

Josep M. Marmi

El Berguedà durant el cenozoic

Ens trobem a l'última de les grans eres de la història de la Terra, la que posa punt i final en aquesta sèrie d'articles. En el registre fòssil del cenozoic trobem representats part de l'eocè (54 - 36 m. a.) i escassament el quaternari (1,7 m.a - actual), a la nostra comarca.

Del quaternari ens han arribat tan sols restes de cargols i impressions de fulles trobades al Molí de la Sala (Vilada).

La diversitat i abundància de fòssils és molt superior a l'eocè –una època de la història geològica inclosa en el període Terciari– al qual es dedicarà bona part d'aquest capítol. Hi ha representació paleontològica d'aquesta època, per exemple, a la serra de Queralt, Castellar del Riu, Vilada, Bagà, la Pobla de Lillet i a la paret nord del Cadí dins les edats ypressià (54 - 49 m. a.) i lutecià (49 - 41 m. a.).

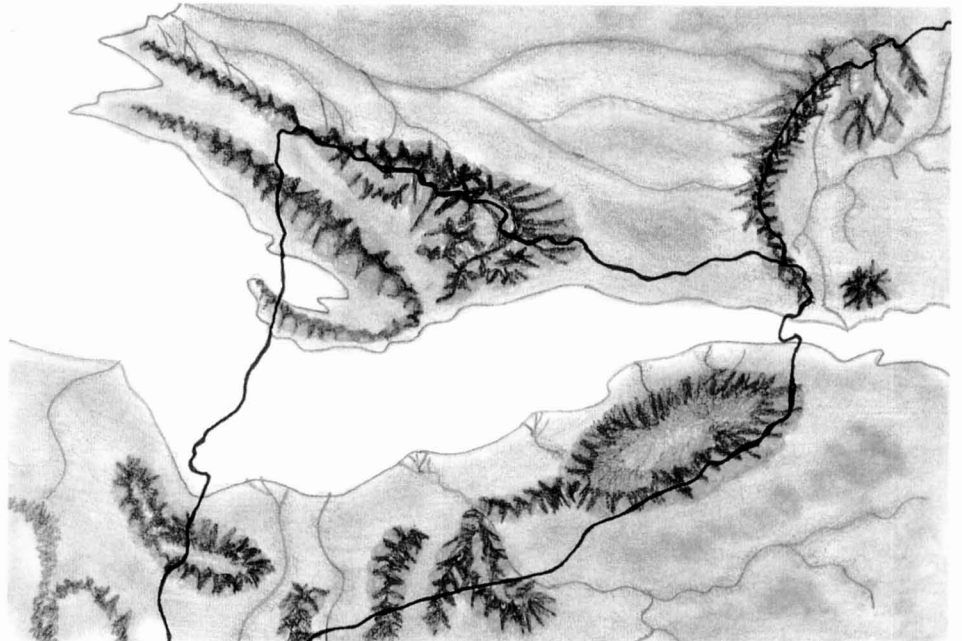
Fins a l'eocè, la placa ibèrica s'havia mogut lleugerament cap al nord i estava dominada per un clima tropical càlid i humit.

Ypressià

Ypressià es divideix en l'ilerdià (56 - 53 m. a.) i el cuiasià (53 - 49 m. a.).

A l'ilerdià es va produir una expansió marina que va comunicar l'oceà Atlàntic amb el mar de Tethys (el precursor del mar Mediterrani). Un braç de mar va ocupar les terres que hi havia entre el sud de França (dominades pels Pirineus) i les actuals seralades costaneres catalanes, cobrint la conca de l'Ebre. A les terres que restaven emergides hi havia una flora tropical semblant a la que existeix actualment a l'Amazònia.

Entre l'ilerdià i el cuiasià el mar es va retirar d'una gran part de les terres que anteriorment havia inundat. La conca marina es va estrènyer fent emergir les terres de la seva



Així era el NE de l'actual Península Ibèrica a principis del lutecià, fa uns 48 m. a. S'hi ha dibuixat el contorn de Catalunya i de l'actual límit de la costa. Les zones ocupades pel mar són de color blanc. J. MARMI (Basat en un dibuix d'Albert Martínez de la *Història Natural dels Països Catalans*).

part meridional. En moltes zones de l'actual regió pirinenca oriental dominaven ambients fluvials i de transició marina-continental.

