova, a la vora de la Catedral. Aquest aprofitament s'ha mantingut fins el segle passat, quan la Companyia d'Aigües de Barcelona esdevingué l'única proveïdora d'aigua potable de la ciutat. Pel que fa als altres pobles i viles que envolten la Serra, la situació ha estat semblant. A Sant Just Desvern, per exemple, darrerament s'ha publicat una interessant monografia que tracta de les mines que abastaven la vila i algunes finques senyoriales.

En el medi rural, les aigües de les fonts i mines de Collserola s'han fet servir des de sempre per abastar les masies, regar els seus conreus i abeurar els animals, mantenir una certa activitat industrial (fabricació de teules i rajoles en les bòbiles) o, simplement, procurar unes zones de trobada i esbarjo per a estadants i visitants.

Collserola ha comptat i compta encara amb fonts molt populars. Entre elles, es poden esmentar les següents:

L'aigua d'algunes mines i fonts de Collserola s'ha comercialitzat com a aigua de taula.

En la imatge anterior, es mostra la publicitat de l'aigua del Manantial de Vall-Par. Aquesta aigua, que procedia d'una mina situada a la capçalera del torrent dels Penitents, s'embotellava en una planta construïda al costat de la font. En la imatge de l'esquerra, es mostra una publicitat de l'aigua de la font del Mas Guimbau.

Nom de la font	Municipi o barri
Font del Bacallà *	Sant Genís dels Agudells
Font d'en Borni *	Sant Genís dels Agudells
Font Tenebrosa **	Sant Genís dels Agudells
Font de la Budellera *	Vallvidrera
Font de Sant Ramon *	Vallvidrera
Font de Can Pasqual ♦♦	Vallvidera
Font de Can Llevallol **	Vallvidera
Font Grogà *	Sant Cugat del Vallès
Font de Can Gener ♦♦	Sant Cugat del Vallès
Font d'en Ribes *	Sant Cugat del Vallès
Font de l'Arrabassada *	Sant Cugat del Vallès
Font del Ferro *	Sant Just Desvern
Font del Rector *	Sant Just Desvern
Font de la Salut *	Sant Feliu de Llobregat
Font de Can Bofill *	Molins de Rei
Font dels Caçadors *	Cerdanyola del Vallès

* encara existeix

** en molt mal estat o perill de desaparèixer

♦♦ se n'embotellava i comercialitzava l'aigua



Captación del manantial. Depósitos subterráneos y muros de contención.

La presión natural del manantial permite conducir el agua a los depósitos de reposo y luego a la sección de Embotellamiento sin recurrir a ninguna manipulación intermedia, lo cual constituye UNA GARANTÍA ABSOLUTA DE LA PERFECTA SANIDAD Y PUREZA DEL AGUA.

La pureza y perfecta sanidad de cualquier agua potable es de suprema importancia, y las fatales consecuencias que tiene sobre la salud el haber bebido agua contaminada obliga a la más rigurosa vigilancia. Un agua puede ser químicamente pura y, sin embargo, contener una abundante flora de bacterias patógenas. Y, por otro lado, estar libre

de bacterias y resultar químicamente impura. En ambos casos, tiene efectos altamente perniciosos sobre la salud del hombre. Las enfermedades que causan las aguas higiénicamente impuras (contaminadas por microbios) son casi sin excepción graves. Las más frecuentes son la fiebre tifoidea y el cólera morbo.

El AGUA VALL-PAR es garantizada pura, química e higiénicamente. Al abrir una botella o



Mina que conduce al origen del manantial VALL-PAR

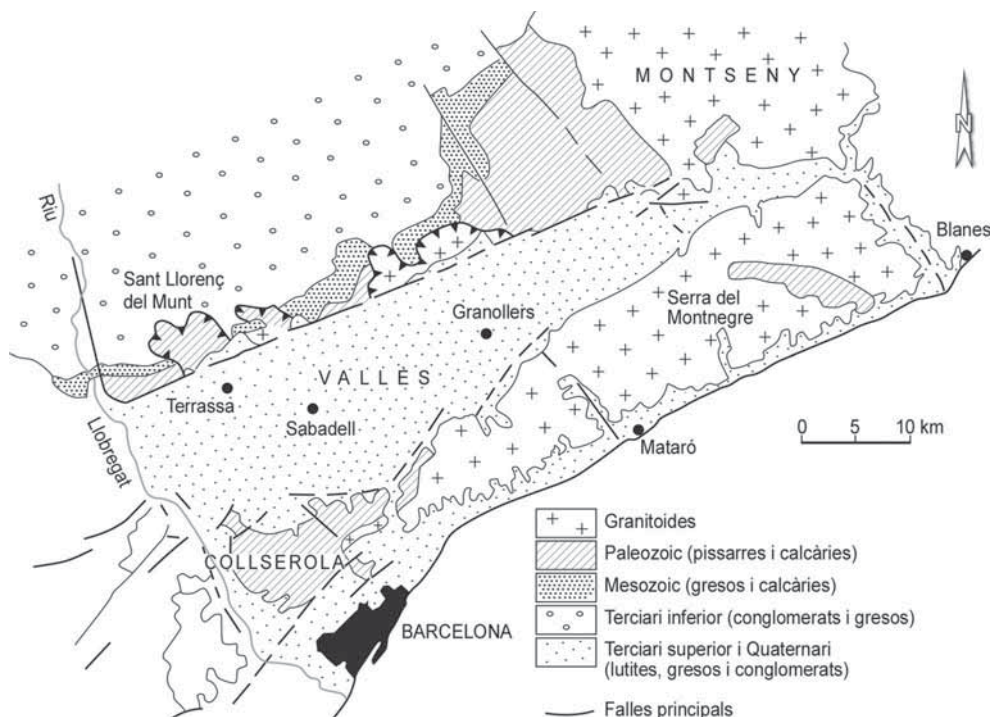
Reproducció parcial d'un llibret on es feia publicitat de l'aigua del Manantial de Vall-Par. Per la seva qualitat, aquesta aigua va rebre un premi en un Congrés Mèdic celebrat a Barcelona l'any 1930.

Marc geològic

La Serralada Costanera Catalana constitueix una unitat geològica que es disposa paral·lelament al Mediterrani i que comprèn tres subunitats que segueixen la mateixa orientació: la Serralada Prelitoral, la Serralada Litoral i la Depressió Prelitoral. Aquesta darrera constitueix una fossa tectònica que separa les dues serralades.

