
L'INTERÈS GEOLÒGIC DEL FLUVIÀ A LA GARROTXA

LLORENÇ PLANAGUMÀ

EL RIU FLUVIÀ, AL SEU PAS PER LA GARROTXA, travessa diferents tipus de roques que influencien la seva dinàmica fluvial. L'erosió que provoca el riu deixa al descobert nombrosos afloraments molt útils per comprendre la història geològica d'aquest territori. El Fluvià també presenta unes característiques hidromorfològiques úniques, a causa per una banda dels fenòmens volcànics, i per l'altra, de la incidència d'una tectònica que afecta la zona des de fa més de 40 milions d'anys i que encara ara perdura. En aquest article es proposen una sèrie d'afloraments, geòtops o geozones, que convindria conservar per a la seva observació i estudi, ja que són únics, no sols a Catalunya, sinó també en el conjunt de la península Ibèrica.

Un riu geològicament excepcional

Els rius, en tenir un efecte erosiu important, són de gran interès perquè deixen al descobert afloraments de roques on es pot observar i estudiar la geologia de la zona. Històricament, en una comarca com la Garrotxa, on predomina una coberta vegetal abundosa, els rius i torrents han permès descriure'n la geologia, però des dels anys setanta han estat substituïts, en aquest aspecte, pels talussos de les grans infraestructures viàries que proliferen en aquesta

zona, i que de fet s'han convertit, pel seu còmode accés, en punts de referència dels geòlegs.

El Fluvià, al llarg del seu recorregut per la comarca de la Garrotxa, per la part superior del Pla de l'Estany i per la plana de l'Empordà, mostra aspectes morfològics d'elevat interès i uns valors geològics que el fan excepcional. A la Garrotxa, el fet de travessar roques volcàniques, junt amb l'acció erosiva del riu, fa que a les seves ribes puguem observar espectacular espadats de roca basàltica, únics a Catalunya. També és destacable l'estuari de la desembocadura del Fluvià, molt interessant per les dunes litorals i les llacunes litorals existents. Afortunadament, ambdós espais estan protegits sota la figura de parc natural. A més, també podem observar actualment les diverses variacions que ha patit el seu traçat al llarg del temps. Aquestes variacions ens permeten visualitzar morfologies úniques a la península Ibèrica.

Per tot això, podem considerar el Fluvià com un riu geològicament excepcional, per la gran varietat d'afloraments que deixa al descobert i per les morfologies diverses que ens permeten observar els processos geològics que han configurat el relleu actual de la seva conca.

L'objectiu d'aquest article és classificar les diferents zones d'interès geològic que travessa el riu Fluvià a la comarca de la Garrot-



Esquema adaptat dels mapes geològics 1:50.000 de l'ITGME on es pot observar com les falles afecten el curs del riu Fluvià.

xa i, al mateix temps, proposar un catàleg de geòtops i de geozones. Utilitzarem el nom de geòtop per referir-nos a un aflorament de reduïdes dimensions, d'uns pocs metres quadrats, i el de geozona quan la grandària és de més de 10 hectàrees, aproximadament.

Repàs històric

El riu Fluvià a la Garrotxa ha estat motiu de diversos treballs de recerca en el camp de la geologia, sobretot referent a hidrogeologia, on destaca l'excel·lència del Fluvià pels diferents barratges originats per les colades de lava. Referent a la descripció d'afloraments vora el Fluvià, ja des de molt antic es fa referència a les cingleres basàltiques, amb nombroses referències a Castellfollit de la Roca, com per exemple el dibuix d'un tall geològic de Charles Lyell el 1844. Per la seva banda, Gelibert l'any 1904 també va utilitzar determinades cingleres basàltiques per descriure el vulcanisme de la zona, si bé no arribà a valorar-los com a punts d'interès geològics per descriure el vulcanisme de la zona, exceptuant el Bosc de Tosca, del qual demanava conservar-ne el paisatge i valors volcànics declarant-los Parc Nacional.

