

# Notas estratigráficas sobre Cardó

por J. R. BATALLER

EL médico director del Balneario de Cardó, don Tomás Alcober Coloma, en el preámbulo al *Estudio geológico del Clos de Cardó*, según los trabajos del Profesor Bartolomé Darder Pericás, publicado en *Estudios Geológicos*, vol. V, págs. 101-129, Madrid, 1947, dice: «He iniciado mi labor con el estudio geológico, porque habiendo sido la primera temporada en que he dirigido Cardó, no considero haber reunido suficiente experiencia para realizar trabajos de índole clínica. La muerte del Profesor Darder ha obligado a que hiciera yo solo la recopilación de sus estudios.»

«Cardó tiene una importancia geológica excepcional, tanto por las numerosas especies fósiles que en él se encuentran como por las divisiones estratigráficas del jurásico que lo constituyen y las roturas y pliegues que han afectado sus terrenos, pudiendo muy bien decirse que es geológicamente uno de los puntos más interesantes de nuestra Península.»

Afirma luego que se han reconocido nada menos que 190 especies fósiles que agrupa en varios niveles.

A este preámbulo siguen unos *Antecedentes* en que indica que los geólogos que han pasado por Cardó se han limitado a un estudio paleontológico y estratigráfico incompleto, sin hacer un mapa geológico detallado y a continuación relata doce trabajos de los cuales la mitad de ellos se deben a Bataller, y a excepción de los dos primeros, en los restantes también ha intervenido el citado geólogo, como luego se explicará. En un segundo apartado expone los *datos geográficos*. El capítulo tercero se refiere a la *Estratigrafía*, con unas listas asombrosas de fósiles, y el cuarto a la *Tectónica*.

Por la presentación del trabajo, parece ser su autor el médico que lo firma y no el geólogo Darder. Si alguna vez se le hubiera acudido al profesor mallorquín publicar un trabajo sobre Cardó, no tengo la menor duda que por lo menos me lo hubiera comunicado, pues sabía muy bien mis correrías por esas tierras desde mis tiempos de estudiante. En cambio, el médico, después de una temporada de tres meses en el Balneario, se cree «obligado» a hacerlo solo, dada la prolijidad de datos que ha recogido; pero si los que transcribe son realmente de Darder hay que indicarlo en forma clara, y además nadie le obligaba a hacer el trabajo solo, ya que el Licenciado en Ciencias Naturales José Darder es persona competente en estas cuestiones, así como bastantes otros jóvenes geólogos.

Vamos, pues, a comentar solamente el capítulo *A — Antecedentes*, y el *C — Estratigrafía*, pues queda muy mal parada la geología de Cardó con el trabajo o recopilación hecha por el médico actual, de cuya competencia en otras ciencias no tengo la menor duda, pero sí de su criterio geológico. Las cuestiones de Hidrología empiezan ya a interesar a nuestros médicos, a pesar de que en los numerosos Congresos internacionales de Hidrología, Climatología y Geología medicinales, contados habían sido los profesionales que habían tomado parte en ellos, si exceptuamos al Dr. Pinilla, Seral y algunos otros.

## LOS ANTECEDENTES

Ya hemos indicado la crítica que hace de los geólogos que han pasado por Cardó de su labor incompleta y sin hacer un mapa geológico: respecto a esto último, el número VI de estos antecedentes precisamente se refiere a un mapa geológico a bastante detalle que se publicó en fecha relativamente reciente, comparado con otros mapas existentes, entre ellos el de 1/400.000, que aunque antiguo, es el único que se posee completo y a gran escala (véase *Ibérica*, 2.<sup>a</sup> época, año III, núms. 122 y 123, Barcelona, 1947).