El caràcter marí es va anar recuperant al llarg del cuiasià.

Les roques de l'ipressià de la nostra comarca es caracteritzen per l'abundància de closques que van fabricar unes bestioles anomenades foraminífers, uns genis de l'arquitectura unicel·lular.

Els foraminífers pertanyen al grup dels protozoos. Són uns éssers unicel·lulars que s'envolten d'una closca que sol ser de carbonat càlcic, encara que també pot ser de materials silícics o quitinosos. Aquestes closques sovint tenen una organització increïblement complexa. Estan formades per un munt de càmeres comunicades entre elles que se situen, una rere l'altra formant diferents làmines, al voltant d'una d'inicial.

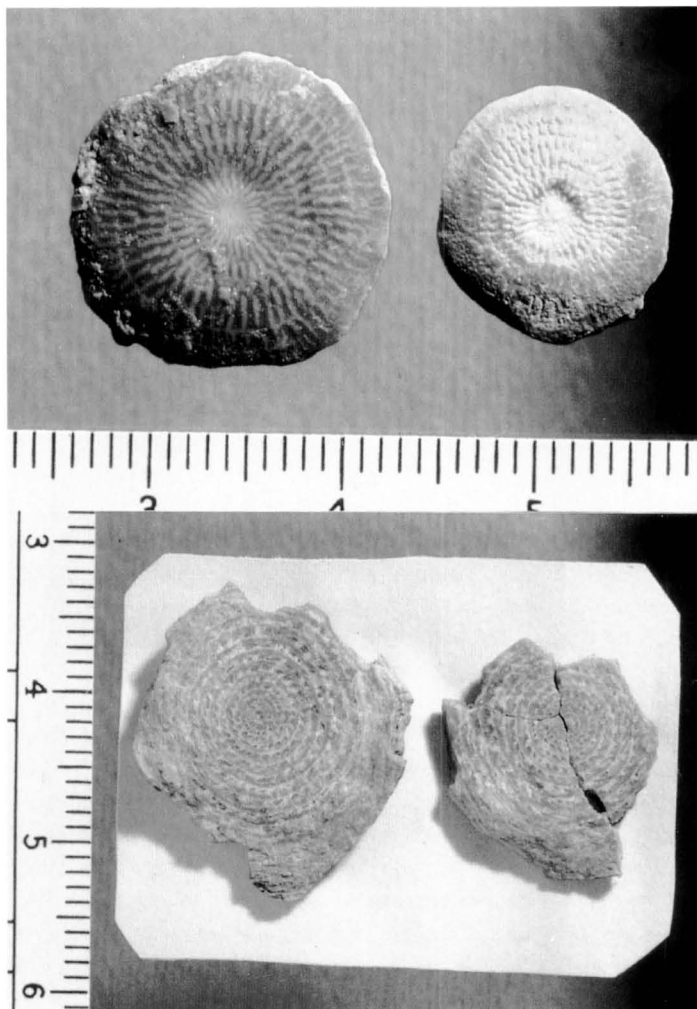
La cèl·lula és d'una mida anormalment gran (alguns foraminífers superen el centímetre de diàmetre) i d'una complexitat extraordinària. S'estén per tot el laberint de càmeres fins a fora de la closca on emet pseudopodis –prolongacions en forma de fils que utilitza per a relacionar-se, alimentar-se o fixar-se–. Al citoplasma –l'interior de la cèl·lula– trobem un o més nuclis i les organel·les. El nucli envolta el material genètic, el DNA –l'encarregat de portar la informació per formar un ésser viu i que pugui funcionar–. Les organel·les tenen múltiples funcions, com la producció d'energia, el catabolisme de nutrients o la síntesi de components cel·lulars.

