



Volcà Closa de Sant Dalmai. Gredera Murtra. Alternances de nivells piroclàstics de caiguda i dipòsit d'onada piroclàstica seca generats per un episodi hidromagmàtic.

Primeres aportacions sobre el vulcanisme explosiu d'Olot

**JOSEP M. MALLARACH I CARRERA
JOAN MARTÍ I MOLIST
FERRAN CLUADÍN I BOTINAS**

La regió volcànica quaternària d'Olot es troba situada al NE de Catalunya (41° 54' - 42° 15' latitud i 2° 20' - 20° 46' longitud). Aquest vulcanisme està representat exclusivament per termès bàsics: basalts i basanites. Correspon a un episodi magmàtic de naturalesa alcalina, desenvolupat en una zona de distensió intraplaca i relacionat amb la darrera etapa distensiva del sistema de rifts europeus ^{1, 2}. S'hi poden distingir dos conjunts,

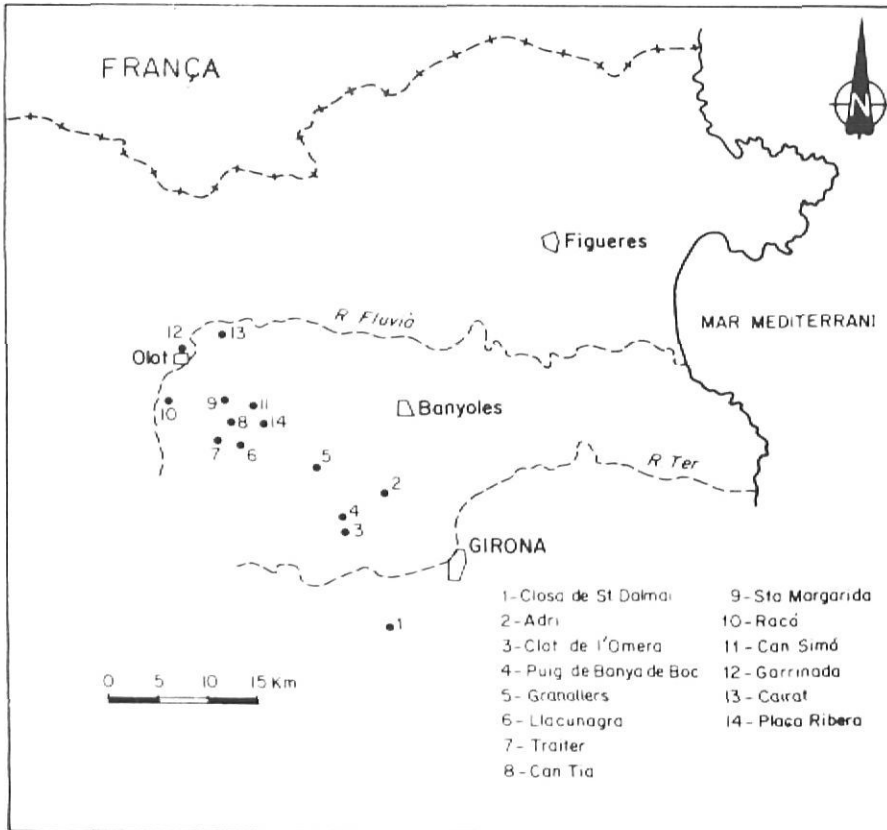
el sector N, a la conca alta del riu Fluvià, i el sector S, a la conca mitjana del riu Ter. El principal nucli volcànic es troba en el primer, on hi ha una trentena d'edificis volcànics, mentre que en el segon n'hi ha una desena tan sols, si bé és on es troben els aparells de dimensions més grans.

Al sector N, el vulcanisme aflora damunt la sèrie sedimentària eocènica, mentre que al sector S., a més, reposa damunt de granits i

materials metamòrfics. La major part d'aquest àmbit és afectat per una tectònica que configura un conjunt de blocs esgraonats davallant de ponent cap a llevant. Aquesta estructura, definida per sistemes de falles de direcció NW-SE, N-S i E-W, sobretot, condiciona la disposició dels centres eruptius, així com el modelatge del relleu i la seva xarxa fluvial.

