



Departamento  
de  
Estratigrafía y Paleontología



**ATAXIOCERATINAE (AMMONITINA) DEL KIMMERIDGIENSE  
INFERIOR EN EL NE DE LA PROVINCIA DE TERUEL  
(CORDILLERA IBÉRICA ORIENTAL Y MAESTRAZGO)**

**TESIS DOCTORAL**

**Memoria de Tesis Doctoral presentada por el Licenciado en Ciencias Geológicas  
D. Luis Moliner Oliveros**

**Granada, 31 de octubre de 2009**

**Fdo. Luis Moliner Oliveros**

**Fdo. Dr. Federico Olóriz Sáez**

**UNIVERSIDAD DE GRANADA  
2009**



**Departamento  
de  
Estratigrafía y Paleontología**

**ATAXIOCERATINAE (AMMONITINA) DEL KIMMERIDGIENSE  
INFERIOR EN EL NE DE LA PROVINCIA DE TERUEL  
(CORDILLERA IBÉRICA ORIENTAL Y MAESTRAZGO)**

TESIS DOCTORAL

**Luis Moliner Oliveros**

**UNIVERSIDAD DE GRANADA  
2009**

Editor: Editorial de la Universidad de Granada  
Autor: Luis Moliner Oliveros  
D.L.: GR 525-2012  
ISBN: 978-84-695-0820-6

*A Rosi, mi esposa*

*A mis hijos, José Luis y Víctor*

American Museum of Natural History, NY, USA

National Science Museum, Tokyo, Japón

Russian Academy of Sciences, Rusia

Università di Bologna, Italia

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Universidade Nova de Lisboa, Portugal

Université Pierre et Marie Curie – Paris 6, Francia

University of Warsaw, Warszawa, Polonia

## RESUMEN

La investigación realizada bajo la dirección del Prof. Dr. Olóriz Sáez, catedrático del Dpto. de Estratigrafía y Paleontología de la Universidad de Granada, ha consistido en un estudio paleontológico con especial atención al contexto estratigráfico. Se ha centrado en la sistemática de ammonites pertenecientes a la subfamilia Ataxioceratinae que, al igual que en otras plataformas submediterráneas, se demuestra como clave para la interpretación bioestratigráfica detallada del Kimmeridgiense inferior basada en el registro de ammonioideos. El material procede de quince perfiles estudiados estrato a estrato en el NE de la provincia de Teruel —Cadena Ibérica oriental y Maestrazgo septentrional—, en sucesiones de ritmitas silicilásticas-carbonatadas depositadas en una plataforma epicontinental durante el Kimmeridgiense temprano en ambiente dominante de rampa externa. El trabajo presentado en esta Memoria se ha realizado en un área geográfica y en un intervalo estratigráfico que prácticamente coinciden con la extensión areal y estratigráfica del Mb. Calanda (Meléndez *et al.*, 1990a) de la Fm. Ritmita Calcárea de Loriguilla (Gómez y Goy, 1979a).

El material estudiado alcanza un total de 3019 ammonites y restos, de los que 2066 corresponden a Ataxioceratinae. Recolectado con la mayor precisión estratigráfica y para evaluar su significación bioestratigráfica, ha sido caracterizado tafonómicamente para concluir, de acuerdo con datos experimentales recientes, en la incidencia menor de procesos bioestratinómicos (p.ej., deriva necroplántica) y en la práctica inexistencia de alteraciones relevantes del orden estratigráfico (p.ej., por reelaboración y efectos asociados). Sobre la base de fiabilidad bioestratigráfica por homotaxia, se ha establecido el esquema bioestratigráfico más completo de los publicados hasta la fecha para el Kimmeridgiense inferior en la Cordillera Ibérica, así como la interpretación de: (i) los eventos de cambio morfológico evolutivamente significativo en Ataxioceratinae; (ii) los posibles procesos y/o mecanismos de cambio ontogenético involucrados en dichos cambios morfológicos (p.ej., heterocronías, innovaciones); y (iii) las relaciones filéticas y patrones evolutivos resultantes en el seno de la subfamilia (p.ej., anagénesis, cladogénesis).

