



Generalitat de Catalunya  
Departament de Cultura  
**Direcció General del Patrimoni Cultural**  
Servei de Suport Tècnic i Inventari  
Biblioteca del Patrimoni Cultural

3575

C/ Cala Crancs, núm. 6

Riu Coll, Xavier



**Avis legal**

Aquesta obra està subjecta a una llicència Reconeixement-NoComercial-SenseObresDerivades 2.5 de Creative Commons. Se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi el titular dels drets i no se'n faci un ús comercial. No es pot alterar, modificar o generar una obra derivada a partir d'aquesta obra. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/es/legalcode.ca>.

## ÍNDEX:

- 1-Resum
- 2-Objectius i mètodes de la intervenció.
- 3-Situació geogràfica.
- 4-Context geològic
- 5-Antecedents paleontològics del Cap de Salou.
- 6-Estratigrafia del Cap de Salou
- 7-Paleontologia. Jaciments de: Punta Salada, Cala Crancs ,carrer Cala Crancs i Els Enlliscalls.
  
- 8-Jaciment del C/Cala Crancs.
- 9-Estratigrafia i biostratigrafia.
  - 9-1 Estratigrafia
  - 9-2 Biostratigrafia
    - 9-2-1 Subzona polygyraris
    - 9-2-2 Subzona baculata.
    - 9-2-3 Biozona garantiana.
  
- 10-Tafonomia.
- 11-Conclusions.
- 12- Relació de mostres
- 13- Bibliografia.

## 1) RESUM:

Es descriuen tres successions estratigràfiques que corresponen a la part superior de la unitat estratigràfica "Calcàries i calcàries margoses de Salou" i a la unitat Margues de Cardó ; ambdúes d'edat bajocià superior( Juràssic mitjà) que han aflorat a la zona del cap de Salou ,Tarragonès.

La fauna invertebrada, principalment d'ammonoïdeus, ha sigut estudiada sota una perspectiva biostratigràfica. En aquest sentit, la principal aportació ha sigut el reconeixement a la formació Salou de la **biozona niortense** caracteritzada per la presència en aquesta localitat dels ammonoïdeus heteromorfs spiroceràtids: *Spiroceras orbigni* i *S. obliquecostatum* i *Strenoceras aff. bigoti*. Dins d'aquesta biozona, s'ha reconegut la **subzona polygyralis i la subzona baculata**. La primera ha sigut definida per la aparició puntual de *Caumontisphinctes polygyraris*BUCKMAN; la segona, en canvi conté *Garantiana baculata* en tot l'interval.

La **biozona garantiana** ha sigut documentada en dues seccions de la fm. Cardó. Paleontològicament, es caracteritza per la profusió de *Pseudogarantiana sp.* i bivalbs del gènere *Bositra*.

## 2) OBJECTIUS I MÈTODES DE LA INTERVENCIÓ

L'objectiu d'aquesta memòria ha sigut datar biostratigràficament una secció estratigràfica que va aflorar temporalment durant la construcció d'uns apartaments a la zona del Cap de Salou. Així mateix, es descriuen els materials i les fàcies que hi ha aparegut.

El treball s'ha centrat en la descripció de la sèrie estratigràfica sense pretendre realitzar un estudi geològic ni estratigràfic de tota la zona. Tanmateix, s'ha pretès situar adequadament l'àrea d'estudi en el context regional i, amb aquesta finalitat se li ha donat un enfoc biostratigràfic establint-se dins de la seqüència les biozones i subzones en base a la distribució d'alguns ammonoïdeus d'utilitat biostratigràfica.

Malgrat que l'estat de conservació de les formes trobades no és excel·lent, l'abundància de mostres ha permès la seva determinació a nivell específic. Als nivells on la fauna era insuficient, escassa o mal conservada la seva determinació s'ha realitzat a nivell de gènere.

El mostreig es va realitzar sobre el mateix talús vertical excavat en roca. Per tant, el nombre de mostres recol·lectades va ser força limitat degut a la possible inestabilitat del mateix punt de mostreig.

## 3) SITUACIÓ GEOGRÀFICA.

L'aflorament estudiat se situa a la part oriental del Cap de Salou, molt a prop de Cala Crancs al terme municipal de Salou (Tarragonès). Actualment, la parcel·la està integrada a la urbanització sota el número 6 del carrer Cala Crancs. La topografia de la zona a escala 1:5000 correspon a la fulla Cap de Salou 473-1-6.

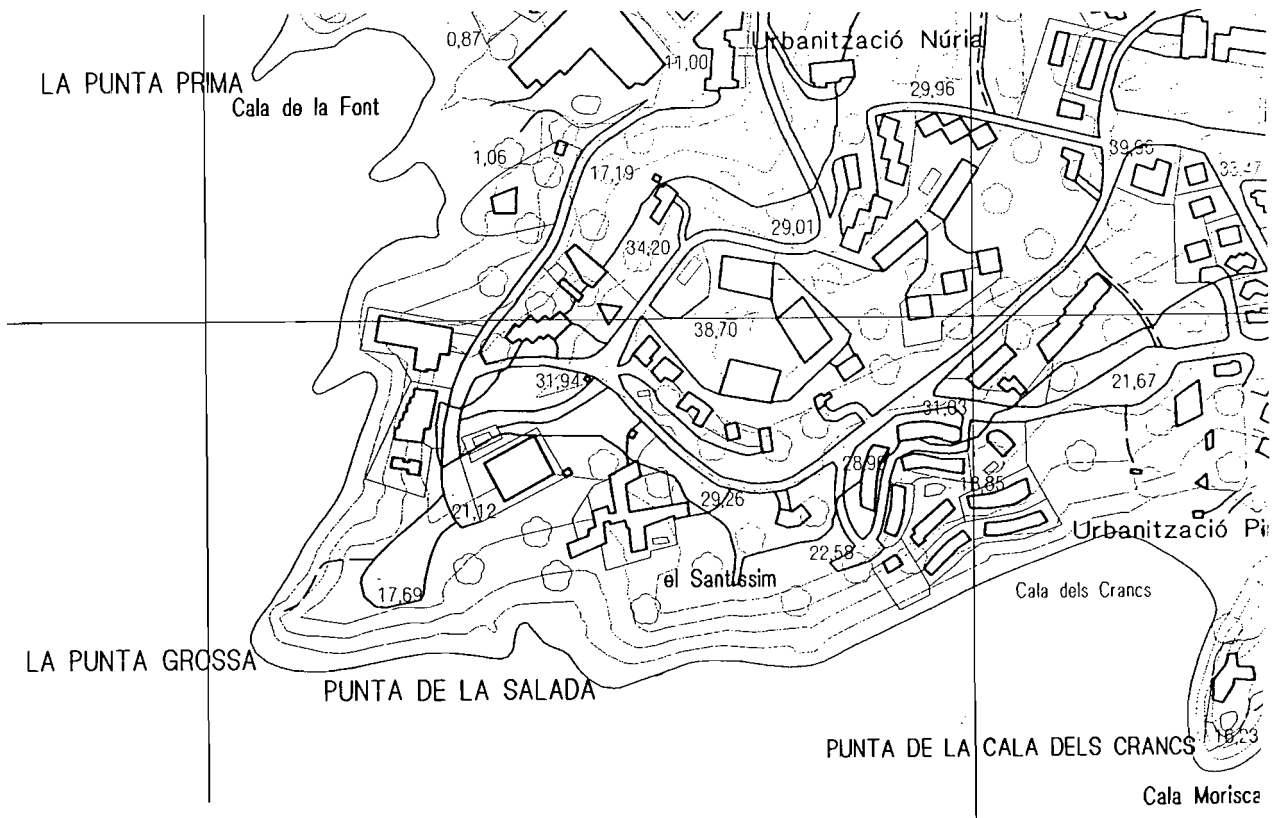


Figura 1. Situació geogràfica de l'aflorament de Cala Crancs, Salou Tarragonès. Plànol a escala 1: 5000.