A cavall entre la recerca i la divulgació, convindria destacar l'excursió a la regió volcànica d'Olot que es va organitzar el motiu del XIV Congrés Geològic Internacional, celebrat a Madrid l'any

1926. La guia geològica que il·lustrava la visita fou elaborada per San Miguel i Marcet Riba i inclou paratges per visitar vora el Fluvià, com Castellfollit de la Roca o l'indret anomenat Boscarró, prop del nucli urbà de Sant Joan les Fonts.

No tornem a trobar treballs notoris referents a algun aflorament o zona d'interès geològic relacionat amb el Fluvià fins als anys cinquanta, en estudis realitzats per diferents autors. D'entre altres treballs que fan referència al vulcanisme destacarien el de Maria del Tura Bolòs, J. Cardelús i L. Solé Sabarís sobre les terrasses fluvials del riu Fluvià. Als anys seixanta, científics forans van tornar a investigar els afloraments del riu Fluvià, P. Guardia va fer un estudi de paleomagnetisme de les colades de lava del riu Fluvià i J. Tourmon de petrologia de les laves. Cal destacar l'interessant tall geològic longitudinal de Fayas i Domènech de l'any 1976, que tantes i tantes vegades ha estat reproduït i modificat.

A partir dels anys vuitanta són nombrosos els investigadors que en diferents camps realitzen recerques relacionades amb la geomorfologia, la hidrogeologia i el vulcanisme en general (127 investigadors des de 1980 a 1996, segons J. M. Mallarach (1998)). En aquesta dècada, Josep Maria Mallarach realitzà nombrosos talls i estudis de les cingleres de basalt i va plantejar algunes hipòtesis sobre els barratges i la variació del curs del Fluvià al llarg de la seva història.

Mapa de les quatre unitats geològiques identificades en l'article i les geozones i geòtops descrits.



El 1982 va ser un any important, ja que s'aprojava, per unanimitat, la Llei de protecció de la Zona Volcànica de la Garrotxa. Malauradament, l'aprovació definitiva del Pla Especial, el document que determina els usos i les activitats admeses en aquest espai, no es va aprovar definitivament fins al 1994. Aquest Pla especial conté un *Catàleg d'Espais d'Interès Preferent* que inclou una part del Bosc de Tosca i les cingleres basàltiques del Boscarró i de Castellfollit de la Roca. També cataloga altres afloraments, molts localitzats en el riu Fluvià. La normativa aplicable a la protecció d'aquests afloraments fou pionera a Catalunya.

Més recentment, el Departament de Medi Ambient i Habitatge ha elaborat l'*Inventari d'Espais d'Interès Geològic de Catalunya (IEIGC)*, que inclou els geòtops dels Boscarró-Molí Fondo i Castellfollit de la Roca.

Referent a la divulgació a partir dels anys setanta, J. M. Mallarach i M. Riera (1981) van elaborar una sèrie d'itineraris de natura per a docents, on resseguien el riu Fluvià per la zona el Bosc de Tosca, Tossols, les Tries, les cingleres de la Canya, Sant Joan les Fonts i Castellfollit de la Roca, amb l'objectiu de mostrar els seus valors.

Ja més recentment, des del Parc Natural s'ha elaborat el llibre *El vulcanisme. Guia de camp de la Zona Volcànica de la Garrotxa* (J. MARTI et al., 2000), on indica alguns afloraments que

ajuden a interpretar el vulcanisme, dos dels quals també es localitzen vora del Fluvià, concretament les cingleres del Boscarró-Molí Fondo (Sant Joan les Fonts) i les de Castellfollit de la Roca.

Unitats geològiques que determinen el curs del riu i els seus afloraments d'interès

En el tram superior, el riu Fluvià està totalment condicionat per la falla d'Amer fins arribar a la fossa d'Olot. A partir d'aquí, el seu recorregut depèn de les falles i encavalcaments de direcció est-oest que predominen en aquest sector de la comarca fins arribar a la plana de l'Empordà, on serpenteja pels sediments plioquaternaris de la fossa empordanesa.