Els foraminífers són animals bentònics que viuen a sobre del fons marí, on formen grans aglomeracions. Possiblement formen la major quantitat de biomassa de tots els grups animals del planeta. En el passat, grans quantitats de closques de foraminífers morts es van amuntegar en el fons marí fins que van formar un tipus de roques que s'anomenen calcàries nummulítiques. Els foraminífers s'alimenten de partícules dipositades en el sediment, com bacteris i detritus. El seu cicle biològic consisteix en una alternança de generacions on individus diploides (tenen dues còpies del material genètic) es reproduïxen asexualment produint individus haploides (tenen una sola còpia del material genètic), que es reproduïxen sexualment produint una altra vegada individus diploides.

Els foraminífers són molt abundants a les roques que formen part de les serres del Cadí i de Queralt.

Al Cadí trobem representat l'ilerdià. Als estrats intermitjos hi ha margues i margo-calcàries on es troben foraminífers de gènere *Nummulites* –la seva forma recorda a la d'una lletia– i del gènere *Discocyclina* –de forma discoïdal amb el centre més prominent–. Aquests gèneres eren abundants en ambients profunds de plataforma externa. Als estrats superiors hi ha una alternança de paquets de calcàries amb foraminífers del gènere *Alveolina* –de forma esfèrica o cilíndrica– i de paquets amb *Nummulites* i *Discocyclina*. Les alveolines eren més típiques d'ambients de plataforma interna i de menys profunditat. Això indica que els estrats superiors de la serra del Cadí es van formar en ambients més sòmers que els estrats intermitjos.

Els estrats de la serra de Queralt són una representació del seguit d'esdeveniments que es van produir entre l'ilerdià i el cuietà. Davant de la capella de Sant Joan podem observar calcàries amb alveolines de l'ilerdià, indicatiu d'un ambient marí. En



Dos exemples de foraminífers de l'ilerdià de Queralt.

A sobre: dos individus complets d'*Assilina*.

A sota: dos exemplars de *Nummulites* seccionats equatorialment. LUIGI

tre la capella de Sant Joan i el mirador de les Guilles s'observen uns gresos rogens amb estratificació creuada del trànsit ilerdià-cuietà. Aquests gresos es van formar en un ambient continental o deltaic després que el mar es va retirar. A continuació d'aquests gresos trobem materials on abunden foraminífers dels gèneres *Nummulites* i *Assilina*, que té forma de moneda. Aquests materials indiquen una recuperació de l'ambient marí i formen part de la major part de la serra.

A part dels foraminífers, cal parlar de les restes del peix *Pycnodus pellei* trobades a la Pobla de Lillet i que daten del cuietà. Aquest peix pertany a la família dels pignodòntids, que són menjadors de moluscs típics de mars tropicals. Possiblement freqüentava ambients propers a la costa on abundaven les seves preses.

Lutecià

A l'eocè mitjà encara hi havia comunicació marina amb l'Atlàntic, que es va mantenir uns quants milions d'anys més, fins a l'eocè superior, quan es va assecar la conca. Durant el lutecià la conca es va desplaçar cap al sud i es va perdre la comunicació amb el

mar de Tethys. Els Pirineus estaven totalment aixecats i els materials que s'erosionaven es dipositaven a aquesta gran badia marina que ocupava bona part del que ara és la depressió central catalana, fins a l'Empordà.

Als terrers de Vilada hi ha una àmplia representació dels habitants d'aquest braç de mar. Ens hem d'imaginar un sistema de canons submarins on anaven a parar els sediments i restes d'organismes que venien de llocs menys profunds o fins i tot de terra ferma. Al fons d'aquests canons es van formar les margues, d'un color gris-blavós característic, que trobem a Vilada. També és on van fossilitzar-se un munt d'organismes, alguns dels quals vivien mentre que d'altres hi van ser transportats.