La propuesta bioestratigráfica ha priorizado el uso de primeros registros (*First Appearance Datum* - FAD) para la definición de límites de unidades bioestratigráficas, cualquiera que sea su rango, en consonancia con los planteamientos avanzados en MOLINER y OLÓRIZ (2009a,b). El esquema resultante se ha revelado fiable por el consistente nivel de homotaxia, sustentado por la ausencia de rasgos evidentes de alteración del orden bioestratigráfico en las asociaciones estudiadas, así como por su potencial de correlación con sucesiones europeas submediterráneas a nivel de zona y subzona; como cabría esperar, un nivel mayor de dificultad puede reconocerse en la correlación a nivel de biohorizonte. Se han reconocido, con cambios menores, las tres biocronozonas tradicional y ampliamente identificadas en el ámbito submediterráneo: Platynota, Hypselocyclum (reinterpratada a nivel regional como Lothari) y Divisum, que configuran el estándar secundario de referencia para el Kimmeridgiense inferior sudmediterráneo.

La biozona de *Sutneria platynota* se subdivide en tres subzonas: subzona “*Orthosphinctes*”, subzona *desmoides* con los biohorizontes *enayi* –inferior– y *desmoides* –superior– y subzona *guilherandense* con los biohorizontes *olorizi* –inferior– y *guilherandense* –superior.

La biozona de *Ataxioceras lothari* se subdivide en dos subzonas: subzona *hippolytense* y subzona *lothari* con los biohorizontes *lothari* –inferior– y *aragoniense* –superior.

La biozona de *Crussoliceras divisum* se subdivide en subzona *divisum* y subzona *uhlandi/virgatocostatum* sin unidades bioestratigráficas de menor rango.

En el contexto mencionado, el análisis sistemático de los Ataxioceratinae ibéricos del Kimmeridgiense inferior se ha realizado desde la perspectiva derivada del concepto de especie biológica (Mayr, 1942, 2000) y evolutiva (Simpson, 1953, 1961) considerado por Miller (2001) y visualizado en el modelo de “trenzado” o “haz de fibras”. Este planteamiento conlleva, entre otras consideraciones, a reunir en la misma especie nominal a los dimorfos macro y microconchas correspondientes. Como consecuencia, se ha derivado una profunda reinterpretación sistemática de los Ataxioceratinae analizados, acompañada por la correspondiente reconsideración taxonómica. En la interpretación de la diversidad morfológica se han seguido los postulados de cohesión planteados por Templeton (1989).

Se han reinterpretado como géneros dimórficos *Lithacosphinctes* OLÓRIZ, 1978; *Ardescia* ATROPS, 1982; *Schneidia* ATROPS, 1982; *Ataxioceras* FONTANNES, 1879; *Parataxioceras* SCHINDEWOLF, 1925; *Crussoliceras* ENAY, 1959 y *Garnierisphinctes* ENAY, 1959. Se han estudiado los registros de *Progeronia* ARKELL, 1953 en el Kimmeridgiense inferior, y se han definido dos nuevos taxones de nivel género: *Geyericeras* (publicado por Moliner y Olóriz, 2009c) y *Olorizia* (MOLINER en Moliner y Olóriz, 2009b). Se describen seis especies nuevas y cuatro subespecies geográficas, que se consideran como endemismos restringidos a la plataforma kimmeridgiense ibérica y producto de evolución *in situ*.

La investigación realizada ha cubierto dos exigencias básicas, planteadas desde los años ochenta del pasado siglo: (a) aportar conocimiento paleontológico actualizado sobre los ammonites del Kimmeridgiense inferior en la Cordillera Ibérica oriental y Maestrazgo, que permita análisis comparativos fiables de orientación paleobiológica con respecto a la información existente de otras plataformas europeas; y (b) proporcionar el marco bioestratigráfico más preciso posible que cubra las exigencias de correlación planteadas por el avance del análisis de cuencas en términos de estratigrafía de secuencias.

