

Aproximació a la geologia de Montserrat

Autor: **Albert Martínez Rius**

Hi ha muntanyes que no formen part d'una serralada típica i tenen un origen diferent. Un bon exemple és el massís de Montserrat, que amb la seva morfologia peculiar és el resultat de l'erosió diferencial dels sediments i d'una xarxa atapeïda de diàclasis.

Mapa esquemàtic de la geologia de Catalunya amb les unitats principals.



Unitats estructurals

Si observem un mapa físic de Catalunya, veiem que té forma de triangle. El costat nord és la serralada dels Pirineus, de direcció E-O, i el costat de llevant és la serralada costanera catalana, formada per un conjunt de petites serralades de direcció NE-SO i de menor rellevància. Al mig d'aquest triangle hi ha una zona àmplia de relleus suaus que anomenem *conca de l'Ebre*. Però si observem amb més detall aquesta zona, més o menys plana, podem observar que al límit sud hi ha uns petits relleus que destaquen en el paisatge: Sant Llorenç, Montserrat i el Montsant. Cada massís té una morfologia particular, especialment Montserrat. Les serralades típiques estan originades per grans esforços tectònics compressius, els quals disminueixen l'escorça terrestre i donen lloc a un engruïment, que es manifesta a la superfície amb els relleus abruptes de la serralada. En canvi, aquestes muntanyes no formen part d'una serralada típica sinó que tenen un origen peculiar.

Per saber com es van formar cal recular uns quants milions d'anys enrere i veure quina va ser la història geològica de Catalunya.

Les roques de Catalunya

Les roques més antigues de Catalunya corresponen a l'era primària (paleozoic) i poden tenir entre 250 i més de 500 milions d'anys. Aquestes roques van ser deformades durant l'orogènesi herciniana, fa uns 300 milions d'anys, i van generar uns relleus importants. Poc a poc aquests relleus es van anar erosionant fins a formar zones més o menys planes per sobre de les quals es van dipositar els materials mesozoics. A la zona de Montserrat, els primers sediments mesozoics que es van dipositar sobre aquesta superfície d'erosió van ser els del triàsic (240 milions d'anys). Primer foren grans extensions de rius les que van donar lloc a les roques vermelles del Buntsandstein, posteriorment el mar va envair la terra i va retirar-se diverses vegades, i això va donar lloc a roques marines carbonatades del Muschel-

A la regió dels Ecos ressalten els relleus d'agulles i pitons, que són el resultat de la combinació de l'erosió dels conglomerats i la xarxa de diàclasis per on s'infiltra l'aigua.