A les zones poc profundes predominaven esculls de corall. Aquests eren habitats per gasteròpodes (cargols) com: *Cassis*, que era un depredador actiu; *Voluta*, que vivia enterrat en la sorra per on es desplaçava a gran velocitat i sorprenia a les seves preses; *Turritella*, que sovint s'enterrava en fons fangosos; *Ancilla*, un altre carnívor, o d'altres com *Potamides* i *Velates*. També hi havia bivalves (cloïsses) com: *Chama*, que es fixava a a roques, coralls o altres closques;

Teredo, que vivia en orificis que perforava en roques o fusta en diferent grau de descomposició; *Modiolus*, que formava grans agregacions sobre de les roques; *Crassatella*, *Pholadomya* i *Venericardia*, que vivien enterrats en el substrat, o *Pecten*, que s'instal·lava en petits caus que construïa o nedava obrint i tancant les valves si era necessari. Entre els cefal·lòpodes cal destacar el *Nautilus*, que pujava a les zones poc profundes a alimentar-se. *Schizaster spado* era un eriçó de mar molt abundant en aquestes aigües. Vivia enterrat en el fang des de la zona submareal fins a profunditats de 200 m.

Els crancs són el grup d'invertebrats que ens ha deixat més representants a Vilada. El Dr. Lluís Via, del Museu del Seminari de Barcelona, en va descriure 21 espècies, i en Pere Barniol, del Museu de Ciències Naturals de Berga, n'és la persona més experta de la comarca. Les espècies de crancs més abundants són *Colneptunus hungaricus* i *Pulimnoplax urpiniana*. També s'hi han trobat crancs ermitans del gènere *Pagurus*. Els crancs ermitans tenen el costum d'ocupar closques de mol·luscs abandonades, on s'afegeixen anèmones. Es tracta d'una relació de simbiosi on l'anèmona, amb el seu verí, protegeix el cranc de possibles depredadors i el cranc transporta l'anèmona fent que li sigui més fàcil aconseguir aliment.

Entre els vertebrats cal destacar el tauró *Odontaspis*, que feia incursions a les zones poc profundes tot i preferir ambients de mar més obert, i el peix pignodòntid *Pycnodus variabilis*. S'han trobat altres restes de peixos però encara no han estat classificades.

Les zones més profundes eren habitades, entre d'altres organismes, per foraminífers del gènere *Nummulites* i gasteròpodes depredadors com *Conus* i *Natica*, un autèntic malson per els altres mol·luscs, ja que els perforava la closca i n'aspirava el contingut.

A l'àrea de Borredà va haver-hi una sedimentació del tipus turbidític. Es tractava de barreges d'aigua, sorra, argila que es desplaçaven des dels marges continentals fins a aigües profundes en forma d'allaus submarines. Això va permetre la formació d'un jaciment únic al Berguedà, on s'han trobat restes de peixos ben conservades. Els més abundants pertanyen al gènere *Clupea*. Dins del mateix gènere trobem l'actual arençada (*C. harengus*). Possiblement formaven bancs amb molts individus. També s'han trobat restes de gòbids (*Gobius sp.*) –eren peixos de petit tamany que vivien amagats entre la sorra i les pedres del fons–, del perciforme *Semiophorus* i d'un acanturoide possiblement del gènere *Naseus*. També s'hi han trobat restes de plantes terrestres, com un tros d'una branca, fulles de lauràcies i fragments de *Typha* –una planta herbàcia que habitava aiguamolls– que van ser trans-

portades des de terra ferma fins al fons marí on van fossilitzar.

Aquest caràcter marí es va anar perdent cap a l'eocè superior. El mar anava sent substituït per ambients continentals fluvials amb àrees pantanoses i lacustres poc profundes. Al llarg de la carretera de Borredà a Sant Jaume de Frontanyà ha quedat constància d'aquests ambients en els estrats on es poden trobar restes d'algues carofícies i de vertebrats.