La investigación realizada se ha contextualizado en el marco definido por seis trabajos (Moliner y Olóriz, 1984; 1999; 2009a,b,c; Olóriz *et al.*, 1988), realizados a lo largo de los más de veinte años en los que se ha desarrollado esta tesis y publicados en el contexto internacional determinado por reuniones de la *International Subcommission on Jurassic Stratigraphy* y revistas científicas con reconocida tradición en la investigación del Jurásico (*Arbeiten aus dem institut für Geologie und Paläontologie and der Univeristät Stuttgart - Profil*) e incluidas en el ISI-JCR (*APP, GFF*).

## EXTENDED ABSTRACT

This research has been realized under planning and supervision of Professor Federico Olóriz Sáez, Department of Stratigraphy and Palaeontology of the University of Granada, Spain. The activity focused on a palaeontological study paying special attention to the precise stratigraphy of the ammonite subfamily Ataxioceratinae, which has been long-time recognized as key for fine ammonite biostratigraphy in epicontinental deposits within Submediterranean areas.

The studied collection of ammonites was gathered from 15 sections sampled bed-by-bed in the eastern Iberian Range and northern Maestrazgo –NE of the Teruel province– where silicilastic-carbonate rhythmites resulted from deposition in mainly outer ramp conditions during early Kimmeridgian times in an epicontinental shelf-system. The investigated region and stratigraphic interval essentially coincide with the geographical and stratigraphical ranges assumed for recognition of the Calanda Member (Meléndez *et al.*, 1990a) of the Ritmita Calcárea de Loriguilla Formation (Gómez y Goy, 1979a).

The studied collection reached a total of 3019 ammonites and fragments, 2066 of which belong to the subfamily Ataxioceratinae. This total sample was collected giving special attention to precise stratigraphy, in order to evaluate its biostratigraphic significance for improving biostratigraphy as far as possible. Thus, and in accordance with recent experimental data, a previous taphonomic analysis was conducted concluding in minor incidence of biostratigraphic processes (e.g., post-mortem transport) and the practical absence of significant alteration of the stratigraphic order (e.g., reworking and related effects). On the assumption of biostratigraphic reliability based on homotaxy, the most complete and precise biostratigraphic scheme has been proposed for the Lower Kimmeridgian in the eastern Iberian Range. In addition, this basis supported the interpretation of: (i) events of morphological change with evolutionary significance for Ataxioceratinae; (ii) potential ontogenetic processes/results involved in the selected morphological events (e.g., heterochrony, innovation); and (iii) phyletic relationships and resulting evolutionary patterns within Ataxioceratinae (e.g., anagenesis, cladogenesis).

The biostratigraphic approach applied favoured the use of First Appearance Data (FAD) for definition of lower boundaries in biostratigraphic units, whatever the range considered, which is in accordance with working hypotheses and conclusions in Moliner & Olóriz (2009a,b). The resulting biostratigraphic proposal was proved consistent and reliable according to the high level of homotaxy, the lack of evidence for stratigraphic disorder in the range of recorded ammonite assemblies, as well as the high correlation potential with European, Submediterranean successions at the biozone and sub-biozone level. As expected, higher difficulty was identified in correlation at the biohorizon or faunal horizon level. The three biochronozones supporting the secondary standard for the Submediterranean Lower Kimmeridgian (Platynota, Hypselocyclum –reinterpreted as Lothari at the regional level– and Divisum) have been identified with minor changes.



The *Sutneria platynota* biozone is subdivided in three subzones: “*Orthosphinctes*”, *desmoides* (including the lower *enayi* and the upper *desmoides* biohorizons or faunal horizons), and *guilherandense* (including the lower *olorizi* and the upper *guilherandense* biohorizons or faunal horizons).

The *Ataxioceras lothari* biozone is subdivided in two subzones: *hippolytense* and *lothari*, the latter including the lower *lothari* and the upper *aragoniense* biohorizons or faunal horizons.

The *Crussoliceras divisum* biozone is subdivided in the lower *divisum* and the upper *uhlandi/virgatocostatum* subzones without intra-subzone subdivisions.