CAP DE SALOU

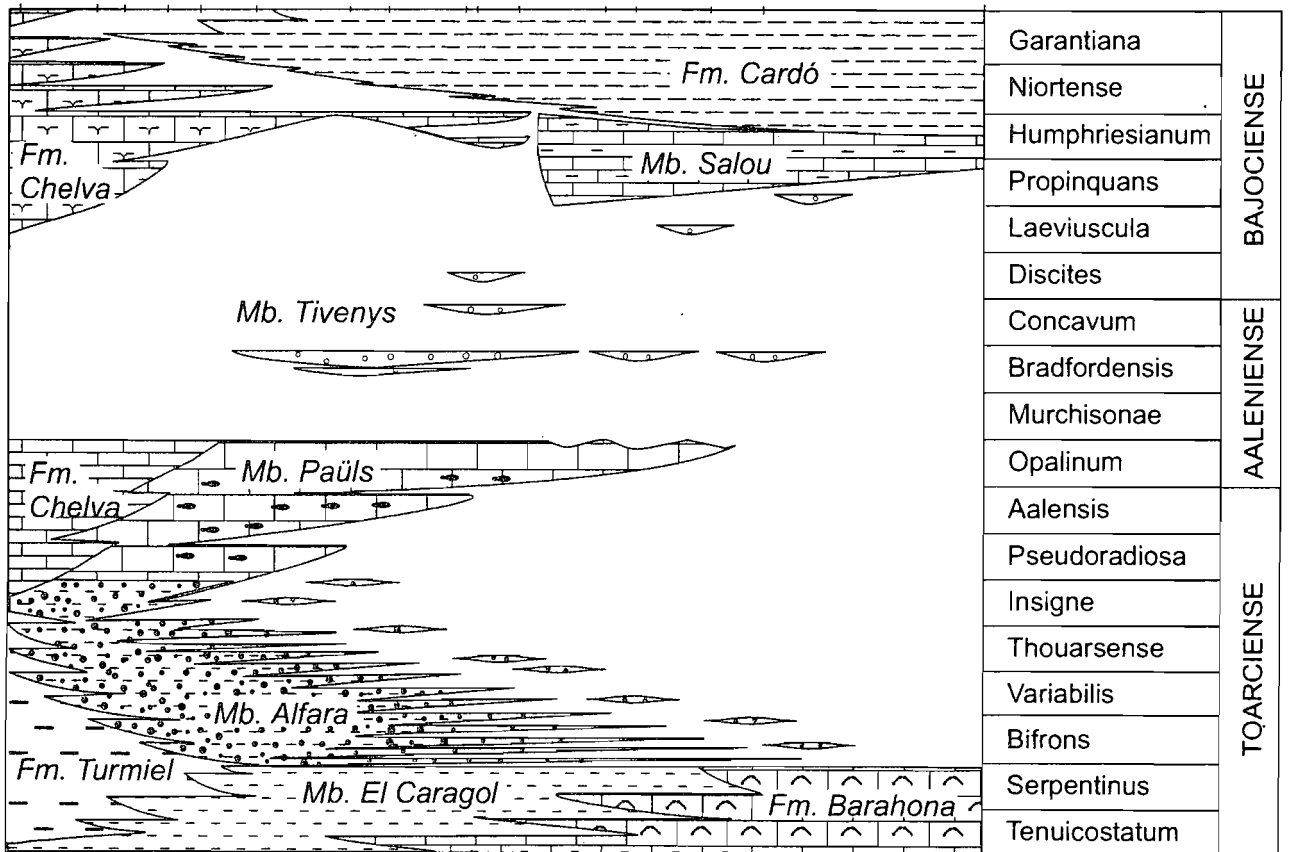


Figura 2. Unitats estratigràfiques de la plataforma de Tortosa. A la dreta s'indica la edat geocronològica d'aquestes.

#### 4) CONTEXT GEOLÒGIC

El cap de Salou està format per afloraments de roques juràssiques i cretàiques que afloren àmpliament a la costa, platges i acantilats de la zona en forma d'estrats suaument inclinats cap al nord.

Aquests materials pertanyen a la conca mesozoica catalana del marge oriental del massís ibèric. Varen ser afectats per l'orogènia alpina i, per tant, es troben deformats.

Posteriorment, durant el neogen, processos de distensió provocaren la seva fracturació i generació d'alts i fosses. Els sediments més superficials del cap de Salou daten del quaternari i són dipòsits sorrencs subaeris litorals.

El Mesozoic dels Catalànids així com també el de la Serralada Ibèrica està format per gruixos molt importants de sediments. Pel seu millor estudi, s'han estructurat i dividit en 5 macroseqüències deposicionals que abracen tot el Mesozoic (triàssic, juràssic i cretàic). Així mateix, aquestes es divideixen en 11 seqüències d'ordre menor que són:

Macos. triàssica, T	T1: Seqüència basal	Buntsandstein i Muschelkalk inferior
	T2: Seqüència mitjana	Musch. Mig i part del Musch. Superior.

Macros. Juràssica, J	J1: Seq. Basal (essencialment Lias) J2: Seq. Mitjana (essencialment Dogger) J3: Seq. Superior (essencialment Malm)
----------------------	--

Macroseq neocomiana. C1 Neocomià-Barremià inferior.

Macroseq. Barremo-aptiana. C2: Barremià superior, Aptià i en part Albià.

Macroseq. Del Cretaci superior. C3-1 Seq. Basal (Albià-Cenomanià).

El juràssic de Salou pertany a la megaseqüència J-2, la seqüència mitjana del domini meridional dels Catalànids.

## 5) ANTECEDENTS PALEONTOLÒGICS DEL CAP DE SALOU

En aquest apartat cal fer esment a l'escassetat d'antecedents bibliogràfics que tractin dels materials bajocians al sector de Salou. Una excepció és el treball recent de Fernández-López et al. (1998) que estudia bàsicament l'estratigrafia del bajocià inferior.

Entre les dades bibliogràfiques clàssiques podem citar el paleontòleg Bataller que estudià faunes del Cal. lovià de Salou. Els treballs de Bataller (1926, 1947) constitueixen la base del coneixement paleontològic del Juràssic i Cretàcic dels Catalànids.

En aquest sentit, els antecedents de la geologia del Cap de Salou els trobem en la nota publicada per Bataller (1919) on es fa referència a afloraments de roques cretàiques i juràssiques. Probablement, els descobridors d'aquesta localitat foren Vilaseca i Bataller, segons la cita de Fallot i Blanchet (1923), pg 239.

Aquesta breu nota va ser un punt de partida per a molts treballs que, des d'aquella data, varen tenir per objecte la geologia d'aquesta àrea. Entre els paleontòlegs, molts de l'escola francesa dels anys 20, que estudiaven principalment els ammonoïdeus del mesozoic de les comarques tarragonines trobem Fallot i Blanchet. Les restes paleontològiques que cita Bataller (1919) són determinades de manera molt breu i superficial, parlant simplement de: belemnites i ammonites, entre d'altres. Tanmateix, anys més tard, aquest paleontòleg aprofundeix en l'estudi de les diferents formes d'ammonoïdeus d'aquesta i d'altres localitats. Entre les seves obres que tracten la temàtica de les faunes de cefalòpods fòssils dels sectors del Massís del Garraf i de la Serralada Ibèrica. Finalment, l'any 1963 quan estudia la fauna de Abejuela (Terol), també fa referència als ammonoïdeus de Salou en comparar-los amb les espècies aragoneses.

Fallot i Blanchet (1923) citen nombroses formes d'ammonoïdeus de Tarragona i les data com del cal. lovià, almenys pel que fa al jaciment de "Els Enlliscalls" (situat al nord del far del cap de Salou). El treball de Fallot és una important aportació al coneixement del juràssic mitjà d'aquest sector, determina i descriu un nombre important de taxons principalment d'ammonoïdeus de Salou i d'altres zones properes (Serra de Cardó, Tivissa, etc). Malgrat que els punts de mostreig no estan ni descrits ni figurats i, per tant és difícil d'esbrinar on varen ser trobats, almenys algunes mostres devien procedir del jaciment citat abans. Recentment, FERNANDEZ, S. (2001) ha revisat les faunes d'ammonoïdeus de la zona del far de Salou tot atribuint-les al batonià superior-cal. lovià inferior.

Busnardo in ITGE (1972), paleontòleg i autor de la memòria del "Mapa geològic de España", Tarragona, full 473, realitza un estudi estratigràfic general de la zona tot dividint la sèrie en trams diferenciats i corelacionant-los amb els del sector de Llaberia. Cita algunes espècies de fòssils més característics i cita el jaciment paleontològic de "Els Enlliscalls" i es refereix a la seva desaparició per la construcció d'un hotel.

## EL CICLE JURÀSSIC. LA MACROSEQUÈNCIA JURÀSSICA.

Aquesta macroseqüència està molt ben desenvolupada al domini meridional. Al domini central, la dolomitització és molt intensa i es fa molt difícil el seu estudi. La macroseqüència juràssica es pot dividir en 3 seqüències deposicionals que fàcilment poden individualitzar-se especialment al sector meridional i es correlacionen ràpidament amb discontinuïtats estratigràfiques de regions properes.

Segons SALAS I GISBERT (1985), la seqüència deposicional del Bajocià-Cal.lovjà al sector de Tarragona comprèn la major part de la formació carbonàtica de Xelva, que equival a les calcàries de Cabra definides pels geòlegs holandesos a Muniesa i Montalbán. A la zona de Salou, aquesta unitat carbonàtica rep el nom de "Membre Salou". Per sobre d'aquest es troba la formació "Margues de Cardó".

El registre vertical de la sedimentació del Bajocià-Cal.lovjà és una seqüència de somerització creixent ("shallowing upwards"), especialment pel que fa a les àrees marginals de la plataforma, on la sedimentació comença amb "mudstones" micritoargilosos, amb bioherms d'esponges a la base, segueix amb calcàries més bioclàstiques, i finalitza amb "grainstones" oolítics al sostre. Al depocentre de la conca (sector Vandellós-Salou) la sedimentació és, però, únicament margo-calcària. Les seqüències que integren els dipòsits d'aquesta àrea més subsident es podria anomenar "domini català".