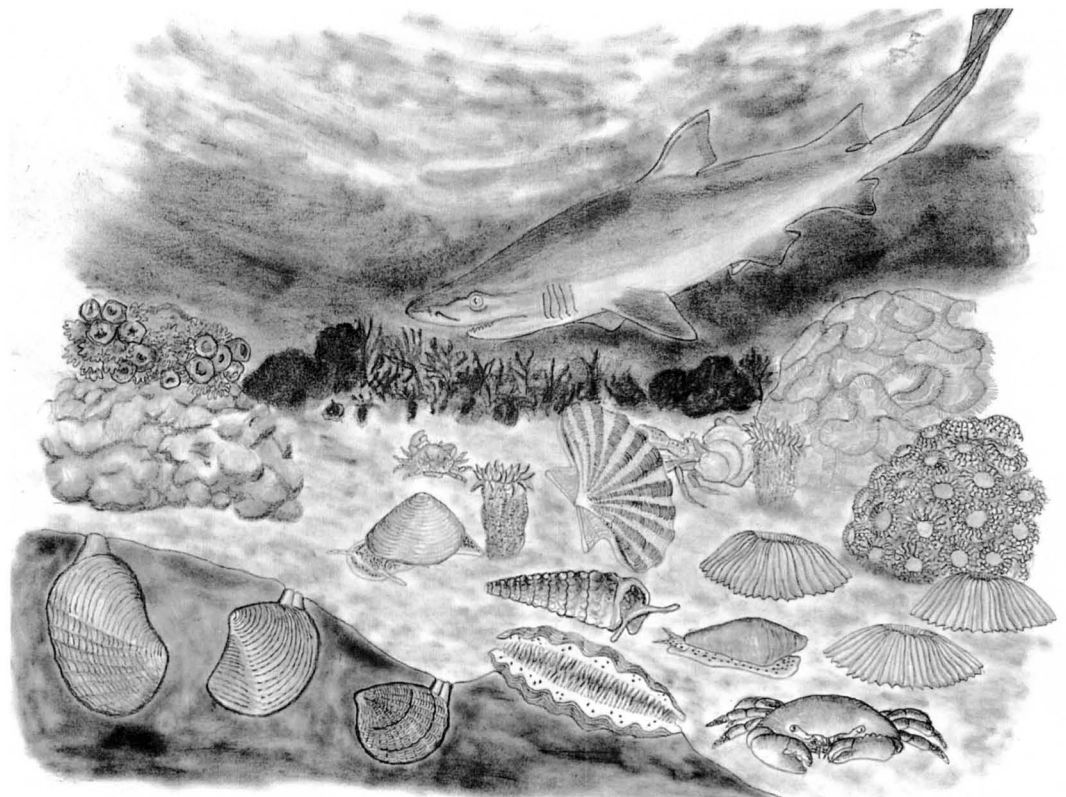
Una última reflexió

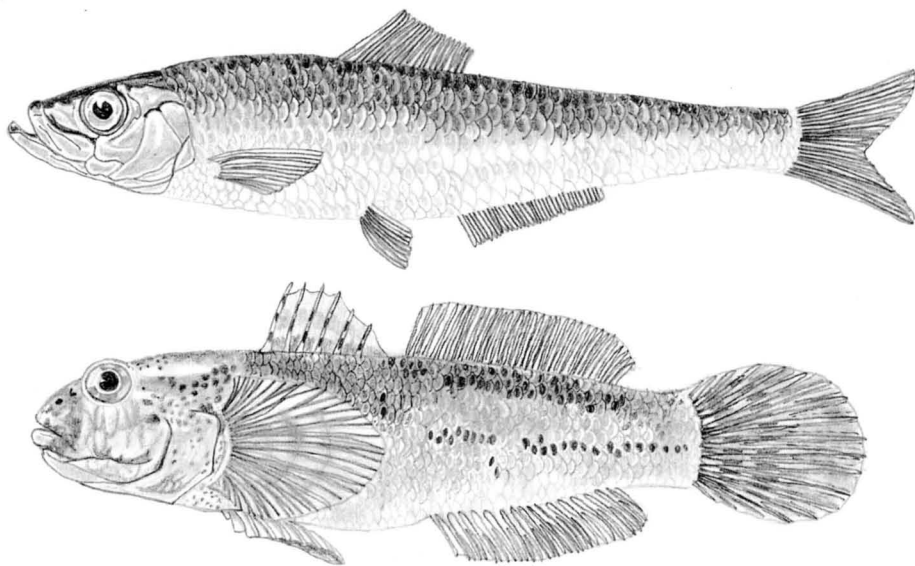
Ha estat un passeig al llarg d'unes poques pàgines que han quedat escrites de la història d'una minúscula part de la Terra. Però ha estat suficient per fer-nos adonar que ens trobem en un planeta canviant, dinàmic, on les diferents parts que l'integren es troben íntimament relacionades.

