

**Jordi Bertran i Duarte**  
Àrea de Ciències Naturals

## L'ESTRUCTURA GEOLÒGICA DEL VALLÈS ORIENTAL. SÍNTESI DIVULGATIVA

16

Es presenta una síntesi divulgativa sobre l'estructura geològica del Vallès Oriental amb l'objectiu principal de donar a conèixer d'una manera simple les unitats estructurals de la comarca.

Hi ha sempre un desfasament entre les idees i els conceptes desenvolupats pels investigadors i la informació de caire divulgatiu que arriba al públic interessat. Així, tot i que l'estructura geològica del Vallès Oriental es coneix amb exactitud des dels anys 50, encara hi ha alguns aspectes fonamentals d'aquesta que plantegen problemes de base entre molts ensenyants i afeccionats. Un dels aspectes més problemàtics és la nomenclatura i la diferenciació entre les unitats definides amb criteris orogràfics (unitats geogràfiques) i aquelles definides segons criteris purament geològics (unitats estructurals). Aquesta confusió és deguda tradicionalment a la poca o la mala definició que s'ha fet dels límits estructurals, i a la freqüent no coincidència d'aquests amb els límits orogràfics.

Partint de l'acumulació de dades aparegudes aquests darrers 30 anys, es dona una nova visió sobre l'estructura general de la comarca en relació a la geotectònica del NE peninsular. Aquests importants avenços han estat majoritàriament impulsats per les campanyes de prospeccions geofísiques realitzades principalment amb la finalitat de recerca d'hidrocarburs i de sistemes hidrotermals.

### INTRODUCCIÓ AL RELLEU COMARCAL

El territori comarcal que constitueix el Vallès Oriental està format, a grans trets orogràfics, per una zona relativament planera (la depressió o plana del Vallès) envoltada per relleus muntanyosos de més o menys importància (les "serralades" Litoral i Prelitoral). Aquesta clara divisió en unitats geogràfiques respon exclusivament a una interpretació orogràfica del terreny, però no geològica. Així, les unitats es-



La plana del Vallès Oriental és una fossa tectònica enfonsada respecte als relleus muntanyosos de la cadena Litoral (a primer terme) i el massís del Montseny (al fons)

tracturals, definides amb criteris geològics, no sempre són coincidents amb aquelles definides des d'un punt de vista purament geogràfic. Aquest fet es manifesta freqüentment en una problemàtica de nomenclatura i delimitació entre el que són unitats geogràfiques i estructurals.

## LES GRANS UNITATS ESTRUCTURALS DEL VALLÈS

El Vallès Oriental queda enquadrat estructuralment entre el sector NE de la cadena Costanera Catalana i el vorell NE de la conca de l'Ebre. El límit entre ambdues unitats correspon a importants fractures de sòcol que delimiten dues àrees amb una història geològica molt diferenciada durant el cicle alpí.

### La cadena Costanera Catalana

La unitat estructural que anomenem cadena Costanera Catalana (o Catalànids) ocupa tota la meitat sud-oriental de la comarca del Vallès Oriental. Des de final del segle passat aquesta àrea ha estat motiu de múltiples estudis de geologia regional, entre els quals cal destacar els realitzats per ALMERA al principi d'aquest segle. Durant aquests primers estudis, es posa de manifest una especial problemàtica en la diferenciació dels límits estructurals entre la conca de l'Ebre i les diferents unitats estructurals que formen la cadena Costanera Catalana; com també en la no coincidència entre aquests límits i els purament orogràfics. Però, no és fins a l'aparició del treball de LLOPIS (1942) i especialment FONTBOTÉ (1954a i 1954b) que es delimiten clarament aquestes unitats estructurals, alhora que es diferencien de les unitats purament orogràfiques.