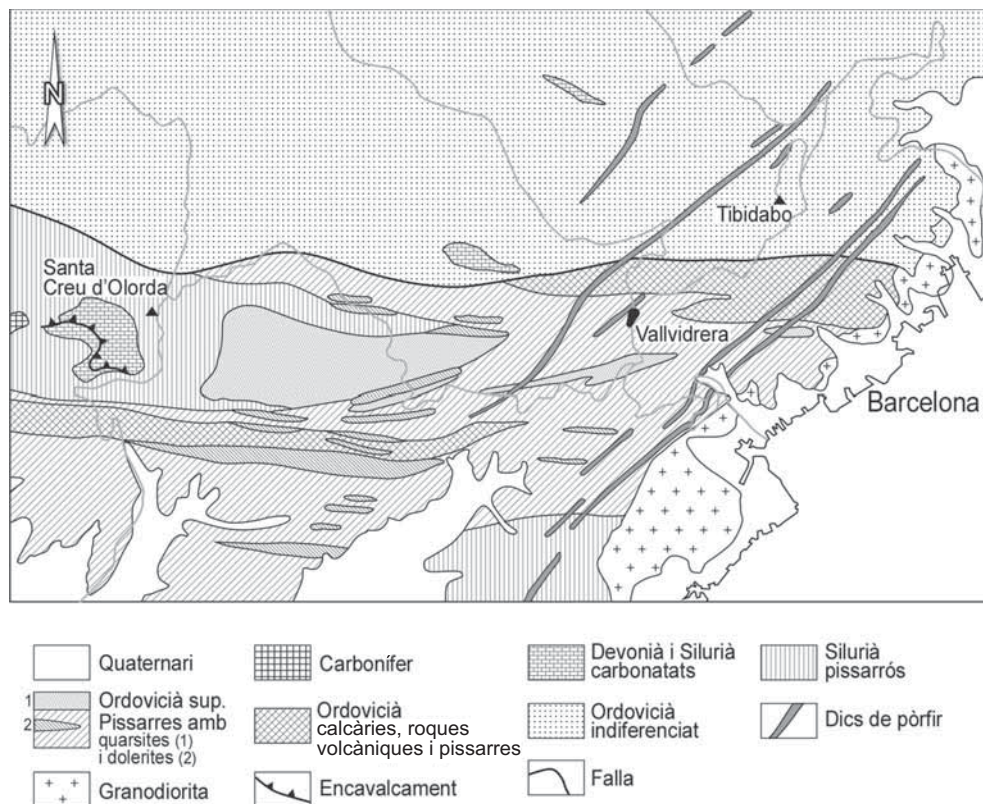
La Serra de Collserola forma part de la Serralada Litoral i constitueix una unitat geològica integrada quasi exclusivament per materials del sòcol hercinià, és a dir, roques d'edat paleozoica (metamòrfiques i ígnies) afectades per l'orogènia herciniana. Les roques més abundants a la serra són les pissarres, que també es coneixen amb el nom popular de llicorelles.

La unitat de Collserola constitueix un bloc aixecat, delimitat per falles normals que van actuar durant l'etapa distensiva neògena posterior a l'orogènia alpina. Al



NW, queda limitada per la fossa del Vallès; les dues unitats s'enllacen a través d'un conjunt de falles normals, sense que es pugui establir un límit precís. Pel SE, limita amb el Pla de Barcelona a través de falles amb direcció NE-SW que donen una morfologia de petits blocs esglaonats. Al SW, el límit el constitueix el riu Llobregat, que la separa de la unitat del Garraf. Val a dir, però, que els materials paleozoics continuen a l'altra banda del riu fins que queden recoberts pels materials mesozoics del Massís de Garraf.

El conjunt de roques paleozoiques de Collserola comprèn un interval d'edats que s'estén des de l'Ordovicià fins al Carbonífer. Aquest conjunt de materials va ser afectat per l'orogènia herciniana durant la qual va sofrir diferents fases de deformació. Durant la primera fase, es va produir un plegament general, de direcció WNW-ESE, en tot l'àmbit de la Serralada Costanera Catalana, i el desenvolupament d'un clivatge que va contribuir a transformar les roques pelítiques (originades a partir de fangs sedimentaris) en pissarres. Durant aquesta mateixa fase, es va produir un metamorfisme regional, que va ser de grau baix a la zona de Collserola, i es van generar la major part dels filons de quars que es presenten. Més tard, van tenir lloc altres fases de deformació. Posteriorment a la formació de les estructures



de deformació importants, un cop les roques ja tenien un comportament fràgil, es va produir la intrusió dels granitoides (granodiorita), que va originar la formació d'una aurèola de metamorfisme de contacte en les roques encaixants degut al fort increment de la temperatura. En el decurs de la fracturació que es va produir després del refredament, va tenir lloc la intrusió de dics de pòrfir que es van emplaçar al llarg de fractures, en direcció NE-SW.

Durant l'orogènia alpina (Cretaci terminal-Terciari), la unitat de Collserola va ser afectada per falles inverses, de direcció NNE-SSW que són observables a la part alta de Barcelona (Vallcarca). Posteriorment, durant la fase de distensió neògena, es van produir una sèrie de falles normals que, com s'ha dit anteriorment, delimiten la unitat de Collserola.

El temps geològic

El temps geològic comprèn tota la història de la Terra des del moment de la seva formació fa uns 4.500 Ma (1 Ma = 1 milió d'anys). És a partir de la informació que ha

quedat enregistrada a les roques que podem deduir quins processos han tingut lloc durant la història de la Terra. Tanmateix, no n'hi ha prou en conèixer els processos sinó que també hem de conèixer la seva cronologia i per poder-la establir ens cal disposar d'un "calendari", és a dir, una escala dels temps geològics.

L'escala que han elaborat els geòlegs consisteix en unitats jerarquitzades, de magnitud variable. Atès que abans del començament del segle passat encara no es disposava de mètodes per fer una datació absoluta, l'escala temporal es va haver de confeccionar amb mètodes de datació relativa, és a dir, aquells que permeten ordenar els esdeveniments en el temps però no permeten quantificar el temps transcorregut des que es van produir. A partir del segle xx, ja es van poder establir les edats absolutes gràcies als mètodes de datació radiomètrica.

Els geòlegs distingeixen també entre unitats geocronològiques, que corresponen a intervals de temps, i unitats cronoestratigràfiques, que són unitats rocoses (conjunts d'estrats) que s'han format en un interval determinat del temps geològic. Les unitats geocronològiques més grans són els eons, els quals es divideixen en eres. Les eres també es subdivideixen en unitats més petites anomenades, successivament, períodes, èpoques i edats.

S'han establert tres eons:

- l'Arqueà (des de fa uns 3.800 Ma fins fa 2.500 Ma),
- el Proterozoic (des de fa 2.500 Ma fins fa 542 Ma), i
- el Fanerozoic (des de fa 542 Ma fins a l'actualitat).

Els dos primers eons (Arqueà i Proterozoic) se solen agrupar dins del Precambrià (també anomenat Criptozoic). Els temps anteriors a l'Arqueà es consideren "pregeològics" ja que no se n'ha preservat registre rocós.

El Fanerozoic correspon a la darrera etapa de la història de la Terra, durant la qual hi ha un predomini de les roques sedimentàries estratificades i les restes fòssils són molt abundants. Així, doncs, es tracta de l'etapa de la qual es té més informació, de manera que s'hi pot establir una subdivisió més detallada. En canvi, tot i que el Precambrià representa un 85 % de la història de la Terra, l'absència quasi absoluta de fòssils i el fet que les roques precambrianes hagin estat deformades i metamorfitzades, fa que el coneixement que es té d'aquesta unitat sigui molt més limitat i que, per tant, la seva subdivisió temporal no sigui tan detallada com la del Fanerozoic.

A partir de les diferències entre els tipus de fòssils, el Fanerozoic s'ha dividit en tres eres: l'era paleozoica, o Paleozoic (vida antiga; 542-251 Ma), l'era mesozoica, o Mesozoic (vida intermèdia; 251-65,5 Ma) i l'era cenozoica, o Cenozoic (vida recent; 65,5 Ma fins als temps actuals). Els termes equivalents d'era primària, era secundària i era terciària no són tan utilitzats actualment.