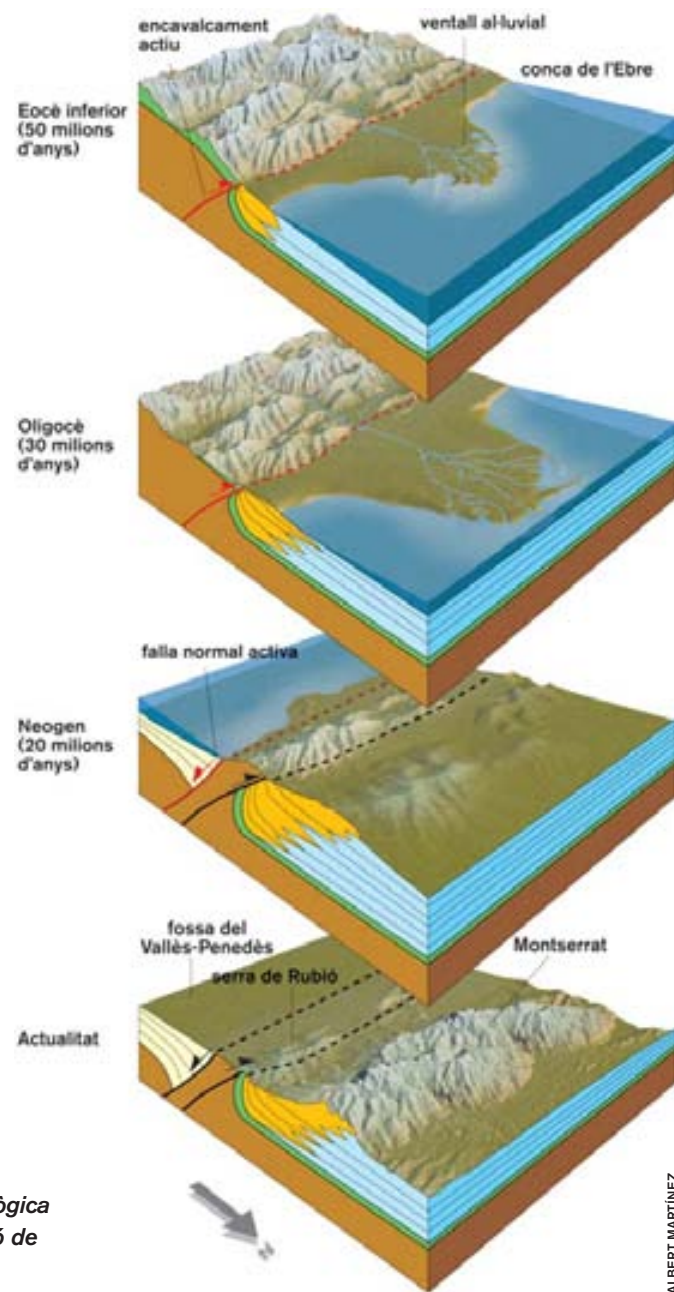


Figura 1
Evolució geològica
de la formació de
Montserrat.

ALBERT MARTÍNEZ

kalk inferior i superior, separades per un nivell de roques continentals de color vermell del Muschelkalk mitjà. Podem observar aquestes roques les a la serra de Rubió (carretera de Collbató a la cova del Salnitre) o a l'autopista de Terrassa a Manresa. Després del Muschelkalk, la sedimentació va continuar durant milions d'anys, i es van anar acumulant, en diversos llocs de Catalunya, milers de metres de roques diverses.

La formació de les serralades

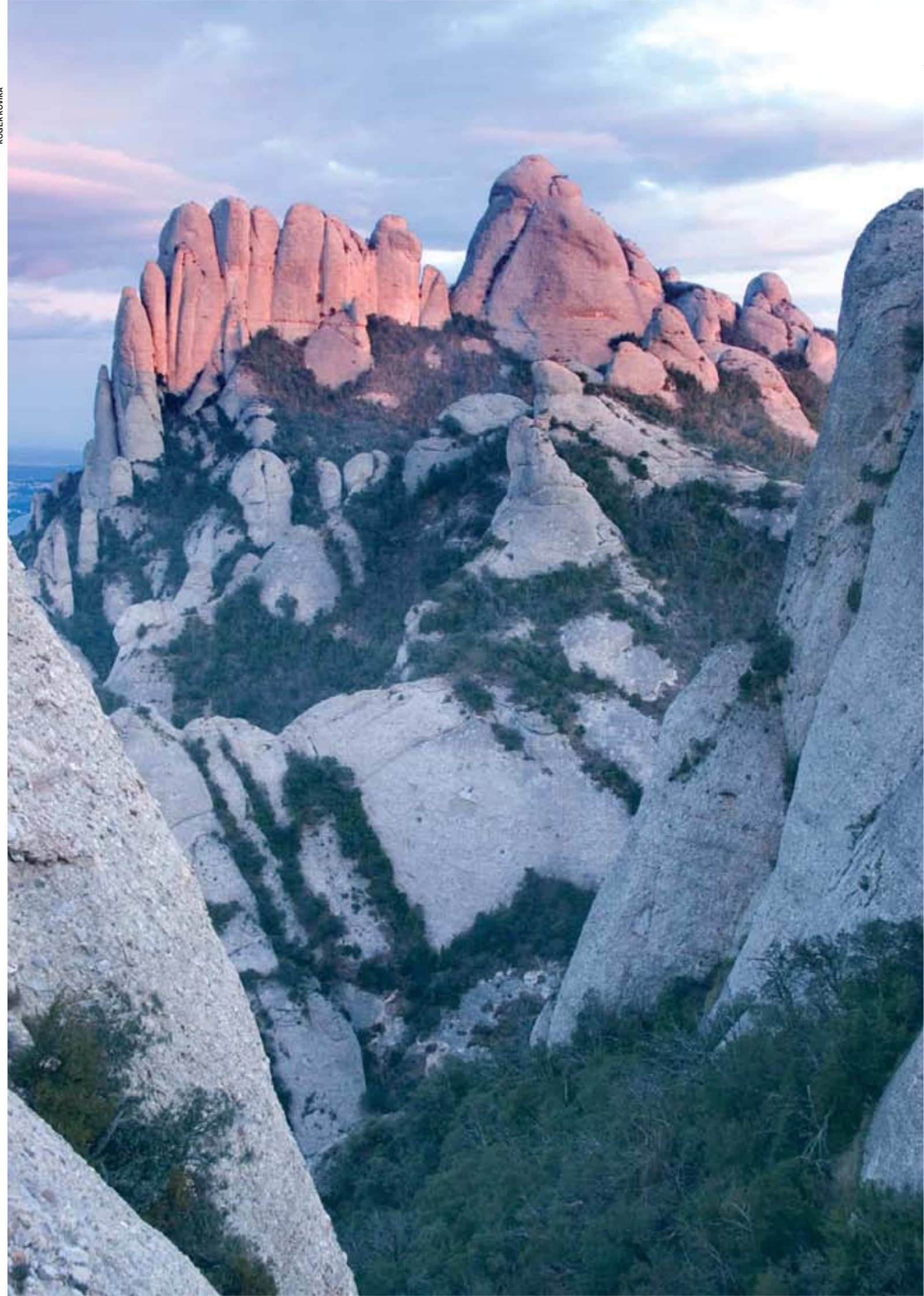
A finals de l'era secundària –cretaci superior, fa uns 72 milions d'anys– els moviments de les plaques tectòniques que formen la litosfera van donar lloc a l'orogènesi alpina. Quan les plaques convergeixen entre si, produeixen una disminució de l'escorça que es manifesta amb una forta deformació de les roques, que es pleguen i es trenquen tot formant encavalaments i mantells de corriment. Aquestes estructures permeten que conques de sediments senceres es desplacin desenes i, fins i tot, centenars de quilòmetres,