Per tal de poder classificar diferents indrets d'interès geològic hem dividit el riu Fluvià, en el seu pas per la comarca de la Garrotxa, en quatre unitats diferenciades litològicament i geomorfològica.

En cada unitat es poden distingir diferents zones o afloraments d'interès. Cal remarcar que aquest inventari no és ni exhaustiu ni definitiu, perquè de la mateixa manera que per accions naturals, o per acció de l'home, alguns poden desaparèixer o transformar-se, també poden faltar-ne alguns que per desconeixement no han estat inclosos. Per això els punts d'interès geolò-

gic proposats corresponen a una realitat concreta actual, motiu pel qual periòdicament s'haurien de revisar i actualitzar..

Unitat 1. Falgars i Puigsacalm

Es caracteritza per tenir un relleu molt abrupte on el riu, en escasament sis quilòmetres, descendeix un desnivell de 600 metres. La roca que travessa és d'edat eocènica (35 milions d'anys d'antiguitat) i està formada per argiles, gresos, conglomerats i margues, sedimentats en una antiga conca marina que s'estenia pel que actualment es coneix com la depressió de l'Ebre.

Saltant d'aigua d'un afluent del riu Fluvià que es genera quan el riu arriba a les cingleres que delimitin el sud-oest de la Vall d'en Bas (Salt del Sallent).



LORENÇ PLANAGUMÀ

El riu neix a partir de la unió de diversos rierols en l'altiplà de Falgars, els quals flueixen enllaçant-se entre si fins arribar a les cingleres que envolten el vessant sud i oest de la Vall d'en Bas formant espectaculars salts d'aigua prop d'Hostalets d'en Bas. Aquestes cingleres ens permeten visualitzar els dos blocs de la falla d'Amer que en aquest indret transcorre des de coll d'Uria fins a la Serra de Sant Miquel del Mont. El bloc més deprimat és el que forma la Vall d'en Bas, serra del Corb i cubeta olotina, i el bloc més aixecat es correspon a la zona del Cabrerès i del Puigsacalm.

Les zones d'interès geològic d'aquesta unitat són els saltants d'aigua i les cingleres de Falgars. Aquests indrets són d'un elevat interès paisatgístic, però també geològic, tant per a l'observació de l'acció erosiva dels salts d'aigua com per haver deixat al descobert els gresos eocènics que ens permeten il·lustrar l'acció tectònica de la falla d'Amer. El saltant d'aigua més alt i espectacular és el famós salt de Sallent, en el riu Gurn, vora Sant Privat d'en Bas. Actualment no pateixen cap tipus d'impacte significatiu.

Unitat 2. La Vall d'en Bas

Es caracteritza per la suavitat en què transcorre el riu a causa de l'acumulació de sediments quaternaris al·luvials en els diferents llacs de resclosa volcànica provocats pel barratge de les colades de lava originades pels volcans que hi ha a la zona (per exemple del Crosat, del Puig Jordà...). El Fluvià recorre més de 10 quilòmetres i només descendeix 60 metres d'altitud, és a dir, flueix serpentejant per un relleu molt suau.

La fisonomia actual d'aquesta vall ha estat originada per les erupcions esdevingudes a la zona d'Olot i Santa Pau, les quals, des de fa 600.000 anys, han anat obturant el riu Fluvià per diversos indrets i han provocat l'acumulació de sediments aigües amunt: argilosos d'origen al·luvials en el centre de la vall, col·luvials i cons de dejecció a les vores de la vall i terrasses fluvials prop dels cursos fluvials. Tots aquests dipòsits es troben alternats amb nivells de torba a causa de les condicions anaeròbiques que es donava en alguns bassals abans de dessecar-se en l'antic llac i amb diverses colades volcàniques a la zona de Codella i can Xons, provinents dels volcans que hi ha entre la zona Sacot i el Bosc de Tosca.

El curs zigzaguejant que té el riu, producte de l'erosió dels darrers milers d'anys, es pot considerar excepcional a la capçalera, mentre que és comú localitzar aquestes formes a la part baixa de la conca. Tanmateix, la tendència natural del riu és erosionar

Fotografia on es pot observar el barratge que la colada de la lava va provocar a la Vall d'en Bas, i els valors naturals, culturals i paisatgístics de la zona.