L'antiga era quaternària s'engloba dins del Cenozoic, amb categoria de període (Quaternari). Cadascuna d'aquestes tres eres no té la mateixa durada, sinó que mentre el Paleozoic comprèn 291 Ma, el Mesozoic en comprèn 185,5 i la durada del Cenozoic és de només 65,5 Ma. Aquestes diferències, que no només es donen per a les eres sinó també en les seves subdivisions (períodes, èpoques, edats...), són estrictament degudes a la quantitat d'informació de què es disposa en cadascuna, ja que es tenen menys coneixements del registre geològic a mesura que augmenta el temps que ha transcorregut des de la seva formació.

Taula del temps geològic.

ERES	Períodes		milions d'anys
ARQUEOZOIC	Pre-cambrià		4.500
PRIMÀRIA o PALEOZOIC	Cambrià		600
	Ordovicià		500
	Silurià		450
	Devonià		400
	Carbonífer		350
	Permià		250
SECUNDÀRIA o MESOZOIC	Triàsic		230
	Juràssic		180
	Cretaci		140
CENOZOIC	Terciari:	Paleocè	70
		Eocè	60
		Oligocè	35
		Miocè	25
		Pliocè	10
	Quaternari:	Plistocè	2
		Holocè	15.000 anys

Història geològica

Era paleozoica (542-251 Ma)

El Paleozoic s'acostuma a subdividir en Paleozoic inferior i Paleozoic superior, sobre la base de l'existència de dos grans cicles orogènics, el caledonià i l'hercinià. El Paleozoic inferior comprèn els períodes Cambrià, Ordovicià i Silurià, i el Paleozoic superior comprèn els períodes Devonian, Carbonífer i Permian.

Com s'ha indicat anteriorment, la Serra de Collserola està formada quasi exclusivament per roques d'edat paleozoica que corresponen als períodes Ordovicià, Silurià, Devonian i Carbonífer. Quan intentem reconstruir els esdeveniments geològics que van tenir lloc en aquests temps tan llunyans, ens trobem amb la dificultat que la dinàmica de les plaques litosfèriques pot haver destruït el registre geològic que aquells esdeveniments van deixar. També hem de tenir present que la distribució de continents i oceans ha anat variant al llarg de la història de la Terra i que, per tant, la seva distribució actual és completament diferent de la que hi havia durant el Paleozoic. És més, en el transcurs d'aquesta era també es van produir grans variacions en aquesta distribució. Així, durant el Paleozoic inferior, es creu que hi havia dues grans masses continentals: Lauràsia, al N, i Gondwana, al S, però a partir del Devonian, les dues plaques continentals es van anar aproximant fins que es van unir formant un sol continent, la Pangea, a finals del Paleozoic.

Durant el Paleozoic inferior, la zona que actualment correspon a la Serra de Collserola estava ocupada pel mar. Els sediments que s'hi van dipositar, després de ser afectats per diferents processos geològics, són els que constitueixen les roques que formen actualment Collserola. Els terrenys més antics identificats a la serra, daten de l'Ordovicià i es tracta principalment de pissarres. L'arribada del Silurià destaca per un context tectònic en el qual el nivell del mar era globalment alt. Aquestes condicions van afavorir una sedimentació fina, de tipus pelàgic, és a dir, de mar obert, representada per pissarres negres, riques en matèria orgànica (indicant condicions anòxiques en el fons marí en què es van sedimentar), i amb uns fòssils molt característics: els graptòlits. Aquest tipus de sediments es troben també en la major part d'Europa occidental. Durant aquest període es van produir episodis de vulcanisme que van donar lloc a la formació de "sills" (cossos de roca magmàtica paral·lels a les capes sedimentàries) de roques volcàniques bàsiques.

Cap a finals del Silurià es va produir una davallada del nivell del mar que donà lloc a un canvi en la sedimentació. Aquest canvi, que es mantingué durant el Devonian inferior, consisteix en el predomini de les roques carbonatades, amb faunes abundants i característiques de crinoïdeus, ortoceràtids, conodonts i tentaculits. Tot i que la sedimentació es pot considerar pelàgica, es van produir episodis d'in-

terrupsions que van provocar la formació de “fons endurits” (*hard grounds*). Les calcàries siluricodevonianes es troben en afloraments de petites dimensions tant a Collserola (puig d’Olorda, turó de Montcada), com als turons del Pla de Barcelona. L’absència del Devonian superior pot ser deguda a no haver-se sedimentat materials, o bé a l’erosió precarbonífera.

Durant el Carbonífer inferior, es va produir una gran variació paleogeogràfica que donà lloc a un canvi en la sedimentació de marina a continental. A Collserola, però, només es presenta la unitat de lidites, que encara correspon a la sedimentació marina. Tanmateix, a la zona del Papiol, es presenten nivells de caràcter detrític, més alts estratigràficament, que probablement ja són sincrònics amb l’orogènia herciniana.

□ *L’orogènia herciniana*

L’orogènia herciniana (també anomenada varisca) es va produir com a resultat de la col·lisió entre les dues grans plaques continentals, Lauràsia i Gondwana (on es trobava l’actual Península Ibèrica), que s’havien anat aproximant des del Devonian degut a l’inici d’un procés de subducció que va continuar durant el Carbonífer. Així, doncs, es va produir la compressió dels materials sedimentats i es van originar forts increments de pressió i de temperatura que van donar lloc a transformacions metamòrfiques. El resultat va ser la formació de diverses serralades, entre les quals cal esmentar la serralada herciniana d’Europa.

En acabar l’orogènia herciniana, ara fa uns 280 milions d’anys, les masses continentals van quedar unides en un sol continent, anomenat Pangea, que posteriorment, al llarg del Mesozoic, es va tornar a desmembrar. Després del plegament hercinià, va transcórrer un gran període de temps en el qual la serralada formada va anar essent erosionada fins a constituir un peneplà (finals del Paleozoic).

Era mesozoica (251-65,5 Ma)

A la Serra de Collserola no es presenten materials d’edat mesozoica, tot i que les roques carbonatades d’aquesta edat estan ben representades al massís veí del Garraf.

Era cenozoica (65,5-0 Ma)

Al final del Cretaci (poc abans de començar el Terciari), comença una nova etapa tectònica: l’orogènia alpina, que té lloc com a conseqüència de la col·lisió de dues plaques tectòniques, l’Euroasiàtica i l’Africana. És en aquesta etapa quan s’eleva tot un conjunt de serralades, entre elles els Pirineus. Durant la fase de compressió

d'aquesta orogènia, es va produir l'activació de falles inverses que van afectar Collserola. En la fase posterior de distensió, es va produir un conjunt de falles que van donar lloc a les depressions del Vallès i del Penedès i van deixar blocs aixecats com el de Collserola. A la zona del Papiol, han quedat vestigis d'aquesta etapa com a sediments marins (carbonatats) i continentals (detrítics) d'edat miocena. Durant el Pliocè, la transgressió marina que s'endinsà per la vall del Llobregat fins a la Depressió Prelitoral (ria Rubricata) va deixar una important acumulació de sediments detrítics en aquesta vall.