les quals en apilar-se unes sobre les altres generen relleus importants. L'orogènesi alpina va donar lloc a una sèrie de serralades de muntanyes arreu del món, com l'Himàlaia, els Andes, els Alps, els Pirineus, etc. En aquella època, la placa Ibèrica va col·lisionar amb la placa Europea, el xoc no va ser a gran velocitat (uns mil·límetres per any), però tenint en compte que va durar uns 50 milions d'anys, el resultat va ser un desplaçament de més de 100 km que va originar serralades de muntanyes. La més espectacular va ser la dels Pirineus, una serralada de direcció E-O situada entre la placa Ibèrica i l'Europea. Al mateix temps, però es va formar una altra no tan important, de direcció NE-SO, que actualment coneixem amb el nom de *serralades costaneres catalanes*. Els Pirineus meridionals estan formats per estructures que es desplacen cap al sud, mentre que les serralades costaneres catalanes tenen una vergència cap a nord-oest.

Breu història geològica

A principis del terciari (eocè inferior, fa uns 50 milions d'anys), Catalunya tenia uns relleus emergits al nord (zona pirinenca) i a l'est (costa actual), però el centre estava ocupat per un mar que comunicava amb l'Atlàntic i que a poc a poc es va anar tancat. Aquest mar formava la conca de l'Ebre, que s'anava colmant amb els sediments que provenien de l'erosió de les muntanyes que s'anaven alçant. Al vorell sud de la conca de l'Ebre, hi desembocaven diversos rius que provenien de relleus situats a la zona on actualment hi ha el mar (vegeu la figura de l'evolució geològica). Aquests rius no eren gaire llargs, i per aquest motiu no desenvolupaven deltes típics amb materials sinó que van donar lloc a ventalls al·luvials. En aquests ventalls s'hi acumulaven centenars de metres de còdols, a les parts més pròximes a la costa; i a les parts més llunyanes, s'hi dipositaven els materials més fins, que progressivament passaven a ser materials marins. Aquest procés va durar tot l'eocè i l'oligocè (50-23 milions d'anys) amb més o menys intensitat segons el lloc de Catalunya. Als inicis del neogen (23 milions d'anys), el moviment de col·lisió de les plaques es va aturar i, a la zona oriental de la península, es va iniciar un moviment de separació entre plaques que va originar l'obertura del golf de Lleó. D'aquesta manera, les illes de Còrsega i Sardenya, que estaven molt properes a Catalunya, es van desplaçar fins a la ubicació actual. Aquest fet va originar esforços d'estirament i va donar lloc a la disminució de l'escorça, i per tant el mar ocupà els llocs on abans hi havia relleu. Durant aquesta època es van originar un gran nombre de falles normals que donaven lloc a fosses tectòniques, com la zona del Vallès i del Penedès, i van delimitar la costa actual. Aquestes fosses tectòniques van modificar els relleus de les serralades costaneres catalanes i les van separar en dues subunitats: la Serralada Litoral i la Serralada Prelitoral. Amb aquesta nova situació la conca de l'Ebre deixà de ser tancada, el riu Ebre es va obrir pas a través d'aquestes serralades i, a partir d'aquell moment, els sediments es van dipositar al fons del Mediterrani.