A Salou la seqüència representa un registre estratigràfic força expandit de la conca Catalana Mesozoica almenys pel que fa al bajocià superior. En alguns aspectes, aquesta secció conca va experimentar un desenvolupament similar al d'àrees properes com les de Tivenys-Cardó amb les que és correlacionable.

Durant el Lias, la conca s'obria cap al NW (cap el que podríem anomenar domini ibèric), i als sectors septentrionals de les branques castellana i aragonesa on trobem sediments més pelàgics, de plataforma externa i talús-conca. Durant aquest temps, l'àrea que ens ocupa registra una sedimentació de carbonats de aigües somes característics de les parts més marginals i medials de les plataformes carbonàtiques. En canvi, durant el Dogger la conca s'obre cap al SE. Al domini ibèric s'instal·la una plataforma de carbonats hemipelàgica, en la qual, al final del cicle sedimentari (cal.lovjà mitjà), hi ha etapes de no deposició d'amplitud variable. Al domini català (Oropesa-Morella-Tarragona) en canvi té lloc una sedimentació considerable. Durant el lapse entre el Cal.lovjà mitjà i l'Oxfordià inferior, hi ha una etapa de no deposició o deposició molt escassa que afectà la totalitat de la serralada Ibèrica.

Des del punt de vista estructural, IGME(1973) situa la zona del Cap de Salou en l'arc perifèric de Bonastre, massís Gayà-Bonastre, a la Serralada Prelitoral.

## 6) ESTRATIGRAFIA DEL CAP DE SALOU

Estratigràficament, a la zona hi ha afloraments del Juràssic inferior, Juràssic mig i Cretàcic. L'aflorament estudiat pertany als materials del Juràssic mitjà de la Conca Catalana. Actualment aquests materials formen part de la Serralada Prelitoral i al Cap de Salou. Aquests afloraments són: Pauils, Tivenys, Tivissa i Cap de Salou.

Els materials tractats en aquesta memòria pertanyen al **membre Salou**- equivalent a la formació Xelva- i la **formació Cardó** que aflora àmpliament a la zona de Tivenys (Tarragona). Per sobre d'aquestes unitats hi ha la **formació La Tossa** del Batonià superior fins al Cal. lovià inferior.

Del Bajocià fins al Cal. lovià distingim a grans trets 3 trams:

- a) Calcàries margoses i margues amb amonoïdeus del tipus: *Teloceras*, *Lissoceras* i *Sonninia* així com també nombroses traces fòssils de *Zoophicus*. Bajocià inferior de Cala Crancs. **Membre Salou.**
- b) Calcàries mètriques i alternàncies de calcàries i margues. Aquesta és la part estudiada en la present memòria. És una sèrie de més de 10m. de potència amb diferents associacions d'amonoïdeus i bivalbs del tipus *Bositra*. A la part inferior hi predominen els perisfintids, la part mitjana *Strenoceras* i *Spiroceras*, i al sostre *Pseudogarantiana*. Bajocià superior. Carrer Cala Crancs. **Base de la formació Margues de Cardó.**
- c) Biosparites del Far. Tenen ammonits de gran tamany. Bajocià superior-Cal. lovià. **Formació La Tossa.**

A Salou, el Dogger reposa directament sobre des dolomies del toarcià; segons ITGE s'hi ha reconegut un bajocià amb *Stephanoceras* amb un gruix estimat en uns 30-40 m. Litològicament, és constituït per margues, margocalcàries groguenques i calcàries micrítiques amb una abundant fauna d'ammonits, belemnits, braquiòpodes i abundants impromtes de *Cancellophycus*. Aquesta descripció coincideix al jaciment de Cala Crancs

El batonià, representat per uns 20-30m de potència, consta de calcàries micrítiques i "wackestones" amb filaments de "posidonia".

El cal. lovià inferior-mig (30m.) consta de calcàries micrítiques tablejades amb ammonits (*Hecticoceras*). Recentment, part d'aquesta fauna ha sigut revisada per Fernández-López (2001) i, li atribueix una edat batonià superior-ca. llovià inferior i cita *Prohctioceras* com a gènere dominant.



### **Juràssic inferior (Lias):**

El Juràssic pot apreciar-se tant a Tarragona ciutat com al Cap de Salou.

El liàssic està parcialment dolomitizat i aquest procés és encara més accentuat al sector de Tarragona. Els materials són dolomies de gra gruixut de color fosc, ben estratificades. Per sobre ja hi ha una crosta dolomítica que a Vandellós i Llaberia ha sigut interpretat com un "hard ground" datat com aalenia (Juràssic inferior).

Anadón et al (1979) assenyalen la presència de "tidal flats" (plataformes mareals) al Plienschachià-toarcià inferior de Salou. Cap al SW, les seqüències són de tipus hemipelàgic.

El Juràssic inferior en aquesta localitat ha sigut datat i correlacionat amb el de Vandellós, ITGE(1973).

### **Juràssic mitjà (Dogger: bajocià, batonià i cal.lovità):**

El gruix aproximat aflorant al cap de Salou són 180metres.

Segons ITGE (1973), sobre les dolomies juràssiques existeix una crosta ferruginosa prima sobre la que s'assenta una sèrie de 30 metres de potència de biomicrites tablejades amb interbancs argilosos (margues) que contenen gran quantitat d'impressions de *Cancellophycus* i *Belemnites*. La matriu està plena de filaments i alguns ammonítids s'assimilen als del bajocià de la sèrie de Vandellós.

La sèrie és en la seva part inicial té uns 30 metres de potència i està constituïda per biomicrites tablejades amb interbancs margosos groguencs.

En resum, el bajocià de cap de Salou suposa un aflorament nou de la fm. Cardó que correspon a la part més profunda de la conca Catalana. El batonià-cal.lovità inferior aflora al mateix penyassegat del Cap i representa una localitat clàssica per la seva riquesa en ammonoïdeus.

## **7) PALEONTOLOGIA DEL CAP DE SALOU.**

La zona del Cap de Salou és clàssica per la seva abundància de fòssils d'ammonits, acompanyada de altres fòssils d'invertebrats com col.leoïdeus (belemnits), bivalbs i braquiòpodes.

Els ammonoïdeus d'aquesta àrea van ser estudiats per primera vegada als anys 20 i, les primeres determinacions es deuen a Fallot amb els abundants materials recollits per Vilaseca i Bataller. Cal entendre que les formes descrites per aquests autors pertanyen a l'estatge calovià. Segons Bataller (1963), la zona més occidental? (límit oriental de la península ibèrica, s'entén) on s'han reconegut els nivells juràssics calovians és el cap de Salou.

Els nivells fossilífers del cap de Salou afluïren a la línia de costa, als acantilats i a les cales de tota la zona. Hi destaquen els jaciments clàssics de cala Crancs (Bajocià inferior) i el dels Enlliscalls (Cal.lovità). A aquests hi cal afegir el del carrer cala Crancs (Bajocià superior).

### **Jaciment de Punta Salada. Juràssic inferior (Lias):**

Les calcàries i dolomies de la part inferior de la sèrie juràssica ja descrites a ITGE(1973) presenten laminacions algals segons la interpretació de Anadón et al (1979).

Les dolomies contenen restes paleontològiques de mol.luscs (pectínids), braquiòpods i fragments de crinoids. Les restes d'ammonits són escasses en aquesta zona.

El Juràssic inferior en aquesta localitat ha sigut datat i correlacionat amb el de Vandellós, ITGE(1973). Recentment, aquests materials són considerats fm. Barahona i d'edat toarcià inferior. Al Cap de Salou, segons Fernández –López et al. 1998 sobre d'aquests materials hi ha uns 14m. de calcàries amb intercalacions margoses de la Fm San Blay que pertanyen al Bajocià inferior.

### **Jaciment de Cala Crancs. Bajocià inferior, Dogger. Juràssic mitjà.**

A Cala Crancs, a l' W del far, per sobre d'uns nivells calcaris foscos sacaroïdes – probablement calcàries dolomítiques- es sobreposen varis trams de calcàries margoses de coloracions clares. Aquests materials varen ser estudiats per Bataller a mitjans de segle i, hi va reconeixer les espècies següents:

#### *Cefalòpods:*

*Nautilus calloviensis,*

*Macrocephalites, subtumidus WAAG.*

*Sphaeroceras af. Platystoma REIM*

*Sphaeroceras coronatum COUFFON.*

*Reineckia liffolensis STEIN.*

#### *Bivalbs:*

*Posidomya alpina A. GRASS.*

La seqüència, que consta de calcàries i margues, conté traces fòssils del tipus *Zoophicus* associats a ammonoïdeus la base i trams amb bivalbs *Bositra*, anteriorment considerats del grup de *Posinomya*. Les formes d'ammonoïdeus són prou variades essent-hi presents diferents taxons dels més característics del bajocià.