According to the context above, the revision of the systematics of Lower Kimmeridgian Ataxioceratinae from eastern Iberia was realized according to the biological species concept or biospecies (Mayr, 1942, 2000) and evolutionary species concept (Simpson, 1953, 1961), as interpreted by Miller III (2001) and visualized through the “bundle of fibers” model. Among other considerations, this approach implies grouping dimorphic couples within the same nominal species. Hence, a deep updating of Ataxioceratinae systematics has been accomplished, together with the corresponding taxonomic revision. To interpret morphological diversity, the cohesion principle determining the cohesion species concept raised by Templeton (1989) was applied.

Dimorphism at the genus level was considered for *Lithacosphinctes* OLÓRIZ, 1978; *Ardescia* ATROPS, 1982; *Schneidia* ATROPS, 1982; *Ataxioceras* FONTANNES, 1879; *Parataxioceas* SCHINDEWOLF, 1925; *Crussoliceras* ENAY, 1959 and *Garnierisphinctes* ENAY, 1959. The Lower Kimmeridgian records of *Progeronia* ARKELL, 1953 were studied. Two new taxa of the genus level has been proposed –*Geyericeras* (see Moliner & Olóriz, 2009c) and *Olorizia* (MOLINER in Moliner & Olóriz, 2009b). Six new species and four subspecies (i.e., geographic segregation included) are described and considered as resulting from *in situ* evolution related to endemism processes in the eastern Iberia Kimmeridgian shelf.

The research realized accomplish with two basic exigencies raised from the past century eighties: (a) to have updated palaeontological knowledge about Lower Kimmeridgian ammonites from the Eastern Iberian Range and Maestrazgo, in order to facilitate comparison with palaeobiological information from other European shelves; and (b) to obtain a biostratigraphic template as precise as possible favouring correlation purposes of basin analysis in terms of sequence stratigraphy.

This research has been contextualized by six papers (Moliner & Olóriz, 1984; 1999; 2009a,b,c; Olóriz *et al.*, 1988) realized throughout more than twenty years and published in the international context determined by meetings of the *International Subcommission on Jurassic Stratigraphy* and scientific journals with recognized tradition in the investigation of the Jurassic period (*Arbeiten aus dem institut für Geologie und Paläontologie and der Univeristät Stuttgart - Profil*) and indexed in the ISI-JCR (*APP, GFF*).