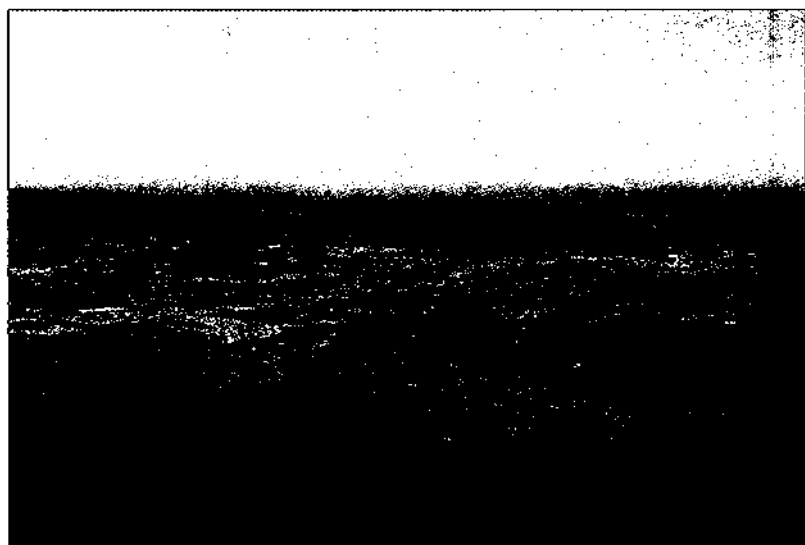
Tradicionalment, la cadena Costanera Catalana ha estat considerada com una de les grans unitats estructurals del NE peninsular, conjuntament amb la conca de l'Ebre, la serralada Pirinenca i la cadena Ibèrica (en sentit estricte). Però actualment es tendeix a considerar la cadena Costanera Catalana com una part de la cadena Ibèrica (en sentit ampli), ja que durant la major part del cicle alpí ambdues zones han tingut una història geològica comuna i com a tals constitueixen una gran unitat geològica i tectònica indestruïble (GUIMERA et al, 1992). Així, doncs, cal considerar la cadena Costanera Catalana com una unitat estructural més de les que formen el conjunt de la cadena Ibèrica (en sentit ampli). Tanmateix i tenint en compte els coneixements geològics actuals sobre la cadena Ibèrica, s'ha optat per reservar el terme serralada per a les grans unitats estructurals que, com la serralada Pirinenca, impliquen grans deformacions produïdes com a conseqüència de la interacció entre plaques, i fer servir el terme cadena (cadena

Ibèrica) per a les unitats estructurals produïdes a l'interior de les plaques, amb una deformació menys important (GUIMERA et al, 1992).

El sector vallesà de la cadena Costanera Catalana es caracteritza per l'existència de grans fractures esglaonades subverticals d'orientació aproximadament NE-SW. Aquestes grans fractures de sòcol de direcció NE-SW estan intersectades per un altre sistema menys important de fractures de sòcol de direcció aproximada NW-SE. Aquests dos sistemes ortogonals de fractures donen lloc en intersectar-se a un conjunt de blocs de sòcol, generalment de forma



Els cingles de Bertí (a primer terme a la dreta) i el massís del Montseny (la Calma i el Matagalls a la part central de la imatge) representen des d'un punt de vista geològic la cobertura terciària i el sòcol hercinià de la conca de l'Ebre



Panoràmica de la plana vallesana i el massís del Corredor des del cim de Roca Centella (massís del Montseny). El Corredor, igual que els altres massissos que formen l'anomenada cadena Litoral, correspon geològicament a un horst enlairat entre la fossa tectònica vallesana i les fosses submergides del litoral del Marisme