Al llarg dels milions d'anys, els continents han anat variant d'aspecte. Unes vegades s'han unit, d'altres s'han separat, d'altres han estat disgregats en múltiples illes. Els oceans han inundat àrees continentals mentre que altres vegades s'han retirat emergint noves terres. S'han creat i arrasat grans serralades. Hi ha hagut importants variacions climàtiques.

Tots aquests fenòmens han repercutit més o menys en els éssers vius que, al llarg dels milions d'anys, han poblat aquest pla-

Reconstrucció d'una part de la fauna que habitava les regions poc profundes del mar del lutecià. En primer pla i d'esquerra a dreta: tres bivalves enterrats en el substrat (*Pholadomya*, *Crassatella*, *Venericardia*); un *Pecten* en el seu "niu", i el cranc *Palaeocarpillus*. Al mig i d'esquerra a dreta: un corall colonial, un cargol *Velates*, un corall solitari, un *Pecten* nedant sobre d'un cargol *Potamides*, un cargol *Ancilla* i tres coralls solitaris cupuliformes. Al fons i d'esquerra a dreta: un cranc *Montezumella*, un cranc ermità *Pagurus*, un corall colonial meandroide i un corall colonial cerioide. Nedant: un tauró *Odontaspis*. J. MARMI





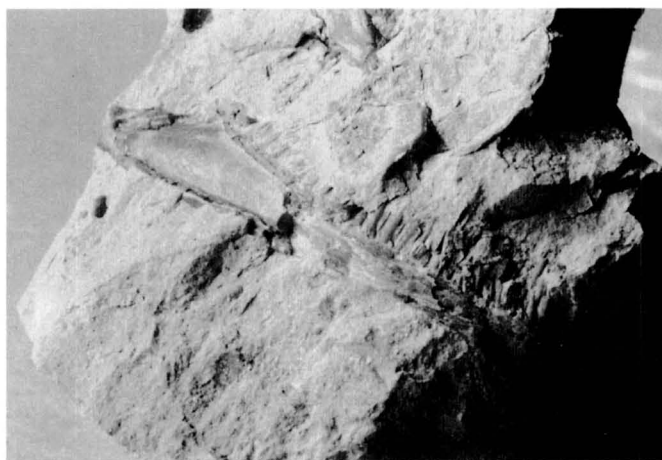
Peixos del lutecià:

A sobre: reconstrucció d'un Clupea. Al mig: reconstrucció d'un Gobius.

A sota: mandíbula de peix

trobad a Vilada. DIBUIXOS:

J. MARMI, FOTOGRAFIA: P. BARNIOL



neta. És per això que podem trobar comunitats fòssils d'èssers vius en llocs que no tenen res a veure amb les comunitats vives que hi ha actualment. Aquests fenòmens també han modelat i modificat els organismes produint les adaptacions més adequades per a cada un dels diferents ambients que hi ha hagut. Altres vegades han provocat l'extinció de diferents formes de vida i, fins i tot, grans massacres. Els éssers vius es regulen entre ells però també són regulats pel seu entorn. Alguns grups supraespecífics que es troben al registre fòssil del Berguedà han desaparegut. Aquest és el cas dels climènides, que es van extingir al devonià superior (fa 363 m. a.), dels trilobits que no van superar la gran extinció de finals del permian (fa 248 m. a.), els goniatits que es van extingir a principis del triàssic (fa uns 245 m.a.) i els ammonites, els rudistes i els dinosaures, que no van superar la gran extinció de finals del cretaci (fa 65 m. a.). Els belemnites van sobreviure fins al paleogen inferior (fa uns 60 m.a.).