En contradicción con el estudio paleontológico y estratigráfico incompleto de los geólogos anteriores, dice poco después, *aunque la base estratigráfica fuere casi completa* resultaba errónea la idea tectónica y faltaba la geología de detalle indispensable para el estudio de las aguas subterráneas. Estos últimos conceptos segura-

mente serán de Darder, pues le fué encomendado un informe geológico de las aguas medicinales y para esto no son suficientes los estudios geológicos de la región, sino que son precisos los de detalle.

Los dos trabajos que cita de Mallada, que en realidad es uno solo, son los primeros que se han publicado donde se trata de un modo general de la región de Cardó, como corresponde a un bosquejo provincial sin pretensiones, pero hemos de anotar que el Reconocimiento es geológico y no *hidrológico* de la provincia de Tarragona, como se dice equivocadamente.

El trabajo III —Kilian y Fallot— fué posible su publicación a base de los fósiles que para la memoria del doctorado había recogido Bataller y que fueron remitidos en consulta, rectificándose luego ciertas determinaciones.

Visto el interés que presentaban estas formaciones geológicas, hasta la fecha consideradas como liásicas, con ocasión del paso por Barcelona de nuestro amigo Fallot, se planeó un visita a la región de Cardó, cuyos resultados se exponen en el trabajo IV.

Anterior a esta nota es el V, que lleva fecha posterior, debido a que en aquellas circunstancias por escasez de papel se demoró y cercenó parte de la tesis por su elevado coste, lo cual tuvo que hacerse constar al presentar los 30 ejemplares que marca la ley para expedición del título académico.

Como resultado de todos estos trabajos estratigráficos y paleontológicos llevados a cabo durante un lustro, se publicó en el Mapa Geológico de Cataluña la hoja número 41, Tortosa, a base del Mapa geográfico de la Mancomunidad, siendo esta hoja y la de Barcelona las únicas que no tienen memoria explicativa por la paralización que sufrió dicho servicio, que se continuó luego con una nueva organización y personal anejo a la Cátedra de Geología de la Universidad.

En el trabajo VII, Fallot y Blanchet estudian los numerosos materiales recogidos con ocasión de la memoria de Bataller, de cuya ejecución material estuvo encargado dicho geólogo como miembro de la Junta de la «Institució Catalana d'Història Natural», de Barcelona, patrocinada por el «Institut d'Estudis Catalans».

El trabajo VIII, de Bataller, fué llevado a cabo en el Laboratorio del Profesor Fallot, en Nancy, a base de nuevos materiales recogidos por el mismo; en la crítica se dice: «Mr. Douvillé clasificó como Oxfordiense un *Ammonites* (lástima no precisara la especie) procedente de Cardó». Este cefalópodo se conserva actualmente en la Colección Vidal, cedida a la ciudad de Barcelona, y su nombre

puede verse en la página 31 del trabajo de Cazorro, San Miguel y Pardillo sobre Luis M.<sup>a</sup> Vidal, en que se dice:

*Ammonites birmensdorfensis* Mösch., Cardó (Tarragona). Que lo clasificó Douvillé, y como Oxfordiense, son notas que tomó Bataller cuando trabajaba con Vidal en su colección poco tiempo antes de morir este insigne geólogo.

El trabajo IX, del Profesor Dubar, es a base de los numerosos braquiópodos remitidos por Bataller, quien poco antes de la publicación de Dubar realizó con él una exploración de varios yacimientos liásicos de la zona de Tortosa sin llegar a Cardó: las citas, pues, de esta localidad se comprende sean escasas. En el trabajo X, de Bataller, se resumen las condiciones geológicas de las aguas minerales de Cardó y se teoriza sobre su mineralización.

En el trabajo XI, del mismo autor, dice se acompañan dos cortes geológicos, que precisamente no son de Bataller, sino de otros geólogos que no figuran en esta relación bibliográfica que comentamos.

El trabajo XII es la reseña publicada por Bataller referente a la excursión realizada por la «Institució Catalana d'Història Natural» y se comenta el hallazgo de un *Hecticoceras* en el camino de Tivenys.