Aquest jaciment cal situar-lo cronològicament dins del bajocià mig –superior en base a algunes formes reconegudes en aquesta memòria com: *Teloceras* i *Sonninia*. Altres gèneres també presents com *Lissoceras* i *Oecotraustres* tenen un rang estratigràfic molt ampli en el bajocià-callovjà.

### **Jaciment del carrer Cala Crancs:**

Aquest jaciment paleontològic cal situar-lo cronològicament per sobre de l'anterior i conté una fauna de mol.luscs característica que serà tractat en el capítol següent.

## Jaciment dels Enlliscalls.

Aquest jaciment no ha sigut estudiat en aquesta memòria i citarem literalment les notes de Bataller:

“Al paratge conegut pel nom dels Enlliscalls, que s’extén des del far a Cala Morisques fins a la Punta de la Sella, hi ha calcàries compactes sumament dures i poc fràgils. Els fòssils són molt nombrosos i de difícil extracció. Algunes formes són de gran tamany i sobrepassen els 50cm de diàmetre. Les formes de tamany reduït es troben deformades per aixafament. En quan al nombre d’espècies, aquest jaciment és el més important d’Espanya i, es refereix a la seva vinculació amb formes extraalpines”.

## 8) JACIMENT C/CALA CRANCS.

Aquest aflorament consta de 3 seccions separades per falles. La primera correspon al sostre del membre Salou i consta d’un tram de calcàries a la base i margues al sostre; el segon és una alternància decimètrica de margues i calcàries i, el tercer és predominantment margós i presenta alguns trams calcaris intercalats. Aquestes unitats s’han descrit a la pàgina següent als apartats a), b) i c).

Aquest jaciment cal situar-lo estratigràficament per sobre del ja clàssic de Cala Crancs on algunes formes (*Teloceras* i *Sonninia*) indiquen una edat lleugerament més antiga que aquest dins del bajocià inferior. Particularment, el gènere *Sonninia* és comú al bajocià inferior de la Serralada Ibèrica.

L’exposició temporal va posar al descobert una seqüència alternant de calcàries, calcàries margoses i margues de la formació Margues de Cardó. Es tracta d’una sèrie alternant de calcàries grises i margues que assoleixen uns 4m de gruix amb gran abundància d’ammonoïdeus del grup dels Spiroceratids. Separat d’aquest tram per una falla normal, hi ha un altre secció més potent (uns 7m.) de gruix molt menys fossilífer en conjunt però amb un nivell de calcàries margoses amb filaments amb profusió del ammonoïdeu parkinsonid *Garantiana* i del bivalbs tipus *Bositra*.

En resum, la sèrie es pot dividir en 3 trams cadascun amb una fauna típica. Els diferents nivells calcaris contenen ammonoïdeus característics. Cal distingir 3 seccions separades entre elles per fractures. Són les següents:

a) Secció de calcàries micrítiques i calcàries margues noduloses amb ammonoïdeus del tipus *Caumonisphintes*. Gruix mínim 3m.

b) Alternància de calcàries i margues amb predomini d’ammonoïdeus de la família *Spiroceratinae*. Gruix mínim: 3,5m.

c) Alternància de calcàries i margues amb predomini d’ammonoïdeus de la família *Garantianinae*. Gruix: 7m

Cal destacar a gran trets l'abundància d' ammonits heteromorfs *Spiroceras* associats en tota la seqüència a *Strenoceras* i *Garantiana*. El nivell F (figura 6) representa un màxim d' abundància on es troba associat a *Strenoceras aff. bigoti* (ORBIGNI) i *G. baculata*. Als nivells inferiors de la seqüència, els nivells són poc fossilífers i proporcionen petites quantitats d'ammonoïdeus pertanyent a grups taxonòmics força variats: *Lissoceras*, *Cadomites* i els perisfinctids (*Caumonphinctes*). També podem citar *Spiroceras* i *Strenoceras* que en nivells més recents esdevindran formes predominants. A la part alta també comencen a trobar-se alguns bivalbs que indiquen una transició a nivells més argilosos de talús que, separats per una fractura es troben en la secció que es descriu tot seguit.

a) Les espècies trobades en un tram calcari adjacent (figura 4) són:

*Caumontisphinctes polygyraris*  
*Bigotites nicolescoi* DE GROSSOUVRE  
*Strenoceras aff. bajocense*  
*Lissoceras sp.*

b) Les formes identificades en aquest ric jaciment (figura 5) són:

*Oppelia aff. subradiata*  
*Strenoceras aff. bigoti* (ORBIGNI).  
*Chondroceras sp.*  
*Spiroceras sauzenatum* (DESHAYES).  
*Spiroceras aequalicostatus* (BAUGUIER & SAUZÉ).  
*Spiroceras orbigni* (BAUGUIER & SAUZÉ).

*Orthogarantiana sp.*  
*Garantiana sp.*

*Microbajocisphinctes sp.*

c) La sèrie de la secció C, veure fig. 3 i 6, és predominantment margosa i conté menys fauna. Les formes comuns identificades per nivells en aquest jaciment són:

Nivells I i II. Sense fauna.

Nivell III, IV, V: Els nivells inferiors contenen *Chondroceras* i *Pseudogarantiana sp.*

Nivell VI: *Pseudogarantiana sp.*

Nivell VII: *Parkinsonia* sp.  
*Diplesioceras* sp.  
*Orthogarantiana?* Sp.  
*Orthogarantiana* cf. *densicostata*  
*Garantiana* cf. *garantiana*

## 9) ESTRATIGRAFIA I BIOESTRATIGRAFIA. SECCIÓ C/CALA CRANCS.

Les seccions han sigut situades a la figura 3 i representades a les figures 4,5 i 6.

Han sigut reconegudes les biozones *Niortense* i *Garantiana*. El límit entre ambdues ha pogut ser precisat al nivell G de la secció B. Desafortunadament, degut a les limitacions de l'aflorament, amb abundants falles, aquesta biozona queda interrompuda i no es observable en tota la seva extensió. Tanmateix, a la secció C també hi és representada. **Secció A.**

### 9-1)ESTRATIGRAFIA.

#### **Secció A:**

Es un tram de més de 3 metres de calcàries i, margues a la part superior. Les calcàries, de color gris, són "mudstones" estructurats en estrats mètrics. Un nivell a la base són poc fossilíferes però a l'intermig unes margocalcàries nodulars han proporcionat alguns ammonoïdeus.

Es desconeix el contingut paleontològic del tram margós superior.

#### **Secció B.**

La secció B és una alternància de margues i calcàries. Les calcàries són predominantment mudstones compactes i calcàries margoses de color gris. Les margues són compactes i contenen restes fòssils limonititzats. També contenen traces fòssils amb la mateixa mineralització.

En aquesta secció està representada el final de la subzona polygyraris, la subzona baculata i la base de la biozona garantiana. La bioz. baculata es caracteritza per un renovament faunístic important ja citat per Pavia(1971). Les primeres espècies de *Garantiana* substitueixen els darrers representants del bajocià inferior.

La **biozona niortense** es caracteritzada pels ammonoïdeus heteromorfs : *Spiroceras orbigni* i *S. obliquecostatum*. Altres formes típiques d'aquesta biozona són *Strenoceras aff. bigoti*(BRASIL) i *Garantiana baculata*(QUENST.).

*G. baculata*, que va ser definida com espècie guia de la **subzona baculata** per PAVIA (1971), hi és abundant i permetria assegurar la presència d'aquesta biozona al bajocià de Salou. En aquest sentit, aquesta espècie es troba amb abundància a tot el seu interval i especialment al nivell F.

## 9-2) BIOSTRATIGRAFIA

El contingut d'ammonoïdeus de les seqüències ha permès definir algunes biozones del bajocià superior representades a les figures 4,5,i 6 que en resum són les següents:

Perfil A: b. *polygyralis*

Perfil B està representada la biozona niortense i la biozona garantiana. La primera es divideix en les corresponents subzones: *polygyralis* i *baculata*. Només està representada la base de la biozona garantiana (nivells G i H).

Perfil C. Biozona garantiana.

### 9-2-1) Subzona *polygyralis*

Presenta un desenvolupament important ja que la trobem tant a la secció A com a la B. En conjunt assoleix un mínim de 4 metres de potència.

#### Secció A.

Els ammonoïdeus extrets d'un nivell nodular són de mida mitjana i pertanyen al grup dels perisfintids: *Caumontisphinctes polygyralis* i *Leptosphinctes sp.* També podem citar formes cosmopolites com *Bigotites nicolescoi* i *Strenoceras aff. bajocense*. *Lissoceras*, que també apareix en nivells infradjectants de la mateixa unitat, és comú en aquest nivell.

La subzona *polygyralis* està definida per la aparició de *Caumontisphinctes polygyralis* BUCKMAN, vegeu PAVIA (1971).