D'altres, la majoria, encara tenen representants entre les formes de vida actuals. Però si ens ho mirem a nivell d'espècie veu-

rem que no n'ha sobreviscut cap. No ens ha d'estranyar, ja que com més petit és un taxó (grup de conjunts d'organismes que comparteixen un nombre determinat de característiques semblants) més reduït és el seu temps de vida. Tan sols pujant al nivell de gènere (conjunt d'espècies que comparteixen característiques comunes) podem observar que alguns encara existeixen actualment. És el cas del bivalve *Unio*, que existeix des del triàssic (248 m. a.), l'alga *Chara*, que abunda a les roques de finals del cretaci (65 m. a.) de la nostra comarca, del cranc *Pagurus*, que existeix des del Juràssic (205 m. a.) o del tauró *Odontaspis*, que existeix des del cretaci (144 m. a.), per citar-ne alguns. També observem que com menys antigues són les comunitats d'èssers vius del passat, més s'assemblen a les actuals. És evident, ja que comparteixen un major nombre de taxons.

Hem vist com la litosfera, la hidrosfera, l'atmosfera i la biosfera interaccionen entre elles. Tot el que passa en una afecta les altres. És la dinàmica d'unes finíssimes capes que embolcallen un planeta fins ara únic, la Terra.

Bibliografia

- WALKER, Cyril; WARD, David, Fòssils, ed. Omega. S.A., 1993.
- AAVV, *Història natural dels Països Catalans*. II., Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana, 1986.
- CLARKSON, E.N.K., *Paleontologia de invertebrats y su evolución*, ed. Paraninfo, 1986.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, N., *Guía de campo de los fósiles de España*. 2ª edició, ed. Piràmide, 1987.
- AGUSTÍ, J.; ANTON, M., *Memòria de la Terra*. ed. del Serval, 1997.
- BENJ, R.; HALLAN, A., *The Collins Encyclopedia of animal evolution*, William Collins Sons & Coltd, 1996.
- AAVV, *Le Roman de Tethys*, Museum d'histoire Naturelle de Marseille.
- AAVV, *Apunts del 2n curs de geologia del Berguedà*, 1998, APDEG, FUBER.
- MARESCH, W; MEDENBACH, O., *Rocas*, Guías de Naturaleza Blume, Naturart S.A., Barcelona 1990.
- TEFORAL, F., *Peces del mar*, Guías de Naturaleza Blume, Naturart S.A., Barcelona, 1990.
- VÍA BOADA, L., "Crustáceos decápodos del Eoceno Español", *Pirineos*, revista del Instituto de Estudios Pirenaicos, 91 - 94, Jaca, 1969.
- VILADRICH i PONS, LL., "Fossilorum", *L'EROL*, núm. 34, estiu-tardor 1991, pp.86 - 91.
- VILADRICH i PONS, LL., *Borredà*, Medi natural (geologia), Llibres de l'Àmbit. 1990.
- CALZADA, S., *Sobre dos peces eocénicos hallados en Cataluña*, COL-PA, Madrid, Editorial de la Universidad Complutense, 1983.
- AAVV, *Variaciones geométricas de la cuenca de antepaís surpirenaica relacionadas con los episodios de progradación-retrogradación de los sistemas deposicionales aluviales, transicionales y marinos en la zona del Ripollès-Berguedà*. I Congreso del Grupo Español del Terciario, Libro-Guía Excursión nº 3, Ed. F. Colombo, Vic, 1991.
- CAUS, E.; SERRA-KIEL, J., *Macroforaminiferos: Estructura, Paleoecología i Biostratigrafía*, Monografies nº 2, Barcelona, Publicació del Servei Geològic de Catalunya, 1992.
- Mapes paleogeogràfics: Plana Web:
<http://vishnu.glg.nau.edu/rcb/nat.html>

Agraïments

Lluís Viladrich i Pons, Pere Barniol

Nota

Ha estat de gran ajuda la col·lecció de fòssils de la comarca que hi ha al Museu de Ciències Naturals de Berga.

Josep M. Marmi Plana

Biòleg