Més recentment, durant el Quaternari, la Serra ha quedat sotmesa a l'acció de l'erosió, tot i que en les zones més deprimides, com valls i torrents, s'hi han anat sedimentant contínuament materials detrítics.

Els materials geològics

A Collserola, els estrats més antics que han pogut ser datats per la presència de fòssils corresponen a l'Ordovicià superior (Caradocià; 460-450 Ma). Algunes de les localitats fossilíferes conegudes des del segle XIX són el turó de Montcada, el Papiol i també al barri de Gràcia, a Barcelona.

Els materials ordovicians

Corresponen principalment a pissarres que es troben ben representades gairebé a tota la Serralada Costanera. També es presenten, però, nivells carbonatats associats a roques volcàniques de composició intermèdia i bàsica (diabases; també anomenades dolerites). La part més alta d'aquest conjunt està formada per pissarres i quarsites.

Les pissarres negres del silurià

Aquest conjunt té una potència entre 150 i 300 m. Intercala capes de lidites i algun nivell discontinu de calcàries, i conté sulfurs de ferro. També inclou diabases, que formen sills. Les pissarres contenen una fauna abundant de graptòlits que ha permès distingir diferents nivells estratigràfics. Es tracta de sediments d'origen marí, posteriorment afectats per metamorfisme, que s'estenen per gran part d'Europa occidental.

Les pissarres negres del Silurià són anomenades també "pissarres ampelítiques", sobretot a la literatura geològica antiga. El terme "ampelític" prové del grec *ámpelos* que vol dir vinya, ja que aquestes roques s'empraven per millorar la producció dels ceps.

Les calcàries del silurià superior-devonià inferior

Aquest conjunt carbonatat, que també s'estén per gran part d'Europa, es disposa per sobre de les pissarres negres. Al puig d'Olorda, es presenten dues formacions carbonatades:

- la inferior (Formació La Creu) té una potència de 30 m i està formada per calcàries noduloses que formen capes gruixudes;
- la superior (Formació Olorda) està formada per calcàries que formen capes més primes i que alternen amb pissarres (els nivells inferiors contenen graptòlits) i margues. Té una potència lleugerament superior (> 30 m) a la del nivell inferior.

Les calcàries de la unitat inferior contenen una fauna abundant en la qual destaquen especialment els crinoïdeus i els cefalòpodes ortocònics. Es consideren dipòsits pelàgics, sedimentats lentament. Les interrupcions de la sedimentació han quedat enregistrades en els fons endurits que presenten.

Les calcàries de la unitat superior contenen abundants tentaculits i també han estat interpretades com a dipòsits pelàgics. Els tentaculits són conquilles fòssils, univalves i de forma cònica allargada, freqüents en les successions marines del Silurià i el Devonià. Es creu que corresponien a organismes propers als mol·luscs que es van extingir durant el Devonià superior. Un altre grup d'organismes fòssils que també s'ha trobat abundantment en les calcàries superiors són els conodonts. Es tracta de microfòssils (dècimes de mm a pocs mm) de composició fosfatada i forma denticulada. Es troben en el Paleozoic i en el Trias (part inferior del Mesozoic) i la seva posició taxonòmica encara és objecte de debat: s'han relacionat amb vertebrats primitius (cefalocordats) o amb animals vermiformes. Tentaculits i conodonts han estat objecte d'estudis específics en les calcàries silurodevonianes de Santa Creu d'Olorda i han contribuït a la seva datació.

Els materials del carbonífer

Aquests materials es presenten en petits afloraments en diferents punts de Collserola: prop de Can Farrés, afores de Molis de Rei, Sant Bartomeu de la Quadra, el Papiol i també a Vallcarca i el Putget i estan formats per lilites negres que contenen nòduls de fosfats.

Es tracta d'un nivell molt característic de la part inferior de la successió carbonífera que pot assolir de 5 a 20 m de potència. A la zona del Papiol, però, es presenten també sediments detrítics característics de nivells més alts del Carbonífer.

En els dos primers afloraments citats, els materials carbonífers reposen directament sobre les pissarres silurianes; en altres, però, ho fan sobre les calcàries del Silurià superior-Devonià inferior. Així, doncs, per sota de la successió carbonífera, hi ha una llacuna estratigràfica, corresponent al Devonià superior, que afecta tota la Serralada Costanera.

Les lidites negres amb els nòduls de fosfats s'han interpretat com una "sèrie condensada", és a dir, dipositada molt lentament i que, per tant, abasta un període molt llarg de temps.

Les roques magmàtiques i l'aurèola metamòrfica de contacte

Els granitoides (roques plutòniques que contenen una proporció de quars entre 20 i 60 %) s'estenen al peu de Collserola, per la banda del Pla de Barcelona, i també afloren, més localment, entre el Papiol i Sant Cugat. Es tracta bàsicament d'una granodiorita amb dics d'aprita i pegmatita associats. Les granodiorites solen tenir un contingut en màfics (minerals ferromagnèsics de color fosc) lleugerament superior al dels granits.

També es presenten dics de pòrfirs amb una orientació NE-SW molt constant i amb una composició més àcida (amb un contingut en SiO_2 més alt que la granodiorita) i, en conseqüència, més propera a la del granit.

L'aurèola metamòrfica desenvolupada al voltant de la granodiorita, com a conseqüència del fort increment de temperatura induït per la intrusió magmàtica, té una gruixària aproximada d'1,5 km. Les principals roques que la constitueixen són fil·lites pigallades i diferents tipus de cornianes.

Els materials neògens i quaternaris

Els materials d'edat miocena, tant d'origen marí (calcarenites, calcàries d'escull, etc.) com continental (lutites i conglomerats vermells) afloren al Papiol i als seus voltants. El Pliocè està representat per materials detrítics d'origen marí que es troben, de manera discontinua, en els marges del riu Llobregat (principalment al marge esquerre), entre Esplugues i Castellbisbal. Són principalment margues (lutites amb un contingut alt en carbonat de calci) acompanyades de limolites i gresos. El contingut fòssilífer d'aquests materials és important (especialment els mol·luscs) i ha estat objecte de diversos estudis. Un jaciment clàssic n'és el del Papiol (Les Argiles).

L'extensió dels materials quaternaris a la zona és limitada. Es presenten principalment formant dipòsits al·luvials dels rius i rieres, i com a esbaldregalls. Aquests darrers consisteixen en fragments de roca barrejats amb argiles que han caigut pels vessants.

L'indret de Santa Creu d'Olorda

Vista general de l'antiga església de Santa Creu d'Olorda i plànol dels seus voltants.



Situat en l'anomenat Front del Llobregat, a l'extrem occidental de la serra de Collserola, i per bé que molt més proper a les viles de Molins de Rei i de Sant Feliu de Llobregat que no pas a la Ciutat Comtal, el lloc de Santa Creu d'Olorda és un enclavament d'unes 221 ha d'extensió que avui pertany al municipi de Barcelona.

Fins el segle XIV, data en la qual Molins de Rei se'n separà, Santa Creu d'Olorda fou un municipi independent força extens. Abastava una part de Vallvidrera, Sant



Just Desvern, Sant Joan Despí i el Papiol, així com l'actual territori de Molins de Rei. L'any 1916, el terme de Santa Creu d'Olorda fou abolit i les seves terres es repartiren entre Sarrià (que es quedà amb la collada on hi ha l'església, els seus voltants immediats i l'indret de Vallldonzella), Molins de Rei i Sant Feliu de Llobregat. En incorporar-se Sarrià a Barcelona, l'any 1921, Santa Creu d'Olorda passà a formar part del terme municipal de la Ciutat Comtal.