A Salou, la base no ha pogut ser reconeguda degut a la impossibilitat de mostrejar el tram de calcàries d'aquesta secció predominen els perisfintids dels gèneres *Caumontisphinctes* i *Leptosphinctes*; mentre que altres grups d'ammonoïdeus són rars. Tanmateix, podem citar en aquesta secció la primera aparició de formes del gènere *Strenoceras* en materials de la biozona *polygyralis*; així com també descriu PAVIA (1971) en el seu treball sobre el bajocià superior de Digne (alps francesos). L'espècie *S. aff. bajocense* també s'ha citat en aquesta subzona per sota de la cronozona niortense on es troba conjuntament a altres representants d'aquest típic ammonoïdeu del bajocià.

#### Secció B.

La base del perfil proporciona els primers *S. orbigni* acompanyats d'*Sphaeroceras sp.* Aquesta subzona resta incompleta degut a que enseguida apareix *G. baculata* indicadora de la subzona *baculata* i *Normanites?*. Aquesta subzona resta incompleta degut a que enseguida apareix *G. baculata* indicadora de la subzona *baculata*.

Als nivells inferiors -nivells A i B- proporcionen conquilles d'ammonoïdeus de mida reduïda i de difícil classificació que són assimilables als gèneres següents: *Hebetoxyites?*, *Sphaeroceras* i *Cadomites*, i també es cadossers espirocèratids de l'espècie *S. orbigni*.

L'associació faunística aquí present és correlacionable amb altres regions. En aquest sentit, SEQUEIROS (1980) cita la presència de formes del tipus *Sphaeroceras* de mida reduïda en el bajocià superior al Dogger de Belchite. La disminució d'aquest gènere a la biozona

niortense que cita aquest autor a les seqüències aragoneses també es constata al bajocià de Salou.

### 9-2-2) Subzona *baculata*

#### Secció B.

Assoleix aproximadament 1 metre de gruix i bé caracteritzat per un renovament faunístic amb substitució de la fauna abans esmentada (*Sphaeroceras*...) de la subzona polygyralis pels primers exemplars de *G. baculata* associat a ammonoïdeus del grup dels espiroceratins. A part d'aquest grup, en els primers decímetres de la sèrie hi ha una gran varietat de formes pertanyents a diferents grups: perisfíntids (*Leptosphinctes* i *Caumontisphinctes*), garantianínids (*Orthogarantiana*) i *Strenoceras*.

Entre els espiroceratins, l'espècie *Spiroceras orbigni* (figura 11) és present a tota la biozona sense interrupcions i també a la base de la biozona garantiana. Es mostra com una espècie extraordinàriament abundant, especialment alguns nivells corresponen a substrats completament colonitzats per aquesta espècie.

*S. obliqueocostatum* (QUEST.) és rar i es troba restringit a un nivell determinat. En aquest sentit també Pavia (1971) cita un únic nivell amb aquesta espècie d'espiroceràtid.

Fernández-López (1982) també li dona un rang més restringit que *S. orbigni*, però dins de la biozona Garantiana (subzona dichotoma) però no associat al gènere *Strenoceras*.

*S. sauzeanum* (D'ORBIGNI) és present amb exemplars de gran tamany a la subzona *baculata* acompanyat de les altres espècies d'espiroceràtids, *G. baculata* i *Strenoceras*. Aquesta espècie, que és força rara, també és present al bajocià de la Serralada Centribèrica.

*Strenoceras aff. niortense* (figura 7), ja fou citat per Fallois 1923 a Tivenys. Les mostres de Salou pertanyen a *S. bigoti* (BRASIL) amb una morfologia marcada pel gran desenvolupament dels tubercles dorsals amb terminacions espiniformes. Veure figura 7 de la present memòria i també GAUTHIER (1996), làmina X, figura 5. El seu rang estratigràfic és similar a l'espècie niortense als afloraments alpins estudiats per PAVIA (1971). En canvi, GAUTHIER et al. (1996), amb material de Calvados (França) troben aquesta espècie en nivells més recents i la situen dins de la subzona polygyralis just sota de *S. baculata*.

Els perisfíntids són especialment abundants als nivells argilosos inferiors (figura 4). Aquest fet també ha sigut constatat a Calvados per aquests paleontòlegs francesos.

### 9-2-3) Biozona *Garantiana*:

#### Secció B.

L'aparició de *Garantiana garantiana* marca l'inici d'aquesta biozona. També és remarcable la desaparició de *Garantiana baculata* i l'abundància de braquiòpods terebratulíds al nivell H.

*S. annulatum* substitueix a *S. orbigni* com a espècie predominant en aquesta biozona.

L'aparició de *Lissoceras* sp. , també abundant a la biozona polygyraris, és remarcable i podria ser indicativa de canvis paleoambientals.

#### Secció C.

La sèrie mostra una alternància de calcàries i margues. Les calcàries no contenen gaires fòssils a la part inferior, en canvi, a uns 4 m. de la base hi destaca un nivell amb abundància de *Pseudogarantiana* i bivalbs del tipus *Bositra*.

La base d'aquesta biozona es detecta al nivell G de la secció B amb l'aparició de *Garantiana garantiana* el fòssil indicador d'aquesta biozona. La **biozona *garantiana*** es reconeix també al nivell III de la secció C on trobem *Pseudogarantiana*, component habitual d'aquesta biozona, i apareix per sobre de les capes inferiors que proporcionen rars *Chondroceras?* sp. L'espècie més abundant en el perfil B és *Pseudogarantiana* sp que forma associacions pràcticament monoespecífiques juntament amb una forma propera a *G. garanti*. També ha sigut reconeguda propera a *Pseudogarantiana aff. bifurcata*.

L'abundància del gènere *Pseudogarantiana* és típic tant a la zona de Tivenys (Tarragona) dins de la mateixa conca com a altres regions properes com Franca (Calvados i Digne-Alps-). A Alemanya, per sobre de la biozona *Subfurcatum* s'ha citat uns 4m. de potència de "Pseudogarantianen schichten"="esquistos amb *Pseudogarantiana*" WETZEL, V.W (1954). A la península Ibèrica, per exemple, DIETL (1974) cita 10 espècies de *Garantiana* diferents a la zona Centribèrica associats a ammonoïdeus heteromorfs. A la secció del c/cala Crancs *Spiroceras* està restringit a la biozona niortense i la base de la b. *garantiana*. Per tant, a diferència d'altres regions, a Salou la *G. garanti* es troba associat quasi exclusivament a altres garantianínids. Algunes formes recorden a *G. aff. althoffi* BENTZ encara que aquí ja ens trobem en la b. *garantiana*, a Calvados es troba al sostre de la b. niortense

### 10) TAFONOMIA

La major part de les mostres del bajocià superior d'aquesta localitat es troben conservades com a motlles externs i interns, i en general total o parcialment comprimides. Als nivells argilosos les conquilles es troben completament comprimides o limonitzades. En aquest cas, conserven part del relleu.



Als nivells calcaris predominen les formes conservades en tres dimensions. En general, però, no són observables algunes de les estructures internes de la conquilla com per exemple les línies de sutura. La part exterior de la conquilla s'ha conservat adequadament podent-se distingir els aspectes externs de la seva morfologia.

Els exemplars no comprimits es conserven en 3 dimensions i generalment sense deformar i es conserven en forma de motlles interns i externs.

Les conquilles solen estar plenes de sediment i ocasionalment hi ha exemplars pirititzats amb cristalls de pirita sobre la superfície tant interna com interna de l'esquelet dels ammonoïdeus. Les condicions anaeròbies existents durant el procés de compactació del substrat ha pogut provocar la dissolució de les conquilles i la precipitació de sulfurs de ferro. Ocasionalment, als nivells més argilosos es troben exemplars pirititzats on la cristallització de pirita ha produït la formació d'una pàtina d'aquest mineral recobrint tota la conquilla.

La secció B conté un nivell d'arrossegament de *Garantiana* (*Pseudogarantiana sp.*) on les conquilles es troben apilades i imbrincades fet que indica un cert transport previ a la seva acumulació.

## 11) CONCLUSIONS

Des d'antic, el grau de coneixement del registre estratigràfic de la zona el Cap de Salou restava incomplet especialment pel que fa a la part de la seqüència juràsica compresa entre les biozones niortense i garantiana (bajocià superior). El Callovià, en canvi està molt documentat des de principis de segle gràcies a les abundants faunes d'ammonoïdeus descrites per alguns autors clàssics.

Actualment, degut al descobriment d'aquesta fauna, ja es disposa d'un registre estratigràfic prou complet del Juràssic mitjà.

Les conclusions a les que s'ha arribat són resumint les següents:

-Es descriuen 3 seccions del bajocià superior que corresponen al sostre del membre Salou i una part de la formació margues de Cardó. Aquesta està composta per 3 perfils de biozones diferents (niortense i garantiana).

-En general, les fàcies reconegudes pertanyen al que clàssicament ha rebut el nom de "calcàries amb filaments del Bajocià-Callovià" interpretades com de plataforma distal-talus.