LORENÇ PLANAGUANA

aquesta plana per recuperar el perfil originari, que es trobaria a una cota de 300 metres per sota de l'actual.

En aquest sector cal destacar la captura de la riera de Riudaura a l'Hostal de la Corda, segons J. M. Mallarach i M. Riera (1981). Antigament, la riera de Riudaura fluïa cap al riu Fluvià per la vall de la Pinya. Quan les diferents colades de lava obturaren el riu a la zona de Codella i el Bosc de Tosca, obligaren la riera de Riudaura a erosionar el poc relleu eocènic que separava la serra de la Pinya de la de Sant Miquel del Mont i a desviar el llit del riu cap al sector del Pla de Dalt, a l'oest de la ciutat d'Olot.

En aquesta unitat trobem de molt interès la zona de la Vall d'en Bas i el Bosc de Tosca. En aquest cas agrupem tant la Vall d'en Bas com el Bosc de Tosca tot i que es troben en dues unitats geològiques diferents. La raó és que la formació de la vall es deu al barratge de la colada localitzada en el Bosc de Tosca, per tant, creiem que la zona resultant ha d'integrar els dos espais.

Tot el conjunt és geològicament interessant, la plana i el riu amb la seva sinuositat. És l'únic indret de tota la península Ibèrica on s'observa clarament un antic llac de resclosa volcànica d'aquestes dimensions i un rejuveniment del riu que flueix per una plana excepcional amb la formació de meandres que pertocarien més a la part baixa del riu i no a un tram muntanyós com el de la Garrotxa. Alhora, el Bosc de Tosca representa el final de l'última

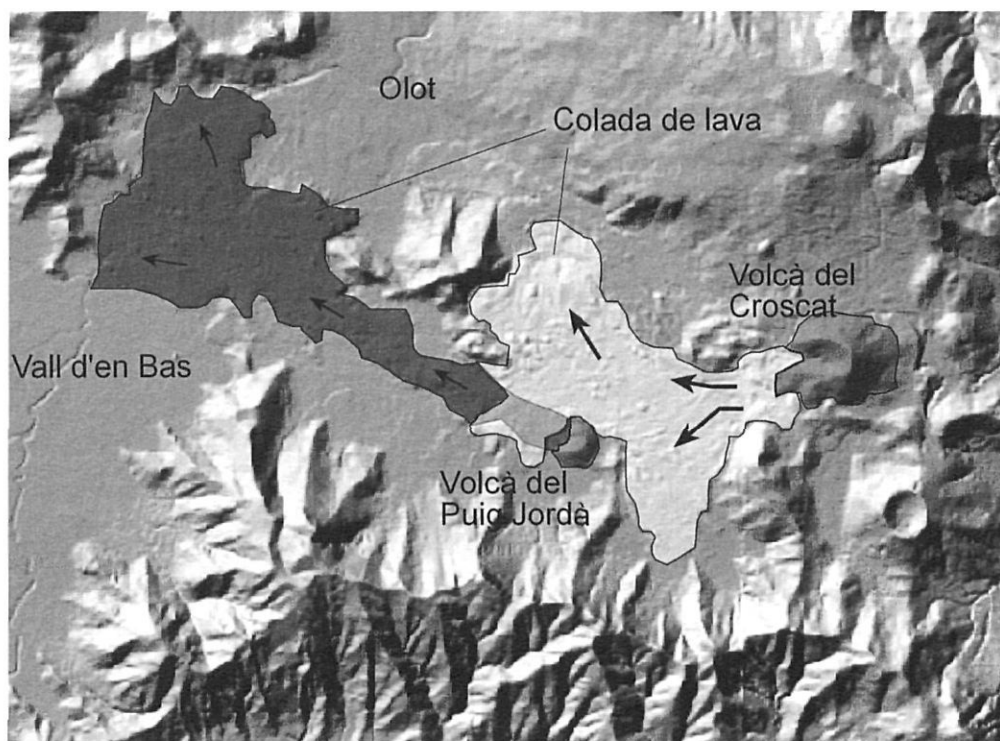
colada de lava que va barrar el riu Fluvià i va originar la peculiar morfologia que actualment presenta, i on cal destacar l'entramat laberíntic resultant del procés d'artigatge al qual va estar sotmès durant el segle XIX amb l'acumulació de blocs de roca volcànica formant cabanes i murs de paret seca, deixant tan sols els tossols sense cultivar. Cal destacar, també, l'encaix de la llera del riu entre la roca eocènica i la colada de lava.