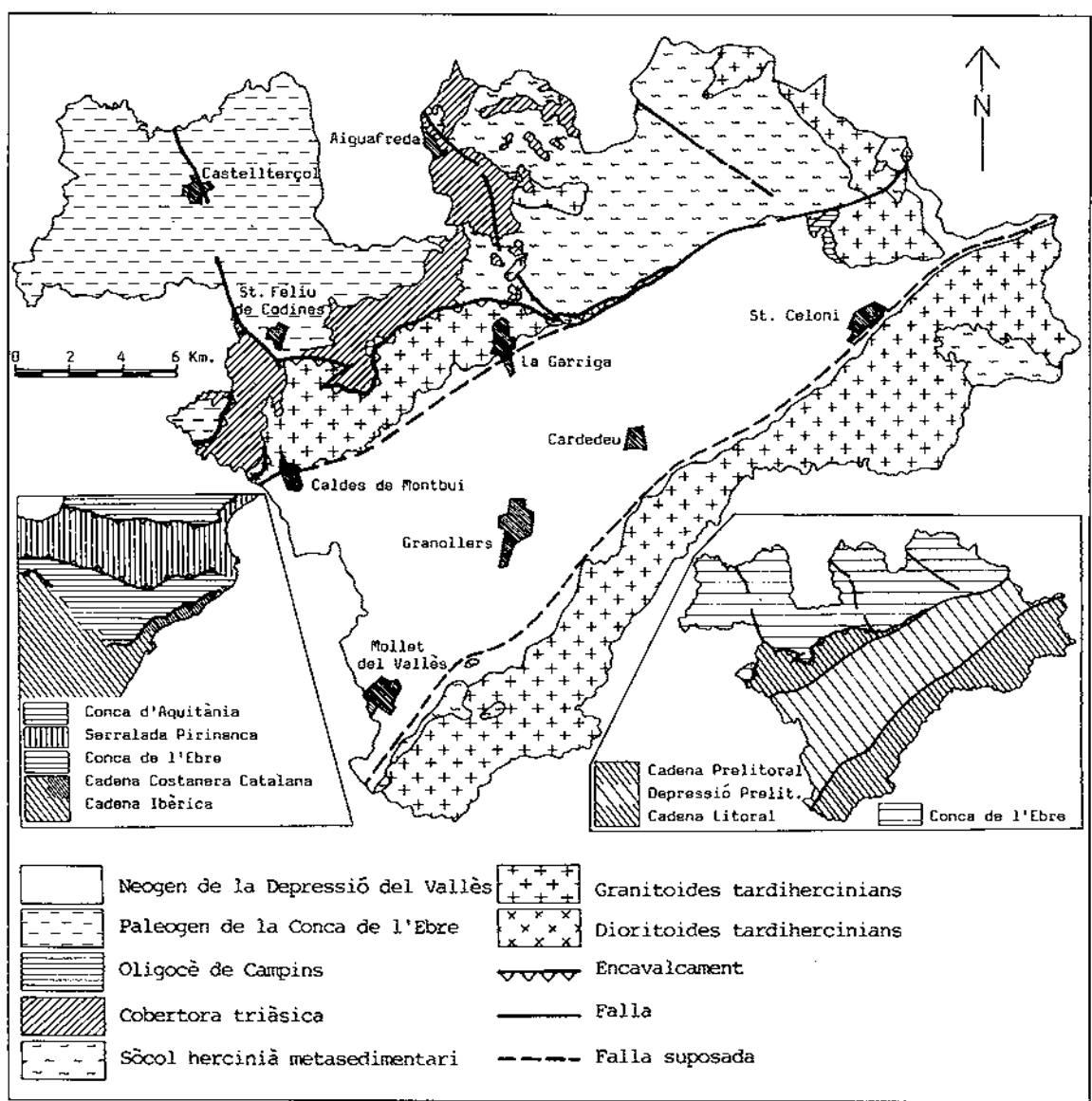


Fig. 1. La figura principal mostra un esquema geo-estructural del Vallès Oriental, en què s'han representat les edats dels materials i les principals estructures tectòniques de les diferents unitats estructurals de la comarca. Les figures petites, situades a la dreta i a l'esquerra, corresponen a dos esquemes estructurals on es mostren respectivament les unitats estructurals del NE peninsular i del Vallès Oriental