-La seqüència desenvolupada al llarg de les cronozones niortense-garantiana mostra, a grans trets, una evolució cap al progressiu aprofundiment de medis de plataforma soma a medis de plataforma profunda-talús. La seqüència corresponent a la cronozona niortense experimenta una evolució d'aprofundiment al principi i someritzant en la seva segona fase. Durant la biozona garantiana la seqüència torna a experimentar un progressiu aprofundiment.

-La seqüència consta de 2 biozones: *biozona niortense* i *b. garantiana* que es distingeixen tan faunísticament com per les seves característiques estratigràfiques i, indiquen diferents episodis de la evolució de la conca:

La primera, amb un gruix important- 2m.- i ben documentada paleontològicament, consisteix en sediments de plataforma amb una evolució someritzant que també s'ha constatat a altres seccions de la plataforma de Tortosa. La fauna bentònica és abundant. Les condicions ambientals foren favorables al desenvolupament de comunitats bentòniques de bivalbs, ammonoïdeus bentònics, col.leoïdeus i braquiòpods.

La segona, amb un gruix superior als 6metres (aprox.), és propia d'ambient de talús, conté una fauna més pobre i amb predomini de bivalbs tipus *Bositra* i formes d'ammonoïdeus petites. Indicaria una major fondària i unes condicions poc favorables al desenvolupament del bentos.

-El contingut faunístic de la seqüència es caracteritza per l'abundància de bivalbs del tipus *Bositra*-anomenat tradicionalment Posydonomia- especialment a les seccions A) i C).

L'abundància d'aquest mol.lusc és inversament proporcional a l'existència de fauna bentònica. La subzona polygyraris és rica en perisfíntacis i és substituïda per estefanoceràtids cap al sostre prop del contacte amb la biozona suprajacent.

Els nivells més fossilífers de la biozona niortense venen marcats pel predomini dels ammonoïdeus del grup dels Spiroceratins i Garantianínids.

Trobem, doncs, successives comunitats d'ammonoïdeus que de més antigues( *b. niortense*, subzona polygyraris) a més modernes (*b. garantiana*)es van succeint i són :

*Caumontisphinctes-Lissoceras* , *Spiroceras-Strenoceras-G. baculata*, *Sphaeroceras* i

*Pseudogarantiana*. Totes aquestes paleoassociacions estan acompanyades d' altres components del bentos - com belemnits, bivalbs del tipus *Parviammusium* i braquiòpods.

Aquestes comunitats bentòniques estan associades a formes nectòniques com *Lissoceras* i *Oppelia* que no experimenten aquesta substitució i es troben tan en estrats infraadjacents ( bajocià inferior) com superiors ( batonià).

-Litològicament, la presència un tram carbonatat potent en la biozona polygyraris també es dona en l'àmbit de de la Serralada Celtibèrica (Burgos i Sòria). Aquesta unitat anomenada membre Calcàries de Salou, ha sigut datat i experimenta un desenvolupament fins a la biozona polygyraris, fet que contradiu les tesis que sostenen que aquesta unitat està limitada al bajocià inferior.

-Des del punt de vista paleontològic, la gran riquesa en espiroceràtids també hi ha certa afinitat amb les de la regió Celtibèrica tant per les espècies com per les associacions existents.

La distribució cronològica d'algunes espècies es correlaciona amb les faunes alpines citades als alps francesos (Digne).

En resum, a la seqüència del bajocià superior del Cap de salou inclou tant el sostre del membre Salou com una part de la formació Margues de Cardó. La primera conté una fauna d'ammonits amb predomini de formes cosmopolites de perisfíntacis (*Caumontisphinctes polygyraris* i *Bigotites nicolescoi*). Les biozones niortense i garantiana contenen faunes predominantment bentòniques a la part inferior de la seqüència amb predomini de: *Spiroceras*. La baixa diversitat de les associacions a la biozona Garantiana, amb escassos nivells productius amb gran profusió del taxó *Pseudogarantiana sp* indicarien unes condicions ambientals poc favorables al desenvolupament de les comunitats bentòniques.

Aquesta memòria s'ha aconseguit aportar quelcom nou a la geologia d'aquesta zona, ja que s'ha reconegut una seqüència del bajocià superior a la zona del Cap de Salou (Tarragonès).

## 12-RELACIÓ DE MOSTRES:

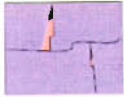
- SA1 *Spiroceras orbigni*
- SA2 *Spiroceras orbigni*
- SA3 *Spiroceras annulatumi*
- SA4 *Spiroceras obliquecostatum*.
- SA5. *Stenoceras aff. bigoti*
- SA6. *Stenoceras aff. bigoti*
- SA7 *Garantiana baculata*.
- SA 8 *Terebratulidae*
- SA 9 *Pseudogarantiana sp.*

## LLEGENDA

a) Litologies:



Margues



Calcàries



Falla

## ABREVIACIONS

Sz: subzona

Z: Biozona

A,B,C... Nivells

I,II,...,VI : Nivells

Ammonoïdeus:

S: Spiroceras

C: Caumontisphictes

Orthog: Orthogaran-  
tiana

## PLANTA AFLORAMENT c/CALA CRANCS

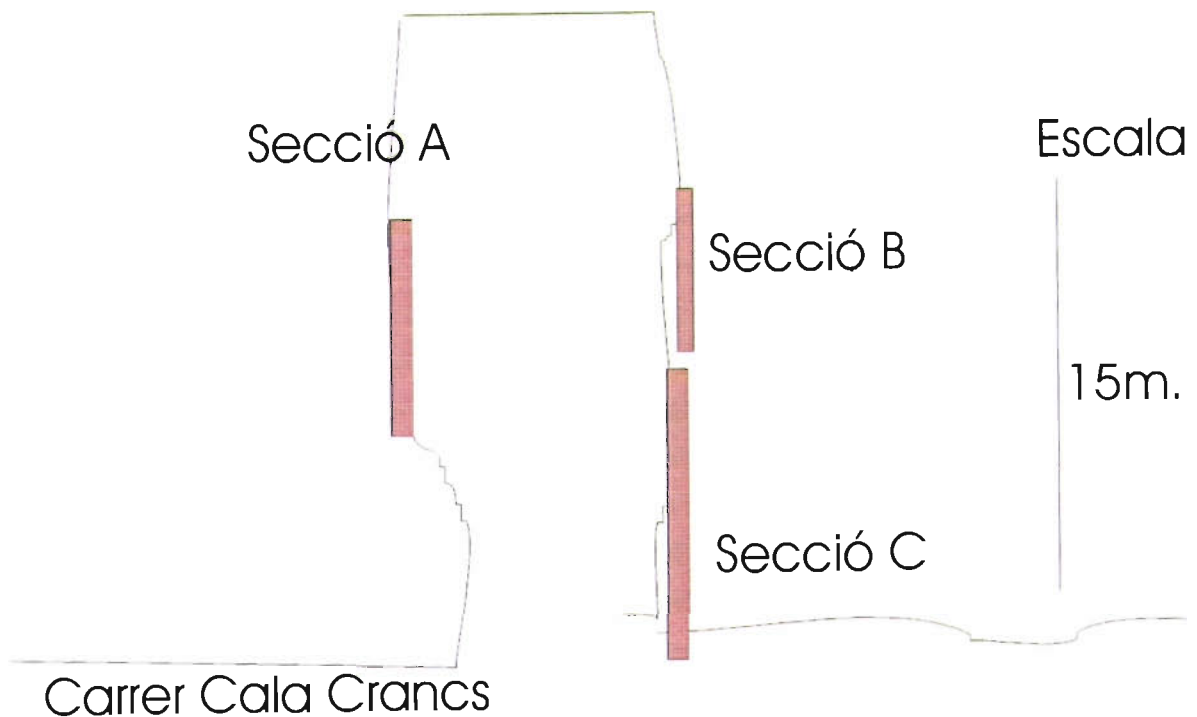


Figura 4.  
 Secció A. C/Cala Crancs  
 Membre Salou

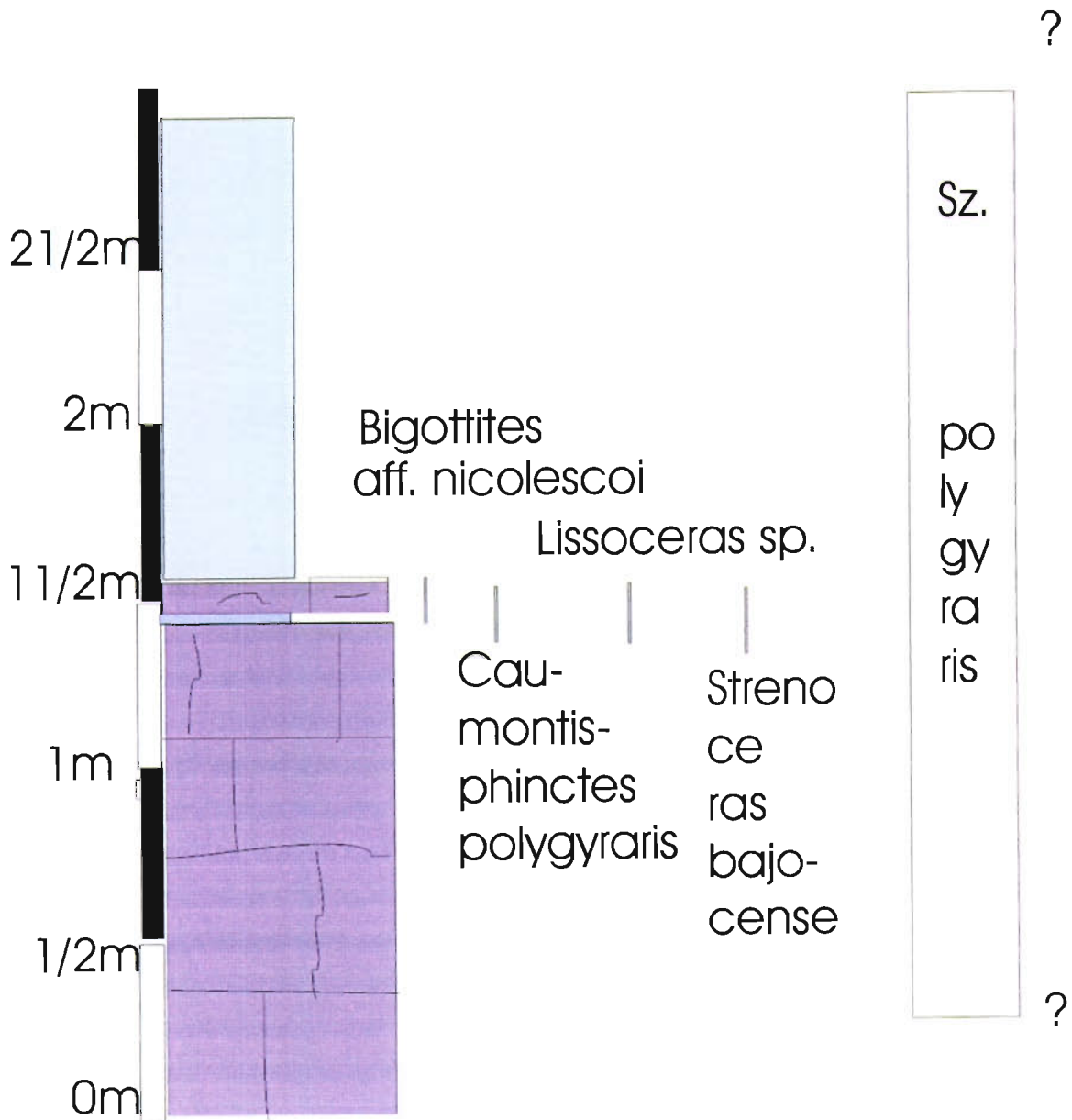
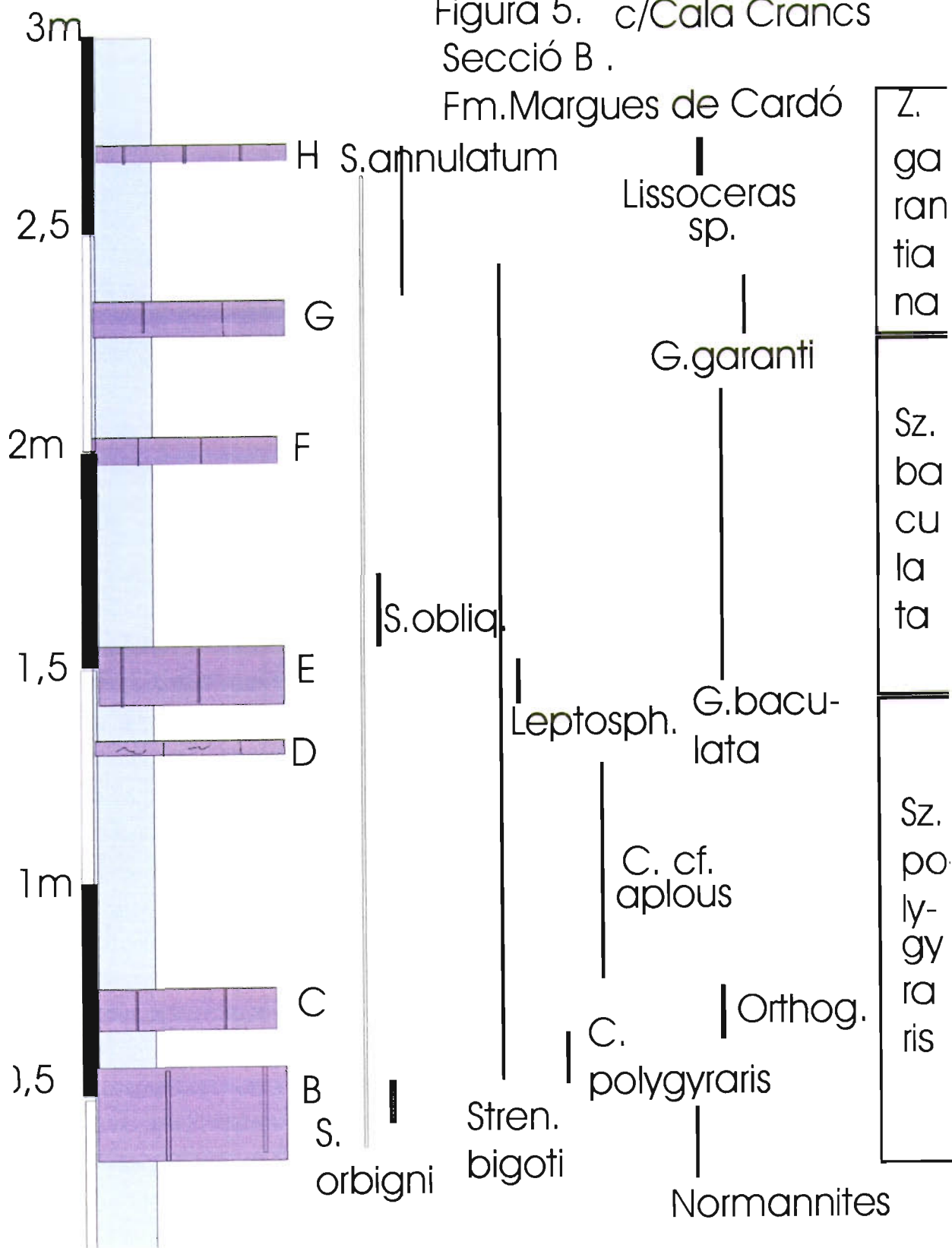


Figura 5. c/Cala Crancs  
Secció B.

Fm. Margues de Cardó



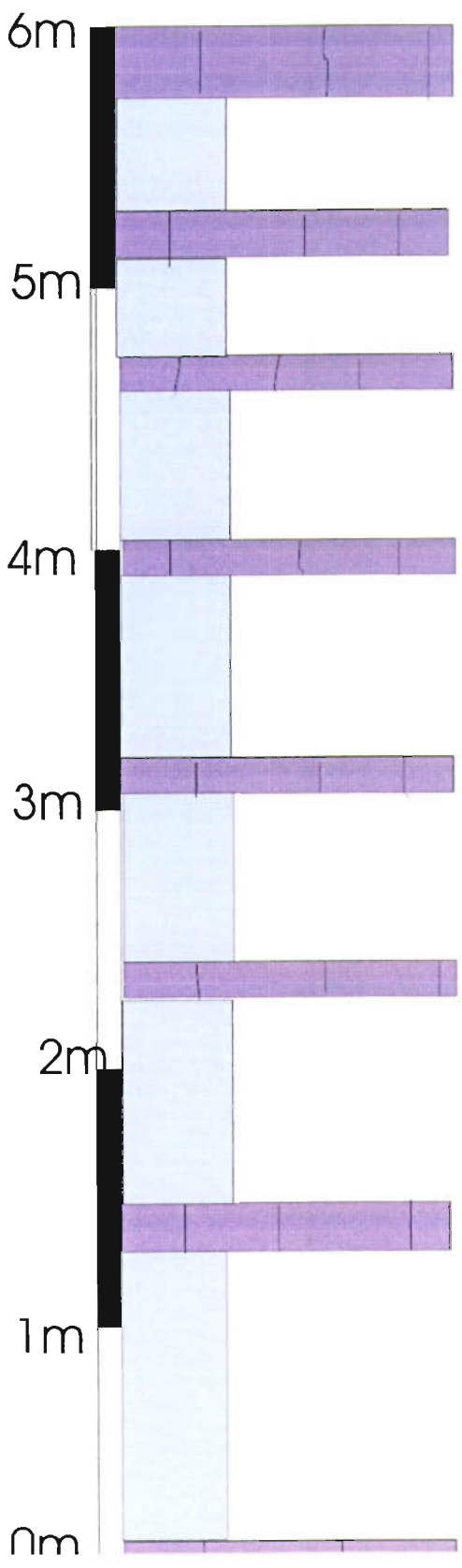


Figura 6.  
 Secció C. C/Cala Crancs  
 Fm. Margues de Cardó.

VII Parkinsonia sp.