En aquesta zona els impactes més greus es deuen a la reconversió de sòl agrícola a residencial o industrial, sobretot en els límits de la Vall d'en Bas, com podem observar a la carretera d'accés a la vall del Corb (terme municipal de les Preses) on l'excessiva construcció pot arribar a alterar la correcta observació del barratge de la colada. També pot alterar la visualització de la morfologia de llac de resclosa volcànica la construcció de determinades infraestructures viàries previstes.

Unitat 3. Bosc de Tosca - Sant Jaume de Llierca

En aquest sector el riu recorre 24 quilometres i passa entre colades de lava que, durant centenars de milers d'anys, han influït en el curs del riu, barrant-lo i encaixant-lo. La colada de lava més antiga de la zona s'ha localitzat a Sant Joan les Fonts, en el Molí Fondo, amb una edat de 600.000 anys. En canvi, la colada més

Esquema de la hipòtesi de les colades de lava existents entre el volcà del Croscat i el Bosc de Tosca.



jove que té influència directa sobre el riu Fluvià és la que localitzem al Bosc de Tosca, amb una edat presa en la zona de Tossols-Basil de 17.000 anys.

Aquesta colada fins avui dia s'ha atribuït al volcà del Croscat. A falta de confirmar-ho per datacions absolutes, creiem que la colada de lava del Croscat es va aturar a l'alçada dels volcans Cabriolers, cobrint una superfície de 329 hectàrees, però no les més de 800 hectàrees que fins ara s'havia dit. Aquesta hipòtesi ja era introduïda per M. Chevalier l'any 1926, on en la carta geotectònica que va elaborar dibuixa un límit de colada entre el puig Jordà i els volcans dels volcans Cabriolers. Respecte de la colada que s'estén des del Puig Jordà fins al Bosc de Tosca, creu que és producte de la unió de les emissions de lava procedents de puig Jordà i del volcà Croscat.

Aquesta hipòtesi es basa en les següents observacions: el ressalt de més de 10 metres que es localitza entre els volcans del Cabrioler i la serra del Corb; el diferent estat de conservació de les dues zones (la colada de lava de la Fageda d'en Jordà està més ben conservada que la del bosc de Tosca, per aquest motiu possiblement seria més difícil d'artigar); la diferència de datacions entre l'edat de 17.000 anys, obtinguda vora les Fonts de Sant Roc (Olot) i dels 11.000 anys en què ha estat datat el turó de la Pomareda, petit volcà coetani a l'erupció del Croscat (GUERIN *et al*, 1990); la forma

que presenta la colada del volcà del Croscat, com si s'hagués dipositat damunt una plana formada pels materials sedimentaris acumulats pel barratge de la colada del puig Jordà; també ho explicaria els diversos tossols que hi ha a la zona, ja que s'estendria per una zona amb abundants bassals producte del llac de resclosa volcànica i finalment la concordança que pren el cràter del puig Jordà, respecte de la colada que es localitza a la zona del Bosc de Tosca.

Així doncs, l'últim gran barratge del Fluvià per una colada de lava la podem datar en 17.000 anys i fou provocada pel volcà del puig Jordà. Aquest procés geològic s'ha repetit durant 600.000 anys en tot aquest sector per diverses colades de lava fins a Sant Jaume de Llierca, i ha generat autèntiques valls en forma d'U per l'acumulació de sediments barratge amunt. La més extensa és sens dubte la Vall d'en Bas, però no cal menysprear la Vall de Bianya, encara que el darrer barratge que va sofrir fou fa més de 100.000 anys (GUERIN *et al*, 1990), per la colada atribuïda al volcà de la Garrinada i que s'estén per tot el Pla de la Canya.