Con lo expuesto queda comprobado que en las investigaciones geológicas sobre Cardó el único que no había publicado trabajo alguno era Darder, hasta la fecha de 1936, y suponemos que el informe inédito que aprovecha el médico de Cardó es de esta fecha o puede que posterior.

Precede al capítulo de *Estratigrafía* un mapa no rotulado que debe ser probablemente el del término de Benifallet; no hay indicada tampoco la escala, que debe ser una reducción del 1/25.000, pues se ha aprovechado la planimetría de dicho término municipal del Instituto Geográfico con sólo indicación de los terrenos de la serie estratigráfica, que no es tan completa como ha dicho antes.

La riqueza de detalles que se aprecia en los alrededores del Balneario de Cardó contrasta con la parquedad de las zonas más alejadas, dejándose entrever que para el fin concreto a que destinaba el mapa, la geología de la restante zona no interesaba.

## C. — ESTRATIGRAFIA

Trata en primer lugar del sistema triásico sobre el que no hay nada que observar, pero al ocuparse del Jurásico inferior se hace constar que los geólogos que cita *han dedicado menos tiempo al estudio del terreno*. A esto propósito, hemos de repetir que el tiempo empleado no debe de ser tan reducido, cuando ha sido objeto de las 10 notas que sobre Cardó se han publicado. Se ocupa luego del liásico inferior que los autores anteriores no pudieron calificar paleontológicamente ni tampoco el autor del trabajo que comentamos.

El liásico inferior, dice, forma la base de los grandes cortados de más de 100 metros de altura que hacen tan abrupta la pendiente Norte de Cardó: esto es lo que sucede en todas partes, no en Cardó sólo, para lo cual basta intentar subir a Santa Magdalena en Gandesa, a Llavería, a Colldejou, al Pratedip, a Tivisa, a Alcorisa, etc.

La gracia de estas investigaciones de detalle, que pondera, hubiera sido comprobar la presencia del Retiense, Hetangiense, Sinemu-riense y Lotaringiense, que los autores anteriores no determinaron.

Se ocupa luego del liásico medio que separa del liásico superior catalogando entre los dos niveles unas 100 especies, cuya grafía es tan mala que nos vemos obligados a repetir la lista debidamente depurada.

La cita del *Polymorphites Jamesoni* no corresponde precisamente a Cardó sino a la parte baja del Coll de la Argila, junto al Ebro, resultando falsa la interpretación de Coll del Mortero: la existencia de esta forma se ha comprobado también en otras localidades próximas.

El *Hildoceras algovianum* será el *Grammoceras algovianum* Oppel sp., en vez de Sowerby sp., y no sabemos de dónde proceda la cita; otro ammonites anotado es el *Amaltheus cf. spinatus*, que por la manera de citarse parece dudoso y no puede servir para establecer con precisión las zonas características de ammonites.

En los cefalópodos atribuidos al Liásico superior se cita el *Harpoceras amaltheiforme* cuya presencia Fallot-Blanchet la dan como dudosa: según Mallada el *Harpoceras lythense* pertenecía al liás medio en su parte inferior: no creemos que un braquiópodo como la *Rhynchonella cf. cynocephala* sea lo suficientemente característico para precisar el aaleniense ni tampoco que al aaleniense superior pertenezcan los *Cancellophycus*; pues siempre van acompañados por lo

menos de elementos faunísticos bajocienses y aun batonienses, como puede verse en nuestro trabajo con Fallot sobre el Maestrazgó; para más abundamiento puede verse lo indicado por Román en su tesis y el trabajo de A. Riche sobre la zona de *Lioceras concavum*.

En nuestra tesis, dada la escasez de ammonites que precisaran las diversas zonas liásicas, citábamos las especies atribuídas al Charmutiense y al Toarciense sin que pudiéramos entonces separar el Aaleniense. Muchas de las formas que constan en la lista que se transcribe en la nota que comentamos, creemos que no son de Cardó mismo y que varias formas de braquiópodos citados algunas no son del nivel que se les asigna y otras de la localidad, como puede deducirse de los trabajos de Dubar, Fallot y Bataller.