allargada en direcció NE-SW. Així, aquests sistemes de fractures han donat lloc a una tectònica en blocs, caracteritzada per l'existència de blocs enfonsats i/o basculats (fosses tectòniques o grabens) separats per blocs enlairats i/o basculats (horsts). D'entre tots aquests sistemes de fractures destaquen dos grans falles de direcció aproximada NE-SW, responsables de la formació de la fossa tectònica o graben del Vallès Oriental (depressió Prelitoral o del Vallès). Aquestes dues grans falles actuaren com a falles normals durant l'etapa distensiva del cicle alpí; així, coetàniament a l'enfonsament del sòcol de la fossa vallesana, aquesta es va anar reblint amb materials terrígens d'edat neògena provinents de l'erosió dels

relleus circumdants enlairats. Aquestes grans falles ja existien anteriorment, i havien actuat com a falles direccionals sinistres inverses durant l'etapa compressiva del cicle alpí (Paleogen), sent reactivades posteriorment com a falles normals durant l'etapa distensiva neògena. La falla que limita la fossa vallesana pel NW té un salt vertical molt més important que no pas la falla del costat SE, fet que condiciona una clara asimetria, accentuada per l'existència de horsts i grabens de menor escala en el sòcol de la fossa tectònica vallesana. Així a la Garriga, al costat de la gran falla NW del Vallès, el sòcol es situa, segons dades geofísiques, a uns 3000 m; mentres que a Granollers, un sondeig mecànic va perforar el sòcol