En tot aquest sector, que va des del Bosc de Tosca fins a Sant Jaume de Llierca, el riu flueix encaixonat entre la roca eocènica i la roca basàltica, ja que és el contacte més fràgil i fàcil d'erosionar. La conseqüència d'aquest fet és que generalment el riu circula per un extrem de la vall i no pel centre, com li pertocaria. Quan el riu no pot encaixar-se entre el basalt i la roca més fràgil no li

Es poden observar dues colades de lava en el Molí Fondo (Sant Joan les Fonts). Aquest aflorament ha estat incorporat al catàleg de geozones i geòtops de Catalunya.



LORENÇ PLANAGUÀ

queda més remei que travessar la roca volcànica massiva i generar un o més saltants d'aigua. Alhora, l'erosió deixa al descobert espectaculars cingleres basàltiques que ens permeten observar l'estructura interna de les colades de lava i altres dipòsits de roques volcàniques o sedimentàries que es converteixen en valuosos punts de referència per entendre els processos geològics ocorreguts en el passat.

En el tram final d'aquest sector localitzem la colada de lava de Sant Jaume de Llierca. Aquesta es troba localitzada sota el pla de Politger i provoca que el riu Fluvià formi un meandre més al sud en encaixonar-se entre el basalt i la roca eocènica. Aquesta colada de lava és la més oriental que va influenciar el recorregut del riu Fluvià i el seu origen és incert. Per correlació amb altres colades sembla evident que prové de riu amunt, però per l'acumulació de basalt en la zona, i tal com es distribueixen les direccions de flux, no es descarta la possibilitat que provingui d'un antic edifici volcànic situat en aquest mateix indret.

Al llarg del tram que va des del Bosc de Tosca fins a Sant Jaume de Llierca, el Pla especial de la Zona Volcànica de la Garrotxa cataloga diferents afloraments d'interès geològic: el Molí de can Tiraburres, el Molí de la Torre, les Tries, el cingle de les Cols, en Noc d'en Clos, el Molí Fondo, el Boscarró, els cingles de la Canova, la cinglera de Can Gridó i la cinglera de Castellfollit de la Roca.

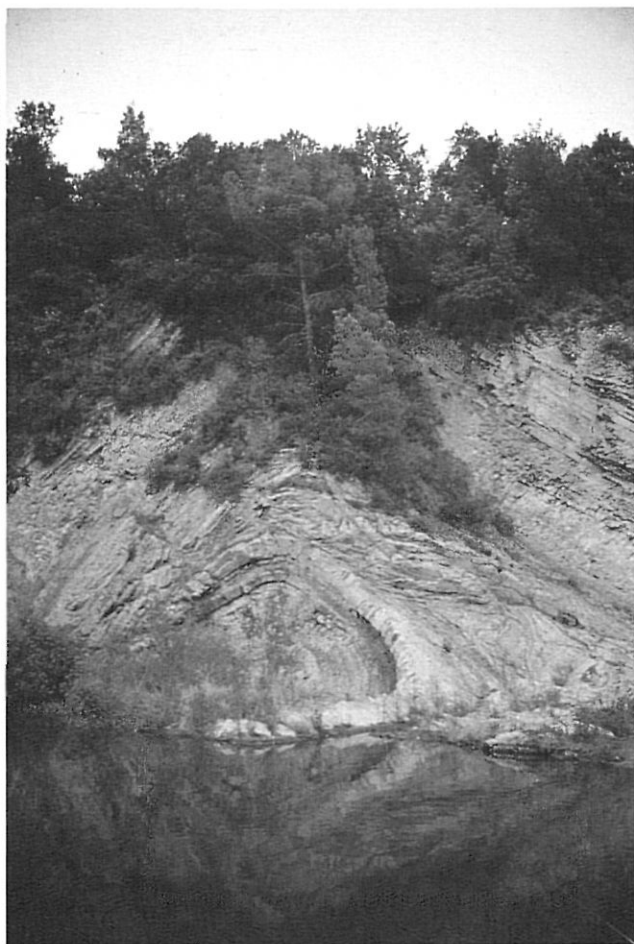
Unitat 4. Sant Jaume de Llierca - Besalú