Mallada cita de Cardó 14 especies (6 braquiópodos).

Bataller cita de Cardó 12 especies (9 braquiópodos).

Fallot cita de Cardó 5 especies (2 braquiópodos).

Dubar cita de Cardó 2 especies únicamente.

De la gran cantidad de formas catalogadas, un centenar, casi 70 son braquiópodos; de las 30 restantes especies la mitad son cefalópodos y la otra mitad lamelibranquios.

El gran número de braquiópodos, se debe a que se han identificado todas las formas citadas por Dubar; muchas de ellas no se han encontrado aun en España y se citan sólo como término de comparación en dicho trabajo.

En una clasificación que hemos practicado sobre algunos de estos materiales recogidos recientemente en Cardó, no hemos encontrado más que unas 20 formas de braquiópodos y aun así faltan unas 50 para llegar a tener el número dado en el trabajo que comentamos. A pesar de que se quiere establecer una estratigrafía de mucha precisión a base de los ammonites, lo cual es difícil por lo menos en nuestro liásico que corresponde a la *facies española de braquiópodos* creada por Choffat, se pasa por alto unos niveles muy constantes en todo el liásico de estas comarcas, como es el nivel de *Pholadomya* y el de areniscas parduzcas con *Pecten* y *Belemnites* en el liásico superior, por no entrar en más detalles.

\* \* \*

En el jurásico medio o Dogger se indica que el batoniense y el Caloviense están representados por dolomías y sólo es probable que tengan intercalaciones margosas fosilíferas.

Subsiste aquí la manía de precisar todos los niveles y en este caso con cefalópodos; en la forma como se presentan en los yacimientos, indudablemente hay diversas zonas de ammonites pero no pueden separarse los niveles no más que teóricamente.

Al batoniense se atribuyen las dolomias indicando que Darder encontró unos ammonites que son indiferentes; pero la cita es de Fallot y no es de esperar que se precise ese nivel ni en Cardó ni en Salou como se indica en la Hoja de Tarragona del Mapa Geológico de España; en cambio existe en Vandellós.

El Caloviense es indudablemente fosilífero tanto aquí como en Salou y en Hospitalet; a las citas de hallazgos que da de Darder y de Bataller, se puede añadir que el Caloviense inferior está representado en Rasquera por el *Clydoniceras discus* Sow. y multitud de espongiarios con géneros y especies nuevas para la ciencia que han sido objeto de estudio recientemente por L. Herenger de Grenoble.

En la lista de fósiles, no se cita casi ninguna especie nueva para la localidad, que no se conociera de antes.

\* \* \*

En el Jurásico superior admite para el Oxfordiense, Argoviense y Rauraciense una posible emersión del terreno para no dar tanta duración a las dolomias.

En el Secuaniense supone una laminación para evitar un cambio lateral de facies, que proponen los geólogos anteriores, a fin de explicarse la falta del nivel margoso hacia poniente en que hay sólo dolomias.

Se extraña de que en la fauna falten los ammonites limonitizados pero éstos no se conocen de ninguna parte que sepamos en España, y en este nivel.

En la lista tampoco se cita ninguna especie que no se conociera antes de este trabajo, y, si hay alguna más, no pertenece a este nivel ni es de esta localidad precisa.

\* \* \*

A continuación damos la lista correcta de los fósiles que pertenecen a la región: los que llevan B fueron reconocidos por Bataller; los que llevan F fueron recogidos por Bataller y clasificados y citados por Fallot; los indicados con D han sido citados por Dubar, y los

señalados con O son los que se conocían con anterioridad, determinados por otros geólogos.