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.- RECONOCIMIENTO Y AGRADECIMIENTOS.....	2
1.2.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	3
1.3.- MARCO GEOLÓGICO REGIONAL.....	5
1.3.1.- Unidades Litotestratigráficas.....	7
1.3.2.- Estratigrafía de los materiales estudiados.....	10
1.3.3.- Paleogeografía.....	11
1.4.- OBJETIVOS.....	14
1.5.- ANTECEDENTES.....	14
2. ESTUDIO PALEONTOLÓGICO GENERALIDADES.....	17
2.1.- ENCUADRE METODOLÓGICO.....	18
2.1.1.- Revisión bibliográfica.....	18
2.1.2.- Actividades de campo.....	18
2.1.3.- Trabajo de laboratorio.....	19
2.1.4.- Fase de gabinete.....	19
2.2.- CARACTERES DIMENSIONALES.....	19
2.3.- CARACTERES ORNAMENTALES.....	20
2.3.1.- Costulación.....	20
2.3.2.- Formaciones parabólicas:.....	23
2.3.3.- Constricciones.....	24
2.4.- CONSIDERACIONES SOBRE EL DESARROLLO ONTOGENÉTICO.....	25
2.5.- CONSIDERACIONES TAXONÓMICAS.....	27
2.5.1.- Conceptos de especie y subespecie.....	27
2.5.2.- Conceptos de género y subgénero.....	33
3.- ESTUDIO PALEONTOLÓGICO SISTEMÁTICA.....	35
3.1.- ENCUADRE SISTEMÁTICO.....	36
3.1.1.- Reseña histórica y revisiones recientes de la subfamilia <i>Ataxioceratinae</i> .....	36
3.1.2.- Consideraciones previas sobre la interpretación de la subfamilia <i>Ataxioceratinae</i> SPATH, 1927-33 en esta Memoria.....	36
3.2.- GÉNERO <i>SUBDISCOSPHINCTES</i> MALINOWSKA, 1972 [m, M].....	42
3.2.1.- <i>Subdiscosphinctes</i> sp. [m, M].....	44
3.3.- GÉNERO <i>LITHACOSPHINCTES</i> OLÓRIZ, 1978 [m, M]; EMEND.....	45
3.3.1.- <i>Lithacosphinctes</i> sp. gr. <i>L. evolutus</i> (QUENSTEDT) [m, M].....	49
3.3.1.1.- <i>Lithacosphinctes</i> sp. gr. <i>L. evolutus</i> (QUENSTEDT) [m].....	49
3.3.1.2.- <i>Lithacosphinctes</i> sp. gr. <i>L. evolutus</i> (QUENSTEDT) [M].....	50
3.3.2.- <i>Lithacosphinctes proinconditus</i> (WEGELE) [m, M].....	53
3.3.2.1.- <i>Lithacosphinctes proinconditus</i> (WEGELE) [m].....	53
3.3.2.2.- <i>Lithacosphinctes proinconditus</i> (WEGELE) [M].....	60
3.3.3.- <i>Lithacosphinctes</i> sp. cf. <i>L. proinconditus</i> (WEGELE) [m, M].....	64
3.3.3.1.- <i>Lithacosphinctes</i> sp. cf. <i>proinconditus</i> (WEGELE) [m].....	64
3.3.3.2.- <i>Lithacosphinctes</i> sp. cf. <i>proinconditus</i> (WEGELE) [M].....	65
3.3.4.- <i>Lithacosphinctes schaireri</i> (ATROPS) [m, M].....	65
3.3.4.1.- <i>Lithacosphinctes schaireri</i> (ATROPS) [m].....	65
3.3.4.2.- <i>Lithacosphinctes schaireri</i> (ATROPS) [M].....	69
3.3.5.- <i>Lithacosphinctes</i> sp. cf. <i>schaireri</i> (ATROPS) [m, M].....	71
3.3.5.1.- <i>Lithacosphinctes</i> sp. cf. <i>schaireri</i> (ATROPS) [m].....	71
3.3.6.- <i>Lithacosphinctes</i> sp. aff. <i>schaireri</i> (ATROPS) [m, M].....	71
3.3.6.1.- <i>Lithacosphinctes</i> sp. aff. <i>schaireri</i> (ATROPS) [m].....	71
3.3.7.- <i>Lithacosphinctes inconditus</i> (FONTANNES) [m, M].....	72
3.3.7.1.- <i>Lithacosphinctes inconditus</i> (FONTANNES) [m].....	73
3.3.7.2.- <i>Lithacosphinctes inconditus</i> (FONTANNES) [M].....	77
3.3.8.- <i>Lithacosphinctes</i> sp. cf. <i>inconditus</i> (FONTANNES) [m, M].....	77
3.3.8.1.- <i>Lithacosphinctes</i> sp. cf. <i>inconditus</i> (FONTANNES) [m].....	77
3.3.8.2.- <i>Lithacosphinctes</i> sp. cf. <i>inconditus</i> (FONTANNES) [M].....	77
3.3.9.- <i>Lithacosphinctes</i> n sp. gr. <i>perayensis</i> (ATROPS) [m, M].....	80