En aquest tram el riu està influenciat per diverses fractures de direcció est-oest. Concretament s'encaixa entre l'encavalcament de Valfogona, al nord, i la falla de Besalú, el sud (*Mapa Geològic de Catalunya. Besalú, 2000*). Aquestes falles desapareixen més al sud, vora el poble de Crespià, en ser tallades per la falla d'orientació nord-sud de Camós-Celrà, que separa la fossa neògena de l'Empordà de l'alt estructural que forma la Garrotxa.

Actualment es dona una activitat neotectònica (tectònica actual) d'edat pliocènica i quaternària que influència el trajecte del riu Fluvià. Aquesta activitat tectònica està influenciada pels 1.000 metres de substrat evaporític (guixos de Beuda) i per una força compressiva de direcció nord-sud que es dona actualment a la zona (J. FLETA *et al.*, 1996). Aquestes deformacions poden fer variar molt localment el curs del riu a causa de les crisis sísmiques, com per exemple una sèrie de meandres paral·lels morfològicament i perfectament definits per les fractures plioquaternàries.

El riu Fluvià erosiona la roca eocènica i el ventall al·luvial de Tortellà format per dipòsits fluvials i torrencials procedents del riu Borró i Llierca que van cobrir aquesta zona fa més de 700.000 anys. Aquesta erosió deixa al descobert interessants afloraments de plecs i fractures d'edat eocènica i l'acumulació discordant de

EMILI BASSOLS



Aflorament de roques eocèniques, prop d'Argelaguer, on es pot veure molt bé un plegament de les roques.

materials quaternaris. En aquesta zona, el riu Fluvià incrementa el seu cabdal degut a les surgències que provenen del carst de l'Alta Garrotxa i que afloren en aquest tram (SANZ *et al.*, 1985).

En aquest tram localitzem dos indrets d'interès geològic: els meandres de la zona d'Argelaguer, originats en part per les falles existents a la zona, i les estructures de plects i falles en roca eocènica que el riu deixa al descobert.

Conclusions

La millor manera de potenciar i conservar aquests afloraments és no interferir en la dinàmica actual del riu i, en la mesura del possible, eliminar les rescloses que ja no serveixen per tal de fer recuperar el règim hídric natural i conservar la cobertura vegetal que, si bé ens pot enterbolir la correcta visualització, ajuda a preservar els afloraments de l'erosió. Tampoc no ens hauríem de preocupar per conservar indefinidament un aflorament de roques, aquest ha d'estar lligat als canvis que provoca la dinàmica fluvial i cal ser conscients que pot arribar a malmetre'ls, i de la mateixa manera que pot desaparèixer, en pot aparèixer una de més interessant en