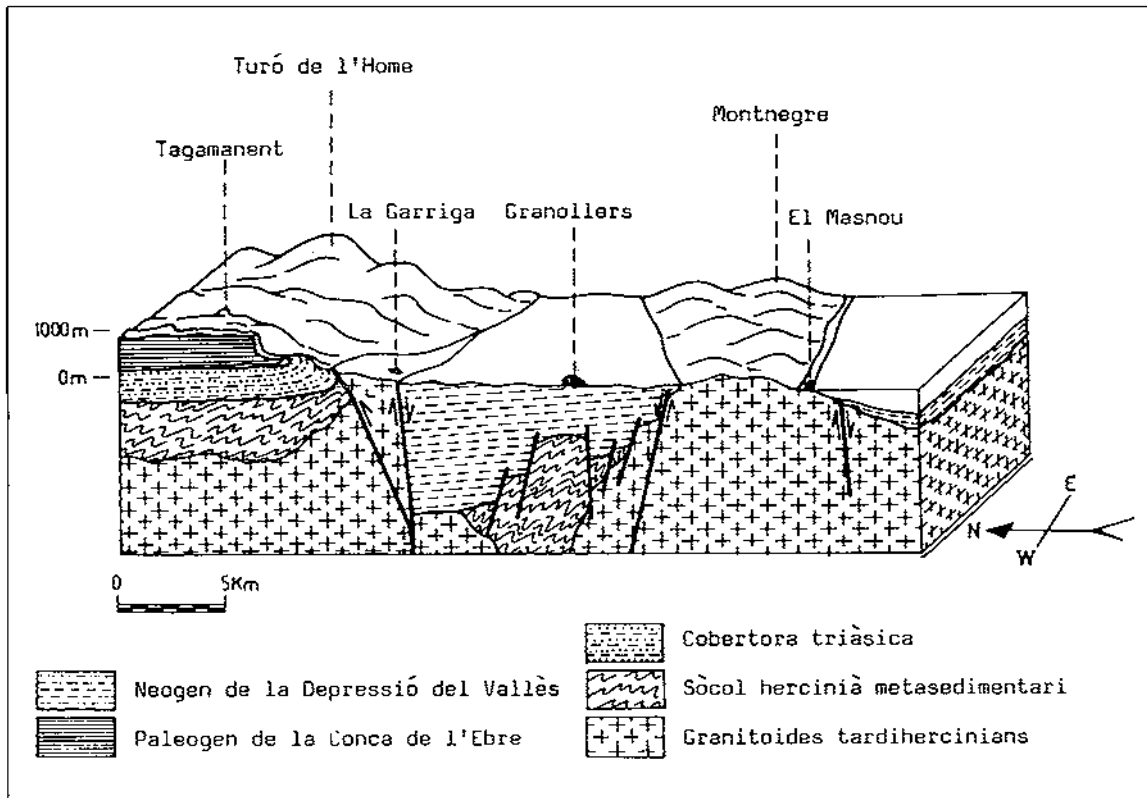


Fig. 2. Bloc-diagrama geo-estructural del Vallès Oriental, on es mostren les relacions estructurals existents entre el vorell NE de la conca de l'Ebre i les diferents unitats estructurals que constitueixen el sector septentrional de la cadena Costanera Catalana

elevat d'un horsts a tant sols uns 800 m. Tanmateix també existeix una clara asimetria en direcció SW-NE; així la major profunditat del sòcol es localitza en el sector SW (Caldes de Montbui-la Garriga), disminuint ràpidament aquesta fondària cap al NE on arriba a aflorar el sòcol de la fossa vallesana (Camps-Gualba).

Els blocs veïns, tectònicament enlairats respecte la fossa vallesana, constitueixen el que tradicionalment s'ha anomenat cadena Litoral i Prelitoral. La cadena Litoral o horsts de St. Mateu-Montnegre correspon a un gran bloc de sòcol basculat cap al NW i enlairat respecte la fossa del Vallès Oriental i les fosses submergides del litoral mediterrani. En el Vallès Oriental la falla SE de la depressió Prelitoral, que posa en contacte la fossa tectònica vallesana amb la cadena Litoral, no arriba mai a aflorar, perquè els estrats neògens més alts d'aquest sector fossilitzen completament aquesta falla.

L'anomenada cadena Prelitoral correspon, des d'un punt de vista estructural, a una sèrie de petits horsts enlairats entre la depressió Prelitoral i la conca de l'Ebre. En el Vallès Oriental aquesta cadena queda reduïda a una estreta franja de materials hercinians coberts només en el sector sud-occidental (Caldes de

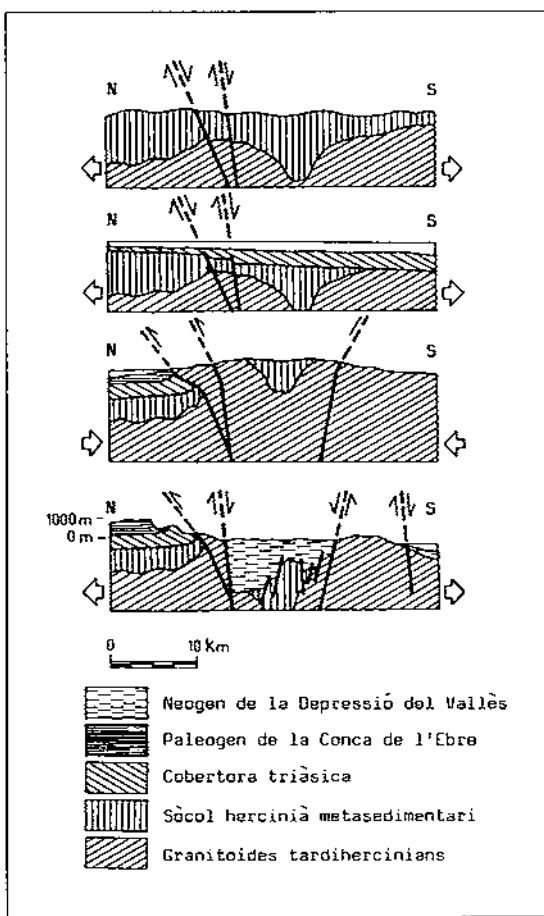


Fig. 3. Esquemes que il·lustren l'evolució geo-estructural del Vallès Oriental al llarg del cicle alpi. De dalt a baix: 1) durant els temps tardihercinians (Permian superior); 2) durant l'etapa pre-compressiva (Triàsic); 3) durant l'etapa compressiva (Paleògen); 4) durant l'etapa distensiva (Neògen)