3.3.9.1.- <i>Lithacosphinctes</i> n. sp. gr. <i>perayensis</i> (ATROPS) [m] .....	80
3.3.9.2.- <i>Lithacosphinctes</i> n. sp. gr. <i>perayensis</i> (ATROPS) [M] .....	83
3.3.10.- <i>Lithacosphinctes</i> sp. [m, M] .....	83
3.4.- GÉNERO <i>ARDESCIA</i> ATROPS [M, M], 1982; EMEND .....	83
3.4.1.- <i>Ardescia</i> sp. 1 [m].....	88
3.4.2.- <i>Ardescia</i> sp. aff. <i>enayi</i> ATROPS [m, M].....	90
3.4.2.1.- <i>Ardescia</i> sp. aff. <i>enayi</i> ATROPS [m] .....	90
3.4.2.2.- <i>Ardescia</i> sp. aff. <i>enayi</i> ATROPS [M].....	93
3.4.3.- <i>Ardescia</i> sp. gr. <i>A. enayi</i> ATROPS [m, M].....	96
3.4.3.1.- <i>Ardescia</i> sp. gr. <i>A. enayi</i> ATROPS [m].....	96
3.4.3.2.- <i>Ardescia</i> sp. gr. <i>A. enayi</i> ATROPS [M] .....	97
3.4.4.- <i>Ardescia desmoides</i> (WEGELE) [m, M] .....	97
3.4.4.1.- <i>Ardescia desmoides</i> (WEGELE) cronotipo <i>quenstedti</i> ATROPS [m, M] .....	99
3.4.4.1.1.- <i>Ardescia desmoides</i> (WEGELE) cronotipo <i>quenstedti</i> ATROPS [m].....	99
3.4.4.1.2.- <i>Ardescia desmoides</i> (WEGELE) cronotipo <i>quenstedti</i> ATROPS [M] .....	102
3.4.4.2.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>desmoides</i> (WEG.) cronotipo <i>quenstedti</i> ATROPS [m, M] .....	105
3.4.4.2.1.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>desmoides</i> (WEGELE) cronotipo <i>quenstedti</i> ATROPS [m].....	105
3.4.4.2.2.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>desmoides</i> (WEGELE) cronotipo <i>quenstedti</i> ATROPS [M].....	106
3.4.4.3.- <i>Ardescia desmoides</i> (WEGELE) cronotipo <i>desmoides</i> WEGELE [m, M] .....	106
3.4.4.3.1.- <i>Ardescia desmoides</i> (WEGELE) cronotipo <i>desmoides</i> WEGELE [m] .....	106
3.4.4.3.2.- <i>Ardescia desmoides</i> (WEGELE) cronotipo <i>desmoides</i> WEGELE [M].....	111
3.4.4.4.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. desmoides</i> (WEG.) cronotipo <i>desmoides</i> WEG. [m, M].....	115
3.4.4.4.1.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. desmoides</i> (WEG.) cronotipo <i>desmoides</i> WEGELE [m].....	115
3.4.4.5.- <i>Ardescia desmoides</i> (WEGELE) cronotipo <i>debelmasi</i> ATROPS [m, M].....	116
3.4.4.5.1.- <i>Ardescia desmoides</i> (WEGELE) cronotipo <i>debelmasi</i> ATROPS [m].....	116
3.4.4.5.2.- <i>Ardescia desmoides</i> (WEGELE) cronotipo <i>debelmasi</i> ATROPS [M] .....	118
3.4.4.6.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>desmoides</i> (WEG) cronotipo <i>debelmasi</i> ATROPS [m, M] .....	118
3.4.4.6.1.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. desmoides</i> (WEG.) cronotipo <i>debelmasi</i> ATROPS [m] .....	118
3.4.5.- <i>Ardescia</i> sp. gr. <i>A. desmoides</i> (WEGELE) .....	118