La primera referència escrita d'Olorda data de l'alta edat mitjana, concretament de l'any 986, quan el lloc és citat fent referència als límits meridionals del monestir benedictí de Sant Cugat ("*... ipsum montem Olorda*"). Es creu, però, de manera prou fonamentada, que el lloc ja es coneixia des de molt abans amb motiu de l'assentament de diferents torres de guaita i defensa, aixecades en aquest indret de Collserola per prevenir les incursions dels sarraïns a la Catalunya Vella.

L'església, que s'aixeca en un extrem de l'àmplia collada ara ocupada per una extensa àrea de lleure, apareix citada des de l'any 1032 en escrits de testaments o donacions. Malgrat això, atès que acull abundants restes preromàniques, es creu que la seva construcció és anterior. Les capelles laterals i el campanar de planta quadrada, datat del 1632, són afegits molt més moderns.



A ponent de l'església, en l'edifici ara molt malmès i que fins fa poc fou la rec-toria, hi trobem el que en queda del vell castell d'Olorda. Aquest edifici té un pati rectangular amb murs dotats d'un aparell d'espiga i una porta principal que, oberta al jardí d'entrada a l'església, dona fe del caràcter senyorívol de l'edifici. La primera referència del castell data de l'any 1113, quan s'indica que Pere d'Olorda "senyor del castell del mateix nom" acompanyà Ramon Berenguer III en una expedició a les Balears. Dins de l'edifici, cal fer especial menció de l'existència d'una àmplia sala major o de paraments amb airoses voltes gòtiques del mateix estil que les que podem trobar al saló del Tinell, al Palau Reial de la Ciutat Comtal. De fet, tot un valor patrimonial que, atès el mal estat de conservació en què es troba, si no es fa res per evitar-ho, s'acabarà perdent en poc temps.

Alguns visitants de Collserola relacionen el lloc de Santa Creu d'Olorda amb les extenses pedreres de roca calcària que han nodrit fins fa poc els forns de la fàbrica de ciment que es troba al peu de la muntanya. La majoria dels que passen per la serra, però, associen el lloc a una extensa àrea d'estada on es pot descansar envoltat de natura, prendre un cafè, un refresc o fins i tot entaular-se per a esmorzar o fer un bon dinar. Efectivament, Santa Creu d'Olorda és tot això: una bonica església rural, unes pedreres, una àrea de lleure del parc i un racó ple d'història i de tradicions que, a més a més, compta amb uns valors científics i naturalístics molt importants.

Des d'una perspectiva geològica, les pedreres de calcàries posen al descobert una de les millors successions del Silurià al Devonian de tota la Serralada Costanera Catalana i per la seva significació són tractades amb detall en la *Història Natural dels Països Catalans*. Dotades d'un gran interès geològic, aquestes formacions han estat presentades en els trams anteriors del nostre itinerari, per la qual cosa aquí abordarem un altre aspecte de l'indret d'Olorda, amb força interès des d'un punt de vista geoquímic. Tractarem d'un exemple molt proper a tots nosaltres, del que es coneix amb el nom de drenatge àcid de les roques, un interessant fenomen que, alhora, pot suposar un veritable mal de cap per als que desenvolupen la seva activitat en l'àmbit de l'enginyeria i les ciències de la terra i del medi ambient.

A Collserola, i per bé que amb unes conseqüències sobre l'entorn molt limitades, el fenomen del drenatge àcid de les roques té lloc en aquells indrets on hi ha pissarres negres. A la serra, aquestes roques es poden trobar en diferents indrets,

Lorda o Lorde (en francès Lourdes) significa altura perllongada en pendent.

Per bé que no hi hagi acord unànime sobre l'origen del topònim, el lingüista menorquí Francesc de Borja Moll considera que Olorda deriva del terme preromà d'ascendent basc *Olorbite*, que significa camí de vedells.

alguns d'ells explotats antigament amb diverses finalitats. Aquest és el cas de les pedreres de Can Farrés, per on hem passat, les mines de Can Tintorer, situades tocant a la casa del mateix nom, ara convertida en hípica i restaurant, i la pedrera de Santa Creu d'Olorda, lloc escollit per nosaltres per endinsar-nos en el millor coneixement d'aquest interessant fenomen ambiental.

La pedrera de pissarres negres de Santa Creu d'Olorda

Un cop arribats a l'àrea de lleure de la Santa Creu d'Olorda, gràcies al color fosc de la roca, ens resultarà molt fàcil identificar la pedrera de pissarres negres. Si ens hi apropem, just fins a la barana que delimita la zona de seguretat, podrem veure, a la base de les parets, el que en queda de les antigues galeries de la mina d'on se n'extreia la pedra abans que, a començament dels anys cinquanta, es passés a fer l'explotació a cel obert. Aquestes galeries eren prou àmplies per permetre el pas dels vehicles encarregats d'endur-se les pissarres i, malgrat la inestabilitat de la roca, havien estat tan ben construïdes que fins i tot durant la Guerra Civil es van fer servir per a emmagatzemar munició i material militar.



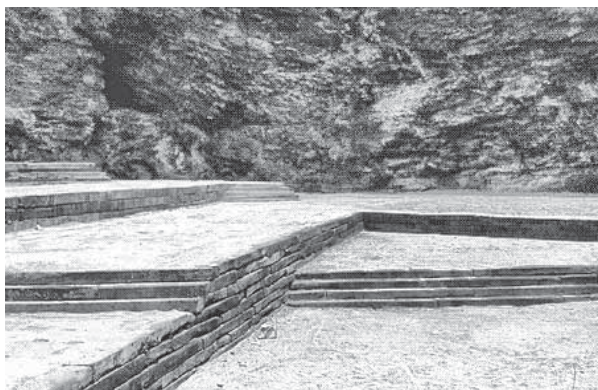
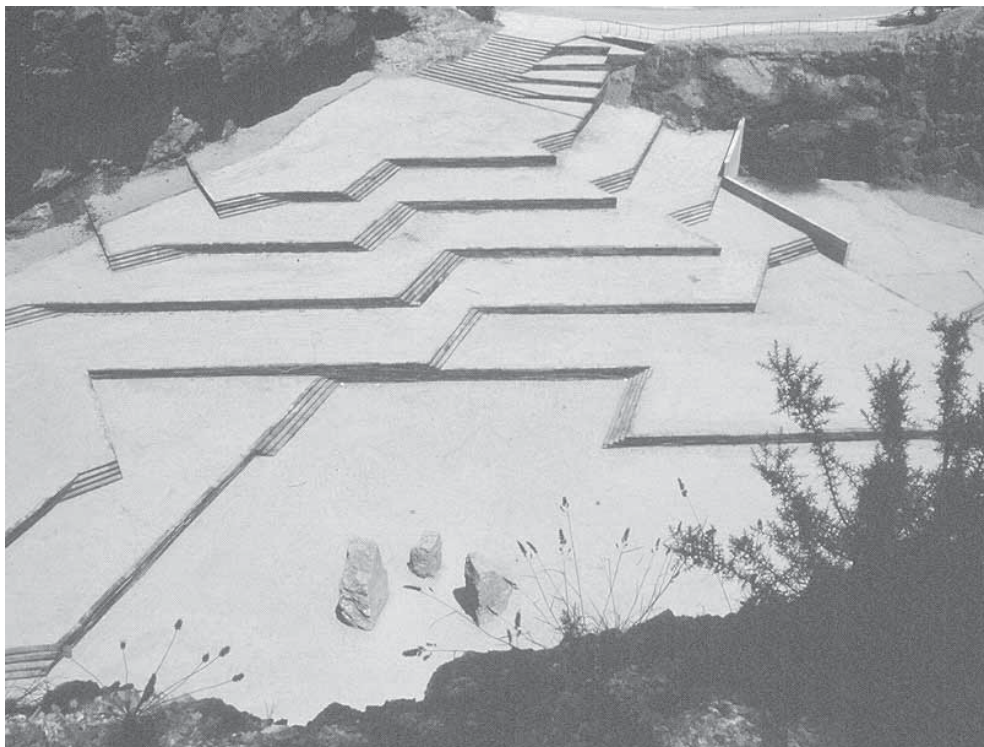
Imatge de la pedrera de pissarres negres un cop es va passar a explotar la roca a cel obert (anys cinquanta del segle passat).