L'activitat volcànica en aquesta zona durant el quaternari té lloc de manera esporàdica des de fa uns 350.000 anys fins fa uns 11.500 anys, amb un període de retorn d'uns 10.000 anys.

En la majoria dels estudis precedents ^{3, 4, 5, 6}, s'han caracteritzat aquests volcans quaternaris com



Mapa general de situació dels volcans quaternaris on s'ha reconegut activitat hidromagmàtica.

edificis monogènics de tipus estrombolià, i s'ha assenyalat en algun d'ells el caràcter explosiu del volcà Closa de Sant Dalmai i el del Puig de Banyade Boc ^{1, 6} com a casos aïllats entre tots els altres. No obstant això, els estudis en curs han permès comprovar que el caràcter hidromagmàtic de les erupcions és un fet molt més generalitzat.

De tots els volcans estudiats, almenys quinze presenten evidències clares d'haver experimentat alguna fase eruptiva hidromagmàtica. L'anàlisi detallada d'aquests edificis volcànics ha permès detectar diversos mecanismes eruptius: erupcions freàtiques, erupcions freàtico-magmàtiques derivades de la interacció entre el magma i l'aigua d'un aquífer confinat, erupcions hidro-magmàtiques produïdes per interacció entre el magma i l'aigua superficial (llacs o cursos fluvials), així com erupcions típicament estrombolianes.

Les seqüències eruptives que es poden observar són ben diferents d'uns volcans als altres. Els volcans Closa de Sant Dalmai, Granollers i Plaça Ribera inicien la seva activitat amb un o diversos episodis freàtico-magmàtics, seguits d'un epi-

sodi estrombolià, amb una interrupció perllongada o sense. En el cas dels volcans Can Tià, Santa Margarida, Traiter i Garrinada, també es poden reconèixer dos episodis eruptius clars, el primer estrombolià i el segon freàtico-magmàtic. Els volcans Puig de Banyade Boc, Adri, les Medes, Can Simó i Racó mostren l'alternança de fases eruptives estrombolianes amb altres de freàtico-magmàtiques. Finalment, els volcans Cairat i Clot de l'Omera han experimentat únicament una activitat explosiva, freàtico-magmàtica en el primer i freàtica en el segon.

Tot seguit es presenten les primeres consideracions sobre la història evolutiva de quatre dels volcans més representatius d'aquesta àrea: Cairat, Can Tià, Puig de Banyade Boc i Closa de Sant Dalmai.

Cairat

Aquest edifici volcànic està construït únicament per erupcions freàtico-magmàtiques. No va edificar cap con, sinó que el cràter s'obre en els materials eocens que formen la Serra de Molera (Sant Joan les Fonts). L'estudi dels seus dipòsits piroclàs-