BIBLIOGRAFIA

- FAYAS, J. A. i DOMÈNECH, J. (1974). «Exploración hidrológica de formaciones volcano-sedimentarias en las cuencas de los ríos Ter y Fluvià, España». *Simposium Internacional de Hidrología de Terrenos Volcánicos*. MOPUNESCO, Canarias.
- FLETA, J.; GRELLET, B.; PHILIP, H.; ESCUER, J.; GOULA, X. i BOUSQUET, J. C. (1996). «Les deformacions tectòniques en els materials plio-quaternaris de la depressió de Tortellà-Besalú». *Quaderns del Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles*, 17: 99-112.
- GUERIN, G.; BENHAMOU, G. i MALLARACH, J. M. (1985). «Un exemple de fusió parcial en medi continental: el vulcanisme quaternari de Catalunya». *Vitrina*, 1: 19-26.
- GELABERT, J. (1904) *Los volcanes extinguidos de la provincia de Gerona*. Impremta Octavi Viader. Sant Feliu de Guíxols.
- SANZ, M. (1983). «L'estany de Banyoles i el seu sistema hidrològic». *Ciència*, 26: 24-27.
- Mapa Geològic de Catalunya. Besalú (257-2-2)*. 2000. Institut Cartogràfic de Catalunya.
- MALLARACH, J. M. (2000). *El vulcanisme prehistòric de Catalunya*. Diputació de Girona.
- MALLARACH, J. M. i RIERA, M. (1981). *Els volcanes olotins i el seu paisatge. Iniciació a la seva coneixença segons nou itineraris pedagògics*. Ed. Serpa. Barcelona.
- MARTI, J. *et al.* (2001). *El vulcanisme. Guia de camp de la Zona Volcànica de la Garrotxa*. 2a edició. Ed. Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa. Olot.
- SAN MIGUEL, M. i RIBA, M. (1926). *Région volcanique d'Olot, Guide de l'excursion C-4*. XIV Congrès Geologique International, Barcelona. 100 p. 3 mapes, 20 talls geològics.
- Pla Especial de la Zona Volcànica de la Garrotxa (1994). Departament de Medi Ambient (inèdit).



LLORENÇ PLANAGUMÀ

una altra banda. Només cal concentrar esforços als que són d'elevat interès geològic, és a dir, únics en la zona i tot Catalunya. Sens dubte, cal evitar que es perdin tapats de ciment per culpa d'obres en algun tram del riu, perquè això sí que es pot evitar.

Per a la conservació de totes aquestes zones cal una voluntat de gestió clara; això implicaria una catalogació, una normativa bàsica, unes actuacions de condicionament i senyalització que s'haurien de mantenir, motiu pel qual cal destinar-hi una dotació de recursos. Les recomanacions per a una normativa clara de protecció d'aquestes zones i punts són de, com a mínim, prendre com a referència les normes de protecció d'afloraments al Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, i en el cas de les geozones caldria un tractament normatiu individualitzat en tenir característiques diferents cadascuna d'elles.

La protecció hauria de ser generalitzada, alguns geòtops i geozones tenen un interès per a tot el país, per la qual cosa haurien de tenir una protecció catalana (Parc Natural o incloure's dins l'Inventari d'Espais d'Interès Geològic de Catalunya), com per exemple la geozona de la Vall de Bas-Bosc de Tosca o alguns afloraments de roques volcàniques, com ara el Boscarró-Molí Fondo, Castellfollit de la Roca, Can Gridó, etc. D'altres, en canvi, tenen un interès molt local, com ara el del Molí de la Torre, de les Tries, ambdós situats a Olot, de falles i plecs eocènics de Sant Jaume, etc., que podrien tenir una protecció comarcal o municipal.

Cinglera basàltica de Castellfollit de la Roca que combina el valor geològic amb el paisatgístic i on puntualment es realitzen actuacions de neteja per permetre la seva correcta visualització.

Si tenim en compte les revisions dels planejaments urbanístics i algunes infraestructures que s'estan executant, així com les que està previst construir a la vall del riu Fluvià, fora prudent tenir en compte algunes consideracions per conservar alguns dels valors geològics anteriorment exposats:

– Com a exemple l'únic tram del riu que flueix en una plana originada per un llac de resclosa volcànic, formant petits meandres que cal conservar per a la seva observació i estudis posteriors la llera actual del Fluvià. En aquesta zona seria interessant recuperar algun meandre de la plana, com per exemple el que existeix prop del pas de Codella, i restaurar alguna zona humida que servís per laminar les revingudes que periòdicament afecten la ciutat d'Olot.

– Des d'un aspecte purament geològic, la Vall d'en Bas i el Bosc de Tosca haurien de tenir una conservació integrada, ja que un és conseqüència de l'acció de l'altre. En aquests indrets cal conservar els límits, el relleu i els usos del sòl actuals per permetre l'observació correcta de tot el conjunt.

Llorenç Planagumà i Guàrdia és geòleg.