Se publica esta lista, porque es tanta la cantidad de faltas que hay en los nombres transcritos y las concordancias vizcaínas, que comprometen la seriedad científica de *Estudios Geológicos* y hacen dudar del nivel cultural de los científicos españoles admitiendo sin protesta tales errores aunque sean tipográficos o por incompetencia científica.

Las numerosas formas creadas por Dubar se comprende que no fueran citadas por los autores anteriores, pues, fueron establecidas con materiales recolectados posteriormente como se ha indicado al comentar los *Antecedentes* y procedían de otros yacimientos, pues en Cardó no se han practicado más investigaciones que las indicadas.

Hemos suprimido, para no alargar estas listas, los nombres simplemente genéricos, así como los vagos e imprecisos de gasterópodos indeterminables, encrinidos inclasificables, especies no clasificadas, etc.

### LISTA DE LOS FOSILES JURASICOS CITADOS DE LA REGION DE CARDÓ

por los geólogos Alcibar, Gombau, Mallada, Douvillé, Kilian, Fallot, Blanchet, Dubar, Closas, Bataller.

### LIASICO

Las especies liásicas que distribuye en los niveles tan imprecisos y anticuados de liásico medio y liásico superior, se agrupan aquí indistintamente por no poderse precisar los pisos propios a que correspondan. La dificultad estriba en que los numerosos braquiópodos que se encuentran en esta facies especial española a que antes hemos hecho referencia, parece que aquí suben a niveles más superiores a los que se les asignan en los demás yacimientos europeos: esta particularidad ha sido recientemente constatada por G. Astre, de Toulouse, con referencia a las *Spiriferina*, que en España persisten hasta el Aalenense, pudiendo darse como seguro que en el liásico de Cardó y sus alrededores existen los pisos Charmutiense, Domeniense, Toar-ciense y Aalenense.

**Equinodermos**

- *Pentacrinus vulgaris* Schlotheim.

**Braquiópodos**

- *Spiriferina rostrata* Schlotheim.
- *Spiriferina alpina* Oppel.
- *Terebratula Davidsoni* Haime.
- *Terebratula Jauberti* E. Deslongchamps.
- *Terebratula Jauberti* E. Deslongchamps var. *Batalleri* Dubar.
- *Terebratula Jauberti* E. Deslongchamps trans. a *T. punctata*.
- *Terebratula Jauberti* E. Deslongchamps var. *pyrenaica* Dubar.
- *Terebratula Jauberti* E. Deslongchamps var. *Leymeriei* Dubar.
- *Terebratula punctata* Sowerby.
- *Terebratula punctata* Sowerby var. *arcta* Dubar.
- *Terebratula punctata* Sowerby var. *lata* Dubar.
- *Terebratula subpunctata* Davidson.
- *Terebratula subpunctata* Davidson var. *hispanica* Dubar.
- *Terebratula decipiens* E. Deslongchamps.
- *Terebratula* cf. *florella* d'Orbigny.
- *Terebratula ovoides* Sowerby.
- *Terebratula numismalis* Lamarck.
- *Terebratula Mariae* d'Orbigny.
- *Terebratula Edwardsi* Davidson.
- *Zeilleria quadrifida* Sowerby sp.
- *Zeilleria cornuta* Sowerby sp.
- *Zeilleria utriformis* Rollier.
- *Aulacothyris agnata* Rollier.
- *Aulacothyris agnata* Rollier var. *minor* Dubar.
- *Aulacothyris agnata* Rollier var. *iberica* Dubar.
- *Aulacothyris* cf. *carinata* Davidson.
- *Aulacothyris resupinata* Sowerby sp.
- *Rhynchonella tetraedra* Sowerby.
- *Rhynchonella dumbletonensis* Davidson.
- *Rhynchonella dumbletonensis* Davidson var. *attenuata* Dubar.
- *Rhynchonella* cf. *curviceps* Quenstedt sp.
- *Rhynchonella Linki* Choffat.
- *Rhynchonella Vasconcellosi* Choffat.
- *Rhynchonella Amalthei* Quenstedt.