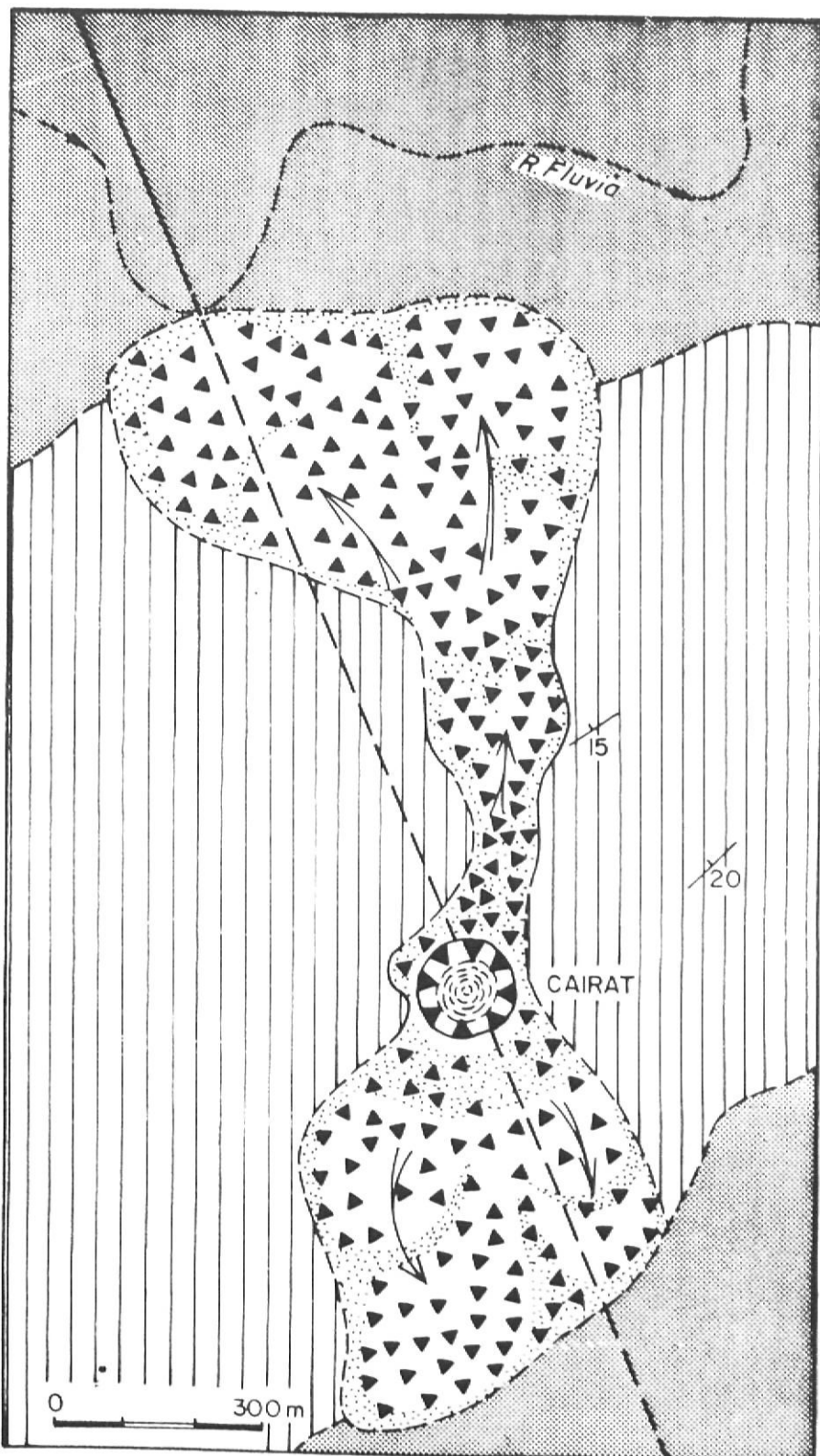
tics permet deduir un increment de la relació aigua/magma en la seqüència de les tres fases eruptives que va experimentar. La primera dona lloc a una potent bretxa d'explosió formada per grans blocs lítics (alguns de més de 2 m. de diàmetre), immersos dins una matriu lapillítica i cinerítica.

El segon episodi eruptiu produeix una successió de ràpides explosions que generen dipòsits d'onada piroclàstica seca alternant amb nivells piroclàstics de caiguda ("well bedded lithic rich tuff"). La part superior de la seqüència correspon a un nivell d'onada piroclàstica humida ("massive bed deposit"), la qual indica una excés d'aigua que interacciona amb el magma. Les projeccions, amb una clara distribució bidireccional, s'estenen uns 950 m. cap al N. i uns 600 m. cap al S., amb 20 i 3 m. de potència, respectivament.

Can Tià

Situat dalt la Serra del Corb (Sant Feliu de Pallerols), aquest volcà inicia la seva activitat amb un dinamisme estrombolià que genera dipòsits d'escòries i lapillis amb bom-

Mapa geològic del volcà
Cairat.