ROGER RIVIRA



El modelatge del paisatge montserratí

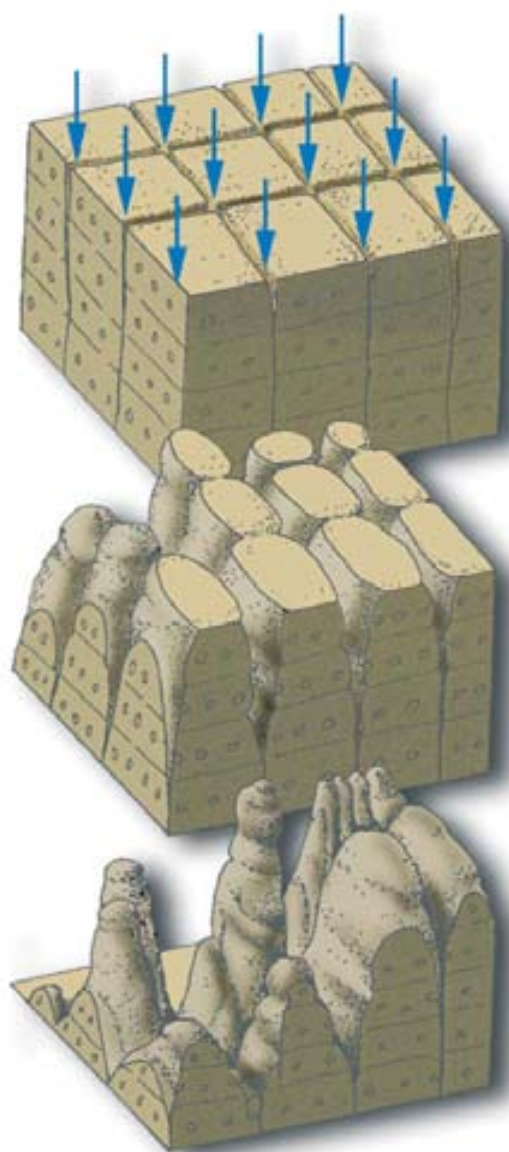
A poc a poc, les roques que formen part de Catalunya es van modelant a causa de l'acció dels agents externs (aigua, gel, vent, etc.) fins a configurar el paisatge actual. Les roques més toves i poc deformades

donen lloc a morfologies suaus, i les més dures i plegades, a morfologies més abruptes. Als Pirineus l'amuntegament d'estructures dona lloc a muntanyes importants, mentre que a la conca de l'Ebre, en general, la morfologia és plana i té petits turons, excepte a les zones on es van dipositar els ventalls al·luvials. Però en els límits sud de la conca hi ressalten els relleus de Montserrat. Aquestes petites muntanyes corresponen als ventalls al·luvials descrits anteriorment. Els còdols acumulats a la part interna d'aquests ventalls es van cimentar i es van transformar en conglomerats, unes roques molt més dures que els materials del voltant. Per aquest motiu, actualment, en plena conca de l'Ebre destaquen en el paisatge diverses muntanyes, com ara el Montsant, Sant Llorenç del Munt i Montserrat. Com acabem de veure, aquests massissos tenen un origen similar, però l'aspecte paisatgístic de cadascun és diferent. La morfologia montserratina, tant característica amb agulles i pitons, és el resultat de la combinació entre l'erosió dels conglomerats i una xarxa atapeïda de diàclasis, unes fractures sense desplaçament amb dues direccions predominants: la NE-SO i la NO-SE. Per aquestes fractures s'infiltra l'aigua que, poc a poc, va dissolvent el carbonat càlcic del ciment dels conglomerats i les va eixamplant, tot formant cavitats més o menys àmplies. Les cingleres estan estructurades per aquestes diàclasis i les agulles són blocs isolats a causa d'aquest fenomen d'erosió i dissolució associats a la disposició de les diàclasis (figura 2).