L'any 1965 s'abandonà l'explotació de les pissarres negres i, entre 1985 i 1987, el Patronat Metropolità del Parc de Collserola, molt probablement amb la voluntat d'aprofitar els avantatges que des d'un punt de vista acústic oferia la pedrera, intentà reconvertir el recinte en una mena d'auditori a l'aire lliure (Projecte: Xavier Vendrell, arquitecte). Amb aquesta finalitat es va encarregar un estudi per conèixer l'estabilitat de les parets i es va concloure que les orientades al nord i a l'est podien donar lloc a desprendiments; així, doncs, es va recomanar fer un control de les deformacions i prendre algunes mesures de seguretat com ara la construcció de murs de sosteniment i la reducció dels angles de desmunt. Malgrat l'estudi, el projecte de l'auditori no respongué a les expectatives dipositades, atès que en el decurs de la nit de l'1 al 2 de març de 1991, a conseqüència d'unes intenses pluges primaverals, es van desplomar de la paret nord uns 2.000 m³ de pedra, constituïts per dos grans blocs de roca i runam. Per raons de seguretat, s'abandonà el projecte i el recinte es mantingué tancat durant alguns anys.

Antigament es creia que les pissarres negres d'Olorda es van formar a partir de les restes mortals d'un enorme drac que voltava per Collserola atemorint la gent. El drac d'Olorda, però, tan sols ha existit en la memòria popular i aquesta llegenda sobre la formació de les pissarres negres, per bé que bonica, no té cap mena de fonament científic.

El juliol de 1992 el Departament d'Enginyeria del Terreny (Universitat Politècnica de Catalunya) va iniciar un segon estudi d'estabilitat de les parets i es va concloure que la seguretat de l'indret no estava garantida, recomanant portar a terme altres actuacions abans de tornar-lo a obrir al públic. Basat en aquest segon estudi, l'any 1995 el Patronat del Parc va reconsiderar el possible ús del recinte i va iniciar, amb la col·laboració de Valenciana de Cementos S.A. (avui dia Cemex, S.A., companyia titular de la fàbrica de ciment de Sant Feliu de Llobregat) la construcció d'un espai per a l'observació de la flora i la fauna d'indrets humits. Amb aquesta finalitat es retiraren els elements constructius del primitiu auditori, es farciren de formigó alguns túnels i balmes per evitar nous esfondraments, es va construir una plataforma de formigó amb una barana per delimitar la zona de seguretat, es compactà el sòl amb materials de la mateixa pedrera per tal d'impermeabilitzar-lo, es construïren uns petits dics per retenir l'aigua de pluja i definir un conjunt de basses, vuit en total, i es plantaren diverses espècies vegetals de naturalesa ripària. Per afavorir la bona evolució dels vegetals plantats i l'assentament dels animals, es va incrementar l'aportació d'aigua dolça a les basses, fent-hi entrar l'aigua que quan plovia baixava per la pista que va parar a Molins de Rei, mitjançant una conducció soterrada que menava a la primera bassa de la sèrie. Aquesta intervenció va ser la clau de l'èxit per al bon desenvolupament dels vegetals ja que, gràcies a ella, el nivell de l'aigua

de les primeres basses era força alt i mantenia uns valors de pH situats entre 7 i 8 i unes conductivitats inferiors als $800 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. En aquest sentit, val a dir que l'estat en què avui dia es troben les primeres basses de la pedrera fa pensar que aquest accés d'aigua dolça ha quedat obstruït.



Fotografies del recinte de la pedrera de pissarres negres de Santa Creu d'Olorda, un cop realitzat el projecte de Xavier Vendrell (1986). Font: <http://www.xaviervendrellstudio.com/>.



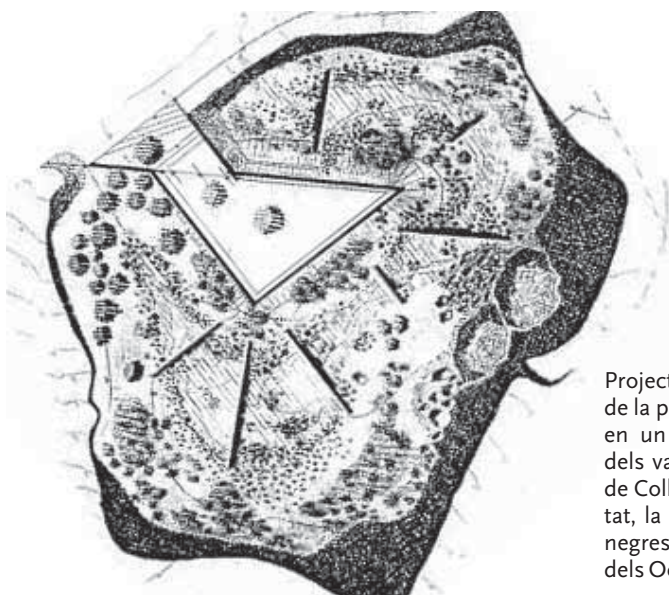
Fotografia superior: Estat del recinte de la pedrera a principis de març de 1991 (vegeu fig. 9.1).



Fotografia central: Trencament de la paret nord de la pedrera i caiguda de dos grans blocs de roca (març de 1991).

Fotografia inferior: Detall de les obres d'estabilització de les parets de la pedrera (farciment de les balms amb formigó).

Anxiu del Parc de Collserola.



Projecte per a convertir el recinte de la pedrera de pissarres negres en un espai per a l'observació dels valors naturalístics del parc de Collserola (1995). En l'actualitat, la vella pedrera de pissarres negres rep el nom de pedrera dels Ocells (vegeu fig. 9.1).

Font: Arxiu del Parc de Collserola.