- *Rhynchonella Briseis* Gemmellaro.
- Rhynchonella Jurensis* Quenstedt.
- Rhynchonella Jurensis* Quenstedt var. *limata* Dubar.
- Rhynchonella Batalleri* Dubar.
- Rhynchonella Batalleri* Dubar var. *tifritensis* Flamand sp.
- *Rhynchonella cynocephala* Richard sp.
- Rhynchonella meridionalis* E. Deslongchamps.
- D *Rhynchonella meridionalis* E. Deslongchamps trans. a *Rh. Batalleri*.
- *Rhynchonella Bouchardi* Davidson.
- Rhynchonella Bouchardi* Davidson var. *rustica* Dubar.
- Rhynchonella Bouchardi* Davidson var. *penichensis* Choffat.
- Rhynchonella Bouchardi* Davidson var. *Flamandi* Dubar.
- Rhynchonella praediformis* Flamand.
- *Rhynchonella Lycetti* E. Deslongchamps.
- *Rhynchonella Deffneri* Opperl.
- *Rhynchonella moorei* Davidson.
- Rhynchonella clesiana* Lepsius.
- Rhynchonella* cf. *Friereni* Branco.

### Moluscos

#### Lamelibranquios

- *Ostrea irregularis* Münster.
- Gryphaea* cf. *sublobata* Deslongchamps.
- *Lima gibosa* Deshayes.
- *Pholadomya ambigua* Sowerby.
- *Pholadomya Murchisoni* Sowerby.
- *Pholadomya idea* d'Orbigny.
- *Pecten acutiradiatus* Münster.
- *Pecten priscus* Schlotheim.
- *Mytilus sealprum* Sowerby.
- Pleuromya* cf. *jurasii* Brongniart.
- *Pleuromya uniooides* Roemer.

#### Cefalópodos

- F *Belemnites breviformis* Voltz.
- *Belemnites* cf. *armatus* Dumortier.
- *Dactyloceras commune* Sowerby sp.
- *Dactyloceras annulatum* Sowerby sp.

- Harpoceras lythense* Yung.  
 F *Harpoceras amaltheiforme* Vacek.  
 O *Dumortieria radians* Rein.  
   *Dumortieria Levesquei* d'Orbigny.  
 O *Hammatoceras insigne* Schub.  
 O *Polymorphites Jamesoni* Sowerby sp.  
   *Amaltheus* cf. *spinatus* Bruguière.  
   *Hildoceras algovianum* Sowerby sp.  
   *Hildoceras* cf. *Levisoni* Simpson.  
 O *Hildoceras bifrons* Bruguière sp.

### BAJOCIENSE

De los pisos correspondientes al Oolítico inferior en Cardó y sus alrededores sólo parece tener representación el Bajociense, que es completo con las zonas de *Witchellia laeviuscula*, *Emileia Sauzei*, *Witchellia Romani* y *Garantia Garanti*, sin que puedan separarse los elementos de cada zona como antes se ha indicado: el Batoniense no parece ser muy fosilífero, y a su nivel inferior ha de atribuirse el *Parkinsonia Parkinsoni* de la zona de *Oppelia fusca*, cuya presencia en esta región parece dudosa, como se ha indicado. Estos niveles, así como los que siguen, aunque nadie lo indique, fueron descubiertos por nosotros en esta parte de la provincia de Tarragona por Vila-seca, en el Cabo de Salou y Mas Ramé (Capsanes).

Sobre la fauna recogida por nosotros, las aportaciones nuevas son casi nulas.

#### Braquiópodos

- F *Terebratula decipiens* E. Deslongchamps.  
 F *Terebratula sphaeroidalis* Sow.  
 F *Terebratula perovalis* Sow.  
   *Aulacothyris Meriani* Opp. sp.  
 F *Rhynchonella concinna* Sow.

#### Equinodermos

- F *Balanocrinus inornatus* s'Orb.  
   *Isocrinus basaltiformis* Miller sp.

## Moluscos

## Lamelibranchios

*Nucula* cf. *Dottaldi*.

- O *Posidonomya alpina* A. Gras.

## Cefalópodos

- B *Cadomites Braikeridgii* Sow. sp.  
 O *Cadomites bayleanus* Mun-Chal.  
 F *Cadomites humphriesianus* Sow. sp.  
 F *Cadomites Bigoti* Munier-Chalmas sp.  
*Cadomites Brodiei* Sow. sp.  
 F *Phylloceras* cf. *zignodianum* d'Orb.  
 F *Perisphinctes Martiusi* d'Orbigny.  
 F *Perisphinctes Nicolescoi* Gross.  
 F. *Perisphinctes lucretius* d'Orbigny.  
 B *Garantia baculata* Quenstedt.  
 O *Garantia densicostata* Quenstedt.  
 O *Garantia garanti* d'Orbigny.  
 O *Garantia longoviciensis* Stein.  
 O *Garantia bifurcata* Zieten.  
 F *Oppelia subradiata* Sow.  
 O *Patoceras granulatum* d'Orbigny.  
 O *Patoceras densicostatum* Quenstedt.  
 O *Patoceras obliquecostatum* Quenstedt.  
 F *Patoceras subannulatum* d'Orbigny.  
 F *Patoceras Teilleuxi* Baug-Sauz.  
 O *Patoceras dertusanum* Fallot-Blanchet.  
 F *Patoceras Orbignyi* Baug-Sauz.  
 F *Sonninia dominans* Buck.  
*Witchellia* cf. *Romani* Oppel.  
 F *Oecotraustes genicularis* Waag.  
 F *Strigoceras Truellei* d'Orbigny.  
 F *Lissoceras oolithicum* d'Orbigny.  
 B *Lissoceras* cf. *psilodiscum* Schotheim.  
 F *Strenoceras niortense* d'Orbigny.  
*Morphoceras* cf. *pseudoanceps* Ebr.  
 O *Parkinsonia Parkinsoni* Sow.  
*Parkinsonia* cf. *planulata* Quenst.  
 F *Sphaeroceras Brongniarti* Sow.

**CALOVIENSE**

De este piso sólo se ha podido reconocer la zona *Macrocephalites macrocephalus*, algún *Hecticoceras* sp., tan abundantes y característicos en varios yacimientos europeos, que han dado ocasión e interesantes monografías sobre este género, como la de Tsytowitch, E. Lémoiné, entre otras. El hallazgo del *Clydoniceras discum* por nosotros en Rasquera ha permitido datar unos interesantes yacimientos de esponjas de esta región.

**Espongiarios**

- B *Cypellia rugosa* Goldf.
- B *Cypellia calyciformis* Opliger.
- B *Pseudoporospongia tarraconensis* Herenger.
- B *Discophyma costata* Herenger.

**Moluscos****Cefalópodos**

- B *Perisphinctes* cf. *patina* Neum.
- B *Clydoniceras discum* Sowerby.
- O *Macrocephalites canizzaroi* Gemmellaro.
- B *Macrocephalites* cf. *tumidus* Rein.
- B *Hibolites hastatus* Blainville.

**OXFORDIENSE**

La existencia de este piso de la parte alta del Oolítico inferior ha sido constatada por la determinación del ammonites, del que en su lugar correspondiente hemos hecho referencia, y que se encuentra en la Colección Vidal. En nuestras exploraciones no hemos podido hallar otras formas de este nivel.

**SECUANIENSE**

Este piso del Oolítico medio ha sido poco explorado y queda poco caracterizado, pudiendo existir el piso superior, o sea el Kimeridgiense, que se ha reconocido en la otra ribera del Ebro y en otras partes de la Península.

**Espongiarios**

- B *Tremadictyon craticulatum*.  
 B *Craticularia subclathrata* Ettallon sp.

**Braquiópodos**

- F *Terebratula Zieteni* P. de Loriol.

**Moluscos****Cefalópodos**

- F *Perisphinctes capillaceus* Fontannes.  
 F *Perisphinctes unicomptus* Fontannes.  
 F *Perisphinctes effrenatus* Fontannes.  
   *Perisphinctes Fontannesi* Choffat.  
 F *Perisphinctes inconditus* Fontannes.  
 F *Perisphinctes inconditus* Font. var. *Batalleri* Fallot.  
 F *Perisphinctes progeron* Loriol.  
 F *Perisphinctes polyplocoides* Fontannes.  
 F *Perisphinctes lictor* Fontannes.  
   *Perisphinctes* cf. *Tiziani* Opper.  
   *Perisphinctes hypselocyclus* Fontannes.  
 F *Aspidoceras altenense* d'Orbigny.  
 F *Nautilus franconicus* Opper.  
 F *Belemites astartinus* Ettallon.

En resumen: si prescindimos de relación de braquiópodos anotados, la aportación de nuevas formas a las que se conocían de la zona de Cardó es bien reducida y de muy escaso valor pues casi todas las especies que se citan son dudosas, precedidas por el *cf.*; del caloviense no se da especie alguna, y si se quería afinar tanto la estratigrafía habrían de separarse también las formas aalenienses.

A las publicaciones que cita en los *Antecedentes*, sería conveniente añadir las siguientes que afectan a la sierra de Cardó:

- ASHAUER, H. y TEICHMÜLLER, R.—Die variscische und alpidische gebirgsbildung Kataloniens. *Beiträge zur geologie der Westlichen Mediterrangebiete*, núm. 17, Berlín, 1935. Traducido al castellano recientemente.
- BAUZÁ, F.—Breve reseña geológica de las provincias de Tarragona y Lérida. *Bol. Com. Mapa geol. de España*, tomo III, Madrid, 1876.
- CLOSAS, J.—Una nova clapa del Juràssic de Tarragona. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, tomo 33, pág. 243, Barcelona, 1933.
- CLOSAS, J.—Notes geològiques: Dades paleontològiques d'un jaciment del Liàsic de Regués (Tortosa). *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, tomo 35, pág. 105, Barcelona.
- FONT SAGUÉ, N.—Curs de geologia dinàmica i estratigràfica aplicada a Catalunya, pág. 243, Barcelona, 1926.
- GOMBAU, I.—Reseña físico-geológica de la provincia de Tarragona. *Bol. Com. Mapa Geol. de España*, tomo IV, Madrid, 1877.
- HERENGER, L.—Contribution à l'étude des spongiaires du jurassique et du crétacé de Catalogne. *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble*, tome XXIII, Grenoble, 1942.
- MALLADA, L.—Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España. *Bol. Com. Mapa Geol. de España*, tomo XVIII, Madrid, 1891.
- MARÍN, A. y ALMELA, A.—Nota sobre un accidente tectónico en Cherta (Tarragona). *Bol. Inst. Geol. y Minero de España*, tomo 55, pág. 35, Madrid, 1941.
- MORET, L.—Sur quelques Spongiaires de Catalogne (Argovien, Sénonien, Eocène). *Butlletí de la Soc. de Ciències Naturals «Club Muntanyenc»* (Segona època), desembre 1925, núm. 9, Barcelona, 1926.
- SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M.—Nota petrogràfica sobre algunas rocas de la provincia de Tarragona. *Mem. R. Acad. Ciencias y Artes de Barcelona*, vol. XVIII, núm. 14, pág. 333, Barcelona, 1924.
- SCHRIEL, W.—Der geologische Bau des Katalonischen Küstengebirges zwischen Ebromünung und Ampurdán. *Beiträge zur geologie der westlichen Mediterrangebiete*, núm. 2, Berlín, 1929. Traducido al castellano recientemente.