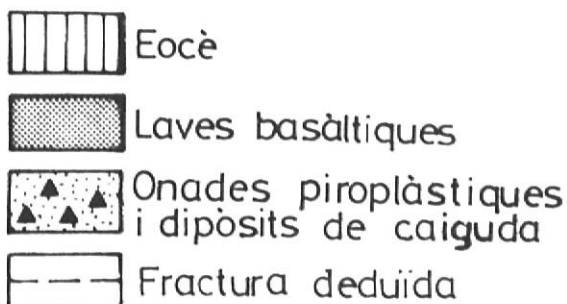


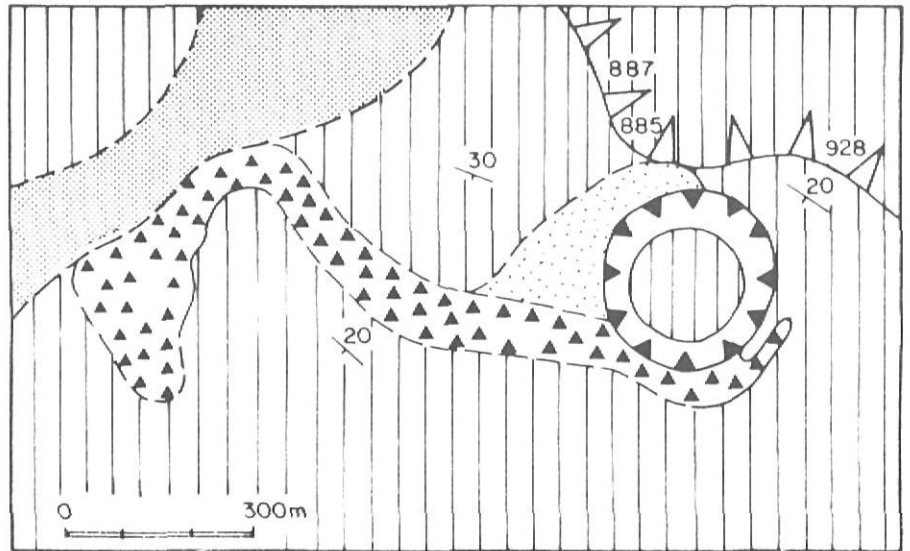
bes esparses. Tot seguit, i de forma gradual, van apareixent en les projeccions els fragments lítics provinents dels materials sedimentaris eocens, cosa que indica el començament de la interacció amb un aqüífer pregon, donant lloc al dipòsit d'una onada piroclàstica humida ("massive bed surge") d'uns 3 m. de potència. L'estudi de la composició dels fragments lítics indica que el procés d'interacció aigua/magma va produir-se en un aqüífer confinat que estava uns 400 m. per sota del cràter.



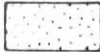


Puig de Banya de Boc

Ès el volcà més complex de la regió estudiada i està situat a la vall del Llémena, prop de Llorà. Mostra diverses alternances de fases freàtico-magmàtiques i estromboliànes, fet que palesa una interacció aigua/magma no continuada. Les fases principals serien, per ordre cronològic:

1a.) Episodi freàtico-magmàtic que genera diversos dipòsits d'onada piroclàstica seca, finament estratificats, amb estructures sedimentàries unidireccionals.





-  Eocè
-  Laves basàltiques
-  Escories i lapilli
-  Onada piroclàstica humida
-  Escarp estructural

Mapa geològic del volcà Can Tià.

- 2a.) Episodi estrombolià, amb dipòsits de lapilli i escòries i emissions de lava poc extenses, el qual marca una interrupció en el procés hidromagmàtic.
- 3a.) Episodi freàtico-magmàtic, que genera un dipòsit massís d'onada piroclàstica humida, d'uns 20 m. de potència, amb grans bombes armades.
- 4a.) Episodi estrombolià final, amb emissió de quatre corrents de lava basanítica i projecció de dipòsit d'escòries i lapilli.