3.4.6.- <i>Ardescia</i> sp. aff. <i>A. thieuloyi</i> (ATROPS) [m, M].....	119
3.4.6.1.- <i>Ardescia</i> sp. aff. <i>A. thieuloyi</i> ATROPS [m] .....	119
3.4.6.2.- <i>Ardescia</i> sp. aff. <i>A. thieuloyi</i> ATROPS [M] .....	122
3.4.7.- <i>Ardescia</i> sp. gr. <i>A. thieuloyi</i> ATROPS [m, M] .....	124
3.4.7.1.- <i>Ardescia</i> sp. gr. <i>A. thieuloyi</i> ATROPS [m].....	124
3.4.8.- <i>Ardescia strangulata</i> n. sp. [m, M].....	125
3.4.8.1.- <i>Ardescia strangulata</i> n. sp [m] .....	125
3.4.8.2.- <i>Ardescia strangulata</i> n. sp [M] .....	131
3.4.9.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. strangulata</i> n. sp. [m, M].....	132
3.4.9.1.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. strangulata</i> n. sp [m].....	132
3.4.9.2.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. strangulata</i> n. sp [M].....	133
3.4.10.- <i>Ardescia casasi</i> n. sp. [m, M].....	133
3.4.10.1.- <i>Ardescia casasi</i> n. sp [m] .....	133
3.4.10.2.- <i>Ardescia casasi</i> n. sp [M].....	138
3.4.11.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. casasi</i> n. sp. [m, M] .....	142
3.4.11.1.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>casasi</i> n. sp [m].....	142
3.4.11.2.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>casasi</i> n. sp [M] .....	143
3.4.12.- <i>Ardescia celtiberica</i> n. sp [m, M] .....	144
3.4.12.1.- <i>Ardescia celtiberica celtiberica</i> n. subsp [m, M] .....	145
3.4.12.1.1.- <i>Ardescia celtiberica celtiberica</i> n. subsp. [m].....	145
3.4.12.1.2.- <i>Ardescia celtiberica celtiberica</i> n. subsp. [M] .....	151
3.4.12.2.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. celtiberica celtiberica</i> n. subsp [m, M].....	154
3.4.12.2.1.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. celtiberica celtiberica</i> n. subsp. [m].....	154
3.4.12.2.2.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. celtiberica celtiberica</i> n. subsp. [M] .....	154
3.4.12.3.- <i>Ardescia celtiberica montorensis</i> n. subsp [m, M].....	155
3.4.12.3.1.- <i>Ardescia celtiberica montorensis</i> n. subsp. [m] .....	155
3.4.12.3.2.- <i>Ardescia celtiberica montorensis</i> n. subsp. [M].....	159
3.4.12.4.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. celtiberica montorensis</i> n. subsp [m, M] .....	160
3.4.12.4.1.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. celtiberica montorensis</i> n. subsp. [m] .....	160
3.4.13.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. celtiberica</i> n. sp [m, M] .....	160
3.4.13.1.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. celtiberica</i> n. sp.[m] .....	160