Montbui-Bigues) per una dèbil cobertura triàsica. Aquesta cadena correspon en secció a una sèrie de petits horsts atasconats en fondària, situats entre la falla NW de la fossa vallesana i els encavalcaments que separen en aquest sector la cadena Costanera Catalana de la conca de l'Ebre. A nivell comarcal s'observa una marcada diferència entre les dimensions que presenta la cadena Prelitoral en sentit SW a NE. Així, les dimensions de la cadena es redueixen notòriament cap al NE, fins al punt de desaparèixer totalment al NE de St. Pere de Vilamajor, on la fossa vallesana es posa directament en contacte amb la conca de l'Ebre. Cal observar que els horsts atasco-

Catalana. Tanmateix, aquesta unitat estructural es correspon majoritàriament amb la conca sedimentària d'edat terciària que va fer el paper d'avantpaís durant l'orogènia alpina.

La meitat nord-occidental del Vallès Oriental correspon a una petita part del vorell nord-oriental de la conca de l'Ebre (o depressió Central Catalana) en contacte amb la cadena Costanera Catalana. A nivell comarcal s'observa una marcada diferència entre els materials que afloren en el sector nord-oriental (massís del Montseny) i els que afloren en el sector sub-occidental (cingles de Bertí).

El massís del Montseny constitueix estructuralment el sòcol hercinià de la conca de l'Ebre. Una de les característiques fonamentals de la macroestructura del sòcol és la presència d'importants fractures de direcció aproximada NW-SE. Aquestes fractures originades probablement durant els temps tardihercínians afecten indiferentment el sòcol de la conca de l'Ebre i el de la cadena Costanera Catalana. A nivell comarcal cal destacar les falles de Collformic, del Congost i de St. Feliu de Codines, les quals exerciren durant el Mesozoic un important control estructural sobre la sedimentació de les fàcies triàsiques. La cobertura triàsica d'aquest sector de la conca de l'Ebre queda reduïda als petits i discontinus fragments que fossilitzen la Calma, als afloraments de la vall del Congost i a la estreta franja d'afloraments situada entre la cadena Prelitoral i el terciari de la conca de l'Ebre. El triàsic d'aquest sector està pràcticament indeformat a excepció d'una petita banda de materials deformats relacionada amb els encavalcaments de la cadena Prelitoral. Aquesta banda deformatada s'estén entre Bigues i Caldes de Montbui i en el sector de St. Feliu de Codines arriba a implicar els materials terciaris de la conca de l'Ebre que en aquest sector són encavalcats pel sòcol de la cadena Prelitoral.

Els cingles de Bertí formen part del vorell nord-oriental de la conca sedimentària terciària de l'Ebre. El substrat del sector català d'aquesta conca sedimentària, el formen indiferentment el sòcol hercinià i la cobertura triàsica. En el sector corresponent al Vallès Oriental els materials terciaris indeformants es situen paraconformement al damunt del triàsic de la conca de l'Ebre.

## BIBLIOGRAFIA

- ANADÓN, P., COLOMBO, F., ESTEBAN, M., et al. (1979). Evolución tectonoestratigráfica de los Catalánides. *Acta Geol. Hisp.* (homenaje a L. Solé Sabarís), 14: 242-270. Barcelona.
- ARAGONÈS, E., BARASTEGUI, X., LOSANTOS, M., et al. (1989). Mapa Geol. de Catalunya, esc. 1:250.000. Servei Geol. de Catalunya. Barcelona.