El tall geològic

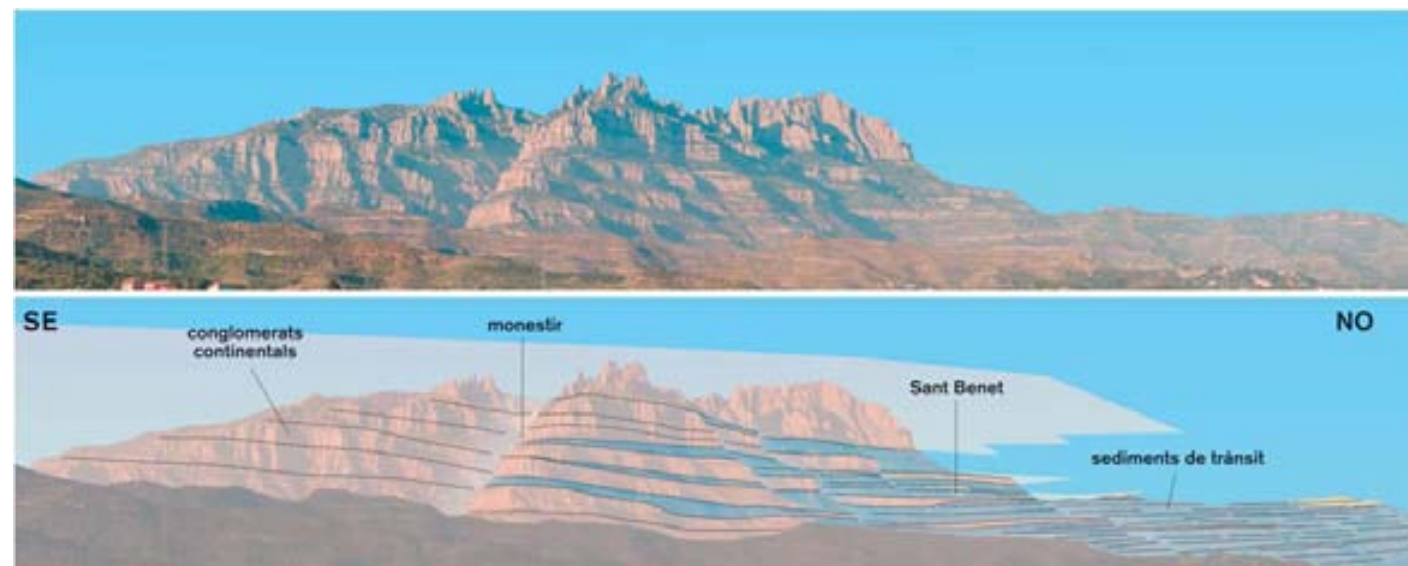
Un cop coneguda la geologia que aflora a la superfície, podem fer una interpretació de la geologia en el subsòl, fent-hi un tall geològic. En la figura 4 es mostra el tall i la separació dels dos blocs per fer-ne la interpretació geològica en profunditat. El tall té una direcció NS i va de la zona de Collbató (sud) a Castellbell (nord). A l'extrem esquerre, hi ha una falla normal (A), inclinada cap al sud, la qual ha enfonsat el bloc meridional i s'ha omplert de materials del pliocè (9) que, generalment, són sediments fins que fan els relleus plans per on passa l'autovia

Figura 2
La infiltració de l'aigua a través de les diàclasis va modelant poc a poc la morfologia montserratina.



ALBERT MARTÍNEZ

Figura 3
Vista panoràmica de Montserrat en què es veu el pas gradual dels conglomerats als sediments més tous de tipus marí.