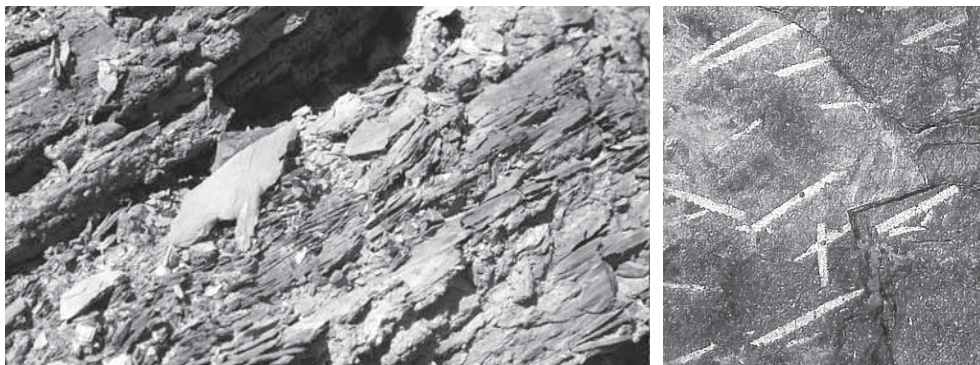
Les pissarres negres de Santa Creu d'Olorda

Gràcies a l'estudi dels fòssils presents en les roques, sabem que les pissarres de Santa Creu d'Olorda es van formar en el decurs del Paleozoic, temps en el qual els invertebrats eren els éssers superiors més comuns i els peixos constituïen les formes de vida més evolucionades del nostre planeta. Per les seves característiques físiques, les pissarres negres de Santa Creu d'Olorda resulten inconfusibles. Són unes roques fosques, quasi negres, setinades i dotades d'un esclat irisat. Amb un elevat contingut de matèria orgànica, una baixa duresa i una fina foliació, aquestes pissarres es van formar a partir d'unes argiles molt riques en matèria orgànica que es dipositaren en el decurs del Silurià en el fons d'un antic mar.

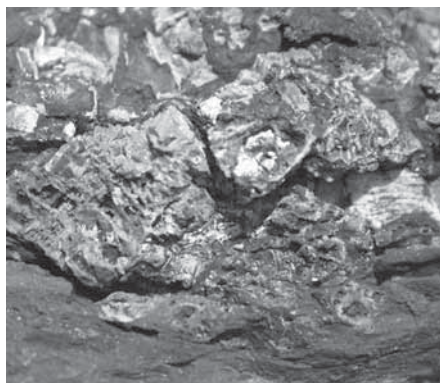
En les pissarres negres de Santa Creu d'Olorda, per bé que escassos, també hi podem trobar fòssils: els graptòlits. Els graptòlits són un grup d'organismes marins colonials, majoritàriament pelàgics, que van viure des del Cambrià fins al Carbonífer superior. Tot i que han estat atribuïts a diferents grups, actualment s'accepta que pertanyien al fílum dels hemicordats. Són molt característics de les pissarres negres del Paleozoic inferior, on es troben en gran abundància. En general, es preserven com a pel·lícules carbonoses i de color platejat que destaquen sobre el negre de les pissarres (la paraula graptòlit deriva dels mots grecs *graptos* que significa escrit i *lithos*, que vol dir roca). Comunament, les restes que es troben tenen formes rectilínies o corbades per un costat i en forma de dents de serra per l'altre i poden mesurar fins a uns quants centímetres. S'han descrit unes 1.800 espècies diferents de graptòlits, moltes de curta durada temporal. Això, juntament amb una distribució espacial molt àmplia degut al caràcter pelàgic de molts d'ells, fa que siguin bons fòssils estratigràfics i a partir del seu estudi s'han establert divisions cronològiques d'aproximadament 1,5 milions d'anys.

Prenent en consideració els hàbits dels graptòlits, que vivien en colònies molt nombroses a plena mar oberta, podem suposar que, quan es dipositaren els materials originaris de les pissarres negres d'Olorda, l'antic mar paleozoic havia de presentar una certa profunditat. Tanmateix, podem també concloure que aquell fons marí s'havia de trobar pràcticament mancat d'oxigen atès que, altrament, en condicions aeròbiques les restes orgàniques probablement s'haurien oxidat. Una prova addicional de la manca d'oxigen en el fons d'aquell antic mar ens ve donada pel fet que en les pissarres negres hi hagi abundants cristallitzacions de pirita i marcassita que, químicament parlant, són disulfurs de ferro(II) (FeS_2).

En les pissarres negres de Santa Creu d'Olorda, a més a més dels disulfurs de ferro, també hi podem trobar grafit (la forma al·lotròpica més estable del carboni, en condicions habituals de pressió i temperatura) i han estat citades mineralitzacions d'apatita ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3 (\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$), al·lòfana ($\text{Al}_2\text{SiO}_5 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), baritina (BaSO_4),



Detall de l'aflorament de pissarres negres a la pedrera de Santa Creu d'Olorda i imatge d'empremtes de graptòlits. Aquestes empremtes, que atès el seu aspecte platejat destaquen sobre el color fosc de la roca, tenen una llargada centimètrica.



Imatge superior: Detall de les pissarres negres on s'observa la presència de mineralitzacions clares, disposades de manera paral·lela als plans de foliació.

Imatge inferior: Bloc de pissarra negra amb pirites. A la dreta, detall dels cristalls de pirita (color groguenc) envoltats d'una aura blanquinosa de sulfats, formada en el decurs de la seva alteració (vegeu fig. 9.2).

acompanyades de nombroses vetes de quars (SiO_2). Llevat d'aquest últim, que és relativament abundant i que gràcies a la seva blancor contrasta amb el color fosc de les pissarres, la resta són difícilment visibles a ull nu.

Entitat químiques en les quals el sofre es presenta en forma estable en ambients reductors i oxidants.

Formes estables del sofre			
ambients reductors	anió disulfur (S_2^{2-}) i anió sulfur (S^{2-}), presents en la marcassita, la pirita i els sulfurs metàl·lics	Estat d'oxidació del sofre en els compostos	
		S^{2-}	-2
		S_2^{2-}	-1
↓			
ambients oxidants	sofre elemental (S)		
	o	S	0
	sulfats (SO_4^{2-})	SO_4^{2-}	+6

Els minerals que més criden l'atenció de l'observador, però, són els anomenats minerals de neoformació. Bona part de les parets de la pedrera i de la mina adjacent es troben recobertes d'unes crostes i eflorescències amb coloracions que van des del verd-groguenc fins a l'ocre, constituïdes per sulfats metàl·lics. D'altra banda, les aigües de les basses situades als peus de la pedrera presenten un color marró o vermellós a conseqüència de portar en dissolució complexos de ferro o d'haver-se produït la precipitació d'hidroxid de ferro(III), $Fe(OH)_3$, al fons.

La llegenda del drac d'Olorda

En el costumari català abunden les llegendes de dracs. Collserola no és una excepció i també en té una de ben singular. Segons s'explicava fa molts anys, un gran drac corria per la serra fent maleses i atemorint pagesos i vilatans. Tanta era la maldat de la bèstia que es va fer necessari posar fi a les seves atrocitats. Amb aquesta voluntat s'armà un grup de cavallers que, després d'una llarga persecució, van entrar en combat amb el drac justament al coll d'Olorda, on li donaren mort i allà mateix enterraren les seves restes mortals. Amb el pas del temps, les restes del drac es van descompondre i tenyiren de negre les roques de la fossa, de manera que l'existència de les pissarres negres de la pedrera, tan diferents a les roques dels voltants, constituí per a la gent de l'antiga parròquia d'Olorda una prova que demostrava que els fets que els més vells narraven, havien passat de veritat.