VI Pseudogarantiana sp.

V

IV

III Pseudogarantiana sp.  
Chondroceras sp.

II

Z.  
ga  
ran  
tia  
na.



Figura 7. Adult *Strenoceras bigoti*. Observi's el gran desenvolupament de les espines.  
Bajocià superior. Biozona baculata. Cap de Salou.

Figura 8. Abaix: un belemnit del bajocià superior de Salou

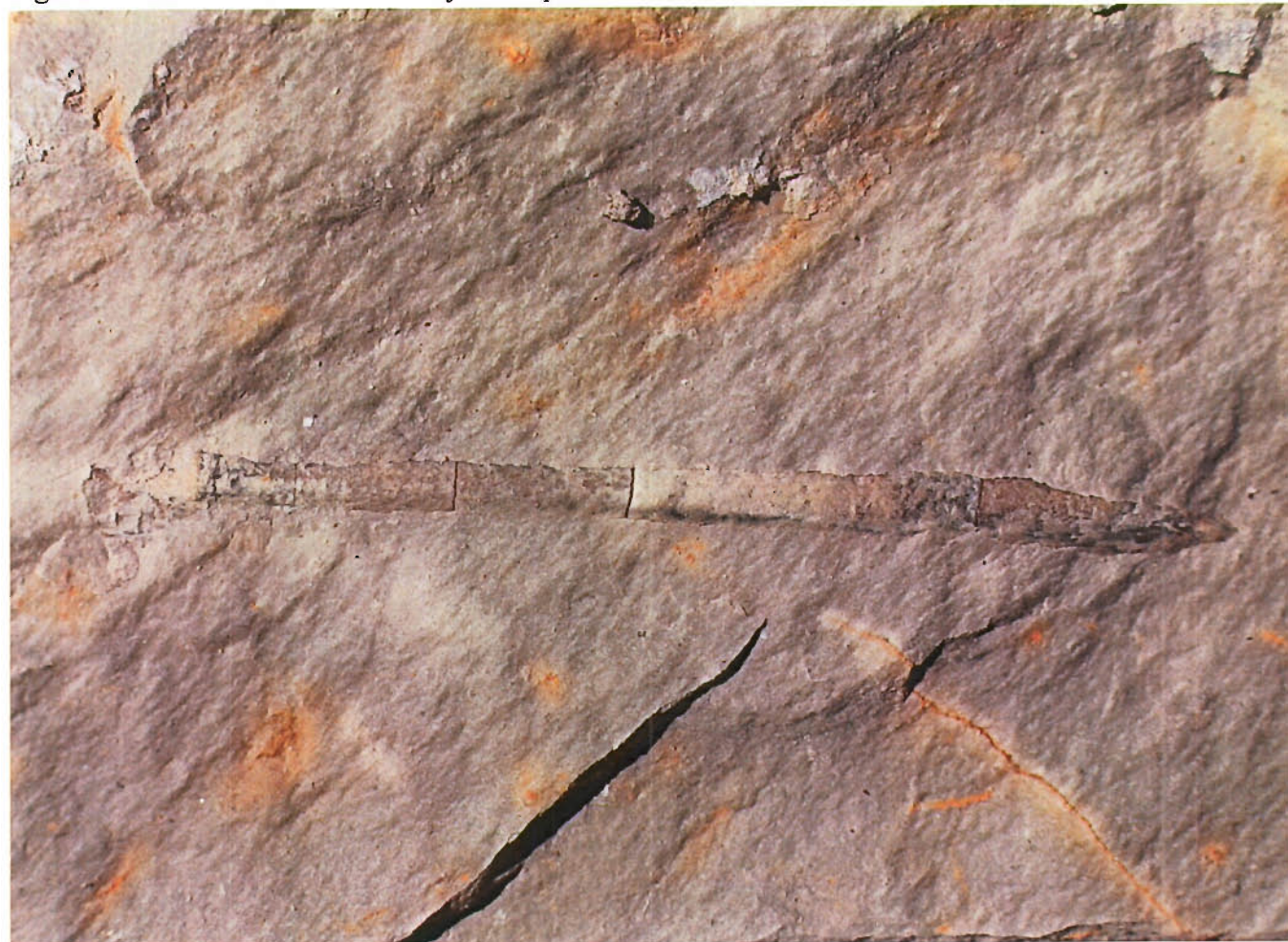






Figura 9. Restes de *Garantiana baculata*.



Figura 10. *Oppelia* és un ammonoïdeu del bajocià superior de Salou. En aquesta mostra es pot distingir el perfil de l'opertura de la conquilla.



Figura 11. *Spiroceras orbigni* és una forma molt abundant a la formació Margues de Cardó. Aquest exemplar conserva les espines dorsals característiques d'aquesta espècie.

### 3-BIBLIOGRAFIA.

- ANADON,P.,F.COLOMBO,M.ESTEBAN, M.MARZO, S.ROBLES ,P.SANTANACH I LL.SOLÉ SUBRAÑES (1979).”Evolución tectonoestratigráfica de los Catalánides”. Acta Geol. Hispánica,15:242-270.
- BATALLER,J,R (1919).-“Excursión geológica al Cap de Salou (Tarragona)”. Bull. Inst. Cat. Hist. Nat. T XIX. Pp.35-36.,Barcelona.
- BATALLER,J,R (1923). Geologia del Cap de Salou. Bull. Centre Exc. Catalunya. T XXIII, nº 336,pp.5-32, 8 figs.,lams I-VIII ,Barcelona.
- BATALLER,J,R (1926).”Sur le jurassique de la partie méridionale de la Catalogne”. Bull. Soc. Géol. Fr.(4ª sér).,26: 101-116.
- BATALLER,J,R (1963).”El caloviense de Abejuela” Notas y Comunic. Inst. Geol. y Minero de España”.Nº 69. Pgs 131-174.
- BATALLER,J,R I VILASECA (1927). “Geologia del cap de Salou”. Bull. Centre Excursionista de Catalunya”, 33. (336) :5-32 .
- BULARD (1972).”Le jurassique moyen et supérieur de la Chaîne ibérique sur la bordure du bassin de l’Ebre (Espagne)”. Thèse doctoral.,Niza,Fa.,Sc., volI,353pp y vol.II.100ps., 39pgs.
- CADILLAC,M.,J.CANELOT I PH. FAURE (1981).”Les Jurassique inférieur aux confins des Ibérides et des Catalanides (Espagne)”. Est. Geol., 37: 187-198.Madrid.
- DIETL,G. (1974). Zur stratigraphie und Ammonitenfauna des Dogger, insbesondee des ober Bajocium westlichen Keltiberischen Ketten (Spainien). Stuttgart Beitr. Naturk.(B),14,1-21.
- DIETL,G. (1978). Die heteromorphen Ammoniten des Dogger( Stratigraphie, Taxonomia, Phylogenie, Okologie. Stuttgart Beitr. Naturk.(B),33,97 pgs.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ,S (1982) La biozona Garantiana (Bajociense,Jurásico medio) de la región de Tivenys-Serra de Cardó (Tarragona).Estudios geológicos, 38.75-93.1982.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ,S et al (1998).La plataforma de Tortosa (Cuenca Catalana) durante el Jurásico Medio. Unidades litoestratigráficas, paleogeografía y ciclos ambientales. Cuadernos de geología Ibérica,n.24.185-221.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ,S (2001). Upper bathonian ammonites of the Catalan Basin (Tivissa and Cap Salou, Spain). *Hantkeniana* 3,25-39. Budapest.

GAUTHIER,H ; RIOULT,M.; TREVISAN,M. (1996). Répartition biostratigraphique des ammonites dans l'Oolithe ferrugineuse de Bayeux(Bajocien) à Feuguerolles-sur-orne (Calvados). Elements nouveaux pour une révision des Garantinae. *Géologie de la France*,N° 2,pp.27-67.10 figs.,14pl.photo.

MASSON,D.G I MILES,P.R (1984). "Mesozoic seafloor spreading between Iberia, Europe and North America". *Marine Geology*,56:279-287.

PAVIA (1971). Ammoniti di Baiociano di Digne. *Boll. Soc. Paleont. Italiana*,10. 75-142

ROBLES OROZCO,S (1974). Estudio geológico del Mesozoico del Bloque de Cardó y sectores adyacentes. Tesis Univ. Autónoma de Barcelona. Bellaterra. 436 pgs.

ROBLES OROZCO,S.(1975). "Síntesis de la evolución estratigráfica y tectónica de los materiales secundarios del bloque de Cardó.

SALAS & GIBERT(1986). "Enciclopedia Catalana d'Història Natural". Enciclopedia Catalana. Tom: Geologia I.

SEQUEIROS,L (1980). Modelos cuantitativos en biostratigrafía: aplicación al Dogger de Belchite. *Estudios geológicos*,36. 275-279.

WETZEL V,W(1954). "Die Bielefelder Garantianen,Geschichte einer Amonitengattung". *Geol. Jahrb.* n.68.,pgs 547-586. Taules 11-14. Hannover.