3.4.14.- <i>Ardescia</i> sp. aff. <i>A. celtiberica</i> n. sp [m, M].....	160
3.4.14.1.- <i>Ardescia</i> sp aff. <i>celtiberica</i> n. sp. [m] .....	160
3.4.15.- <i>Ardescia atropsi</i> n. sp [m, M].....	161
3.4.15.1.- <i>Ardescia atropsi</i> n. sp [m].....	162
3.4.15.2.- <i>Ardescia atropsi</i> n. sp [M].....	165
3.4.16.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. atropsi</i> n. sp [m, M].....	167
3.4.16.1.- <i>Ardescia</i> sp. cf. <i>A. atropsi</i> n. sp [m].....	167
3.4.17.- <i>Ardescia</i> sp. [m, M].....	168
3.5.- GÉNERO <i>SCHNEIDIA</i> ATROPS [M, M], 1982 EMEND.....	168
3.5.1.- <i>Schneidia guilherandense</i> ATROPS [m, M] .....	171
3.5.1.1.- <i>Schneidia guilherandense guilherandense</i> ATROPS [m, M].....	173
3.5.1.1.1.- <i>Schneidia guilherandense guilherandense</i> ATROPS [m].....	173
3.5.1.1.2.- <i>Schneidia guilherandense guilherandense</i> ATROPS [M].....	178
3.5.1.2.- <i>Schneidia</i> sp. cf. <i>guilherandense guilherandense</i> ATROPS [m, M] .....	183
3.5.1.2.1.- <i>Schneidia</i> sp. cf. <i>guilherandense guilherandense</i> ATROPS [m].....	183
3.5.1.2.2.- <i>Schneidia</i> sp. cf. <i>guilherandense guilherandense</i> ATROPS [M].....	183
3.5.1.3.- <i>Schneidia guilherandense turolese</i> n. subsp. [m, M].....	184
3.5.1.3.1.- <i>Schneidia guilherandense turolese</i> n. subsp. [m].....	184
3.5.1.3.2.- <i>Schneidia guilherandense turolese</i> n. subsp.[M] .....	188
3.5.1.4.- <i>Schneidia</i> sp. cf. <i>guilherandense turolese</i> ATROPS [m, M].....	191
3.5.1.4.1.- <i>Schneidia</i> sp. cf. <i>guilherandense turolese</i> ATROPS [m] .....	191
3.5.1.4.2.- <i>Schneidia</i> sp. cf. <i>guilherandense turolese</i> ATROPS [M].....	191
3.5.2.- <i>Schneidia</i> sp. gr. <i>S. guilherandense</i> ATROPS [m, M].....	191
3.5.2.1.- <i>Schneidia</i> sp. gr. <i>S. guilherandense</i> ATROPS [m].....	191
3.5.2.2.- <i>Schneidia</i> sp. gr. <i>S. guilherandense</i> ATROPS [M] .....	192
3.5.3.- <i>Schneidia collignoni</i> ATROPS [m, M].....	192
3.5.3.1.- <i>Schneidia collignoni</i> ATROPS [m].....	192
3.5.3.2.- <i>Schneidia collignoni</i> ATROPS [M] .....	194
3.5.4.- <i>Schneidia</i> sp. gr. <i>guilherandense</i> ATROPS - <i>collignoni</i> ATROPS [m].....	196
3.5.5.- <i>Schneidia</i> sp. [m, M].....	197
3.6.- GÉNERO <i>OLORIZIA</i> N. GEN. [M, M] .....	198
3.6.1.- <i>Olorizia olorizi</i> n. sp. [m, M].....	201
3.6.1.1.- <i>Olorizia olorizi</i> n. sp. morfotipo <i>olorizi</i> [m, M] .....	205
3.6.1.1.1.- <i>Olorizia olorizi</i> n. sp. morfotipo <i>olorizi</i> [m] .....	205
3.6.1.1.2.- <i>Olorizia olorizi</i> n. sp. morfotipo <i>olorizi</i> [M].....	212
3.6.1.2.- <i>Olorizia olorizi</i> n. sp. morfotipo <i>gallipuense</i> [m, M] .....	215
3.6.1.2.1.- <i>Olorizia olorizi</i> n. sp. morfotipo <i>gallipuense</i> [m] .....	215
3.6.1.3.- <i>Olorizia olorizi</i> n. sp. morfotipo <i>semihomalinum</i> [m, M] .....	221
3.6.1.3.1.- <i>Olorizia olorizi</i> n. sp. morfotipo <i>semihomalinum</i> [m].....	221
3.6.2.- <i>Olorizia</i> sp. cf. <i>O. olorizi</i> n. sp. [m, M] .....	224
3.6.2.1.- <i>Olorizia</i> sp. cf. <i>O. olorizi</i> n. sp. morfotipo <i>olorizi</i> [m, M].....	224
3.6.2.1.1.- <i>Olorizia</i> sp. cf. <i>O. olorizi</i> n. sp. morfotipo <i>olorizi</i> [m] .....	224
3.6.2.2.- <i>Olorizia</i> sp. cf. <i>O. olorizi</i> n. sp. morfotipo <i>gallipuense</i> [m, M].....	225
3.6.2.2.1.- <i>Olorizia</i> sp. cf. <i>O. olorizi</i> n. sp. morfotipo <i>gallipuense</i> [m] .....	225
3.6.2.2.2.- <i>Olorizia</i> sp. cf. <i>O. olorizi</i> n. sp. morfotipo <i>gallipuense</i> [M].....	225
3.6.2.3.- <i>Olorizia</i> sp. cf. <i>O. olorizi</i> n. sp. morfotipo <i>semihomalinum</i> [m, M] .....	226
3.6.2.3.1.- <i>Olorizia</i> sp. cf. <i>O. olorizi</i> n. sp morfotipo <i>semihomalinum</i> [m] .....	226
3.6.3.- <i>Olorizia</i> n. sp. A [m, M] .....	226
3.6.3.1.- <i>Olorizia</i> n. sp. A [m] .....	226
3.6.3.2.- <i>Olorizia</i> n. sp. A [M].....	227
3.6.4.- <i>Olorizia</i> sp. [m, M].....	228
3.7.- GÉNERO <i>ATAXIOCERAS</i> FONTANNES, 1879 [M, M], EMEND .....	228
3.7.1.- <i>Ataxioceras hippolytense</i> ATROPS [m, M] .....	233
3.7.1.2.- <i>Ataxioceras hippolytense</i> ATROPS [M] .....	236
3.