Com es pot suposar, aquell drac d'Olorda tan sols va existir en la imaginació popular. Malgrat això, hi ha quelcom de cert en la llegenda. Les pissarres tenen un color negre atès que contenen una gran quantitat de matèria orgànica d'origen animal i vegetal. Una matèria que, això sí, no procedeix d'un drac enterrat sinó de les restes dels éssers que poblaven les aigües d'un antic mar que fa molts anys hi havia per aquests voltants.

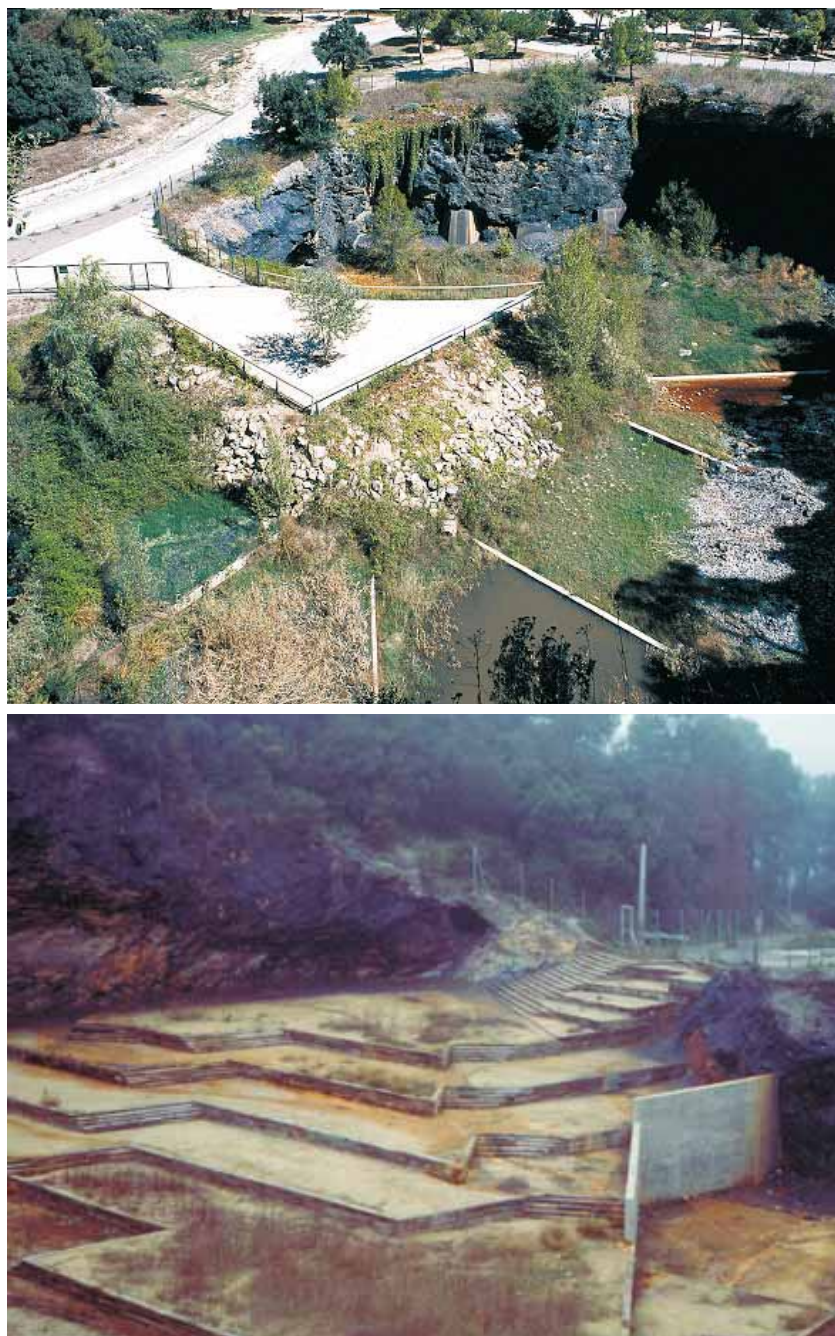


Fig. 9.1. Estat actual del recinte de la pedrera de pissarres negres i aspecte del mateix indret a principis de març de 1991 (Josep Mascaró. Arxiu del Parc de Collserola).



Fig. 9.2. Pissarra negra amb pirita (color groguenc) i detall dels cristalls de sulfur envoltats d'una aura blanquinosa de sulfats, formada en el decurs de la seva oxidació.



Fig. 9.3. En les parets de la pedrera de pissarres negres de Santa Creu d'Olor-da hi podem veure una gran quantitat de crostes i eflorescències de tonalitats blanquinoses, verdoses, groguenques, ataronjades, ocre i vermelloses, que destaquen sobre el color fosc de la roca. Es formen quan l'aigua de pluja, rica en oxigen dissolt, circula per les fractures i discontinuïtats de les pissarres i oxida els sulfurs de ferro a àcid sulfúric i sulfats de ferro(II) i ferro(III).

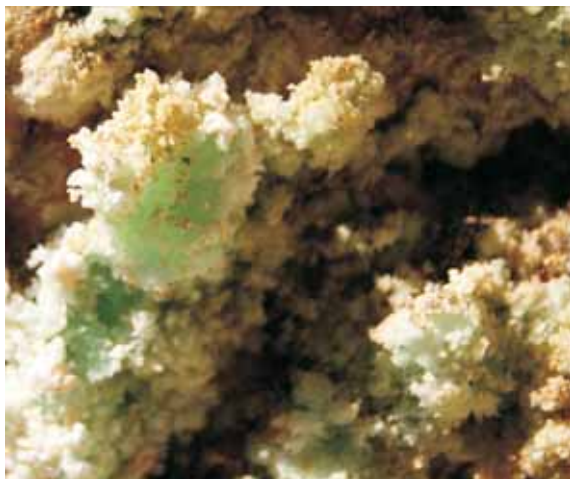


Fig. 9.4. Cristalls verd clar de melan-terita, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, a una paret de la pedrera de pissarres negres de Santa Creu d'Olor-da. Aquests cristalls, que generalment no arriben al centímetre, exposats a l'aire i la humitat, acaben prenent una coloració marró o vermel·losa a conseqüència de l'oxidació del ferro(II) a ferro(III).



Fig. 9.5. Esquerra: imatge de les basses l'any 1996. Dreta: Imatge de les basses 5 i 4, un cop iniciada la colonització vegetal del recinte de la pedrera. En la bassa 5, llevat de la zona que limita amb la bassa 4, pràcticament no hi ha vegetació, mentre que aquesta és present a les vores i en les mateixes aigües de la bassa 4 (Josep Mascaró. Arxiu del Parc de Collserola).



Fig. 9.6. Aspecte general de la vegetació present en el recinte de la pedrera (2006). Al fons de la imatge es palesa l'abundant vegetació que creix en les basses superiors.



Fig. 9.7. Imatges d'unes estalagmites i una estalactita, en la paret de la pedrera que mira al nord, just davant de la bassa 5.