ALBERT MARTÍNEZ

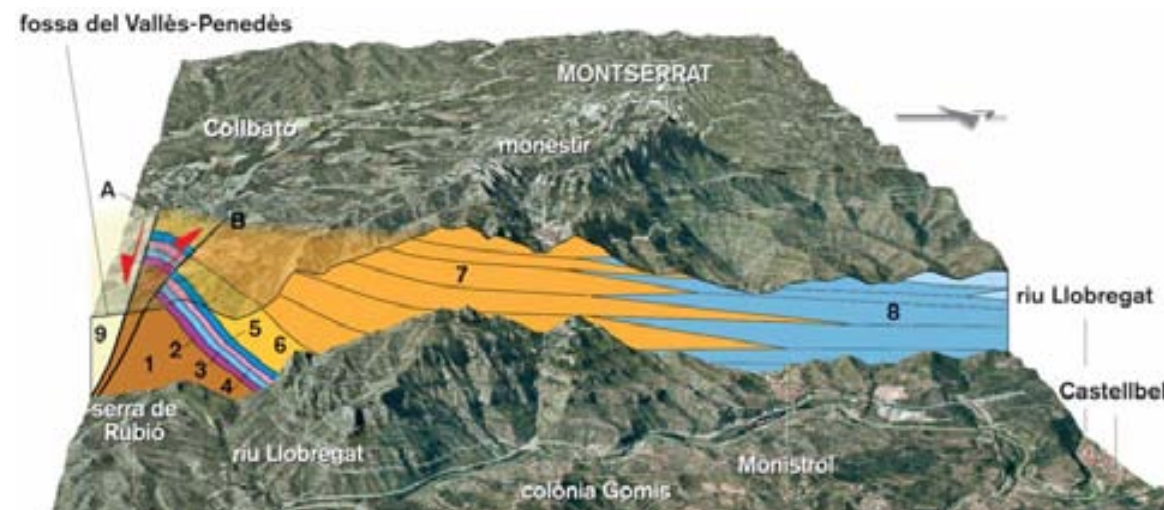


Figura 4
Bloc diagrama amb el tall geològic.

El pas lateral dels conglomerats a sediments més fins dona lloc a una morfologia menys abrupta a la zona on hi ha vegetació. Vista de la regió d'Agulles.

de Barcelona-Lleida. Aquesta és una de les falles neògenes que formen la fossa tectònica del Vallès-Penedès. Continuant cap al nord, afloren els materials (1) del primari (paleozoic), formats per roques amb un cert grau de metamorfisme, deformats durant l'orogènesi herciniana. Per sobre d'aquests materials i a través d'una superfície erosiva, s'hi troben els materials del secundari, que estan plegats i encavalcats per la falla inversa (B). Aquesta estructura és la que limita les serralades costaneres catalanes amb la conca de l'Ebre, amb una vergència cap al nord; en aquest punt, el relleu actual és la petita serra de Rubió. Els materials del secundari que es troben en aquesta zona corresponen al triàsic i la seva sèrie es pot veure a la carretera de Collbató a la cova del Salnitre. Aquesta sèrie, de baix a dalt, està formada per conglomerats i argiles vermelles del Buntsandstein (2); calcàries i dolomies del Muschelkalk inferior (3); argiles i gresos vermells del Muschelkalk mitjà (4), i les calcàries del Muschelkalk superior. En aquesta zona no hi ha més materials secundaris i, per sobre del Muschelkalk, s'hi troben directament els sediments del terciari, a través d'una superfície erosiva. El nivell més inferior (6) està format per argiles, gresos i conglomerats vermellosos, per sobre dels quals es troba el conjunt de conglomerats continentals montserratins (7) amb còdols que poden tenir entre 10-50 cm i alguns blocs de mida mètrica. Aquesta unitat continental passa cap al nord, d'una manera progressiva i a través d'uns materials de transició (8), als sediments marins del centre de la conca de l'Ebre. Aquest pas d'un tipus de materials als altres està representat, en el tall, amb una ziga-zaga que correspon a la indentació dels materials de litologia diferent. En el cas de Montserrat, però, aquest fet es pot copsar directament si s'observa el seu paisatge, per exemple, des de la zona de Vacarisses. A la fotografia panoràmica (figura 3) veiem, a l'esquerra, que el relleu és més massís i compacte i, cap a la dreta (nord-oest), que les capes dures de conglomerats es van individualitzant dins de zones més suaus, corresponents als materials marins, que són més tous.

ROGER RIVIRA