Closa de Sant Dalmai

Situat entre Bescanó i Vilobí d'Onyar, el volcà de la Closa de Sant Dalmai es tracta d'un edifici de característiques transicionals entre els de tipus "tuff ring" i "maar". Presenta un cràter circular de 1.200 m. de diàmetre i fons pla, envoltat de projeccions. La primera fase eruptiva va generar una bretxa d'explosió rica en lítics del substrat. Tot seguit diposità una successió de nivells poc potents on alternen nivells piroclàstics de caiguda amb d'altres generats per onades piroclàstiques seques. Una pausa en



Volcà Puig de Banya de Bóc. Dipòsit d'onada piroclàstica fluïdal ("base surge") finament estratificat. Riba esquerra del Llémena.

Volcà Puig de Banya de Bóc. Cinglera de Pedralta.
Dipòsit d'onada piroclàstica humida amb les característiques estructures sedimentàries direccionals.



l'activitat hidromagmàtica dona lloc a una breu fase estromboliana, la qual genera les escòries i lapillis. Un nou episodi explosiu origina una altra bretxa d'explosió, a continuació una altra seqüència on alternen els nivells d'onada piroclàstica seca amb els de caiguda i acaba amb un dipòsit d'onada piroclàstica humida que recobreix parcialment els materials anteriors.

Després d'un període d'inactivitat indeterminat, tingué lloc un nou episodi eruptiu, de menys durada i de caràcter estrombolià, el qual generà un con d'escòries dins del cràter d'explosió original, amb projecció simultània de lapilli i efusió pel flanc meridional d'una minsa emissió basàltica.

Un aspecte que crida l'atenció és el diferent comportament que presenten cadascun dels aparells explosius estudiats, car contrasta amb el fet que en tots ells el magma que hi intervé és sempre de composició basàltica o basanítica, de manera que no podent haver-hi canvis de viscositat prou importants d'aquesta diversitat de comportament, caldrà cercar-la en l'efecte conjugat de les diferències que exhibeixen els darrers centenars de



Volcà Closa de Sant Dalmai. Dipòsit lenticular d'onada piroclàstica fluidal ("base surge") damunt del Pliocè, a l'Est del cràter d'explosió.



Volcà Cairat. Bretxa d'explosió corresponent al primer episodi, talús d'una extracció a cel obert.

metres de l'escorça en els diferents centres eruptius, amb les distintes formes d'interacció de l'aigua amb el magma; és a dir, amb la història evolutiva del magma durant aquest darrer estadi, la qual és controlada, a més de les seves pròpies propietats físico-químiques, per quatre grups de factors principals: tectònics, litològics, hidrològics i hidrogeològics, depenent aquests dos darrers en gran manera de les condicions climàtiques que dominen en cada període.

BIBLIOGRAFIA

ARAÑA et al. (1983) "El volcanismo Neógeno-Cuaternario de Cataluña. Caracteres estructurales, petrológicos y geodinámicos." *Acta Geol. Hisp.* 18: 1-17.

GÜERIN, G. et al. (1985-86) "Un exemple de fusió parcial en medi continental. El vulcanisme quaternari de Catalunya". *Vitrina*, núm. 1. P. 19-26.

MALLARACH, J. M. — RIERA, M. (1982) "Els volcans olotins i el seu paisatge" Ed. Serpa, Barcelona.

LÓPEZ RUIZ, J. — RODRÍGUEZ, E. (1985) "La región volcánica miopleistocena del N.E. de España". *Est. Geol.* 410105-126.

DONVILLE, B. (1973) "Géologie Néogène et ges des éruptions volcaniques de la Catalogne orientale". *Thèse doct. Univ. Toulouse.*

TOURNON, J. (1968) "Le vulcanisme de la province de Gérone. Étude des basaltes quaternaires et de leurs enclaves". *Thèse 3ème. cycle, Paris VI.*

Josep M. Mallarach és director del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, Joan Martí és becari de l'Institut Jaume Almera del CSIC i Ferran Claudin és becari del Museu de Geologia de l'Ajuntament de Barcelona.