Panoràmica de la plana vallesana, dels cingles de Bertí (al fons a la dreta) i del massís del Montseny (al fons a l'esquerra). Malgrat la clara localització geogràfica dels cingles del Bertí i del massís del Montseny, geològicament la cadena Prelitoral queda reduïda a l'estreta franja de materials que formen les primeres estribacions d'aquests relleus muntanyosos (inapreciables a la fotografia)

nats que estructuralment constitueixen la cadena Prelitoral no coincideixen amb els límits orogràfics del que més comunament es coneix com a "serralada Prelitoral" en sentit geogràfic. Així, des d'un punt de vista estructural, els relleus muntanyosos del massís del Montseny i dels cingles de Bertí corresponen respectivament al sòcol i a la cobertura terciària de la conca de l'Ebre.

## La conca de l'Ebre

L'anomenada conca o depressió de l'Ebre és una unitat estructural de primer ordre del NE peninsular. Aquesta gran unitat estructural de forma triangular està limitada per la serralada Pirinenca, la cadena Ibèrica (en sentit estricte) i la cadena Costanera



Des de Galles la plana vallesana ofereix un aspecte suau i plàcid que contrasta amb els aspres relleus del massís del Montseny (al fons)

- BARNOLAS, A., DURAN, H., ENRIQUE, P., et al. (1984). Mapa Geol. de España, esc. 1:200.000, hoja nº 35 (Barcelona). Inst. Geotecnológico y Minero de España. Memoria: 1-124 (mapa: BARNOLAS, A., et al.). Madrid.
- BUSQUETS, P., MARTÍNEZ, A., MUÑOZ, J.A. i VIAPLANA, M. (1992). Síntesis divulgativa de la estructura geológica del NE peninsular. III Congr. Geol. de España y VIII Congr. Latinoamericano de Geol. (Salamanca, 1992); Simposios, 1: 318-327. Salamanca.
- FONTBOTÉ, J.M. (1954 a). Las relaciones tectónicas de la Depresión del Vallés-Penedés con la Cordillera Prelitoral Catalana y con la Depresión del Ebro. *Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* (homenaje a E. Hernández Pacheco): 281-310. Madrid.
- FONTBOTÉ, J.M. (1954 b). Sobre la evolución tectónica de la Depresión Vallés-Penedés. Separata de Arrahona: 1-37. Sabadell.
- GUIMERÀ, J. (1983). Evolution de la déformation alpine dans le NE de la Chaîne Cotière Catalana. *C.R. Acad. Scienc. Paris*, sér. II, 297: 425-430. Paris.
- GUIMERÀ, J. (1984). Paleogene evolution of deformation in the NE Iberian Peninsula. *Geol. Mag.*, 121 (5): 413-420. Cambridge.
- GUIMERÀ, J. i SANTANACH, P. (1978). Sobre la compresión alpina en el sector central de las Cadenas Costeras Catalanas. *Act. Geol. Hisp.*, 13:33-42. Barcelona.
- GUIMERÀ, J., ANADÓN, P., CABRERA, L., et al. (1992). Història Natural dels Països Catalans; vol. II, Geologia: 1-548. Ed. Fundació Enciclopèdia Catalana. Barcelona.
- JULIÀ, R. i SANTANACH, P. (1980). Evolución tectónica de las fosas neógenas del litoral catalán. In: Neotectónica de las regiones Mediterráneas de España (Cataluña y Cordilleras Béticas). *Bol. Geol. Min. Esp.*, 91: 321-383. Madrid.
- JULIVERT, M., FONTBOTÉ, J.M., CONDE, L. i RIBEIRO, A. (1977). Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares, esc. 1:4.000.000. Inst. Geotécnico y Minero de España. Memoria: 1-113 (mapa: ALDAYA, F., et al.). Madrid.
- LLOPIS, N. (1942). Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides. Publ. C.S.I.C., Inst. Lucas Mallada: 1-372. Barcelona.
- SOLÉ SUGRAÑÈS, L. (1978). Alineaciones y fracturas en el Sistema Catalán según las imágenes Landsat-1. *Tecniterrae*, 22: 6-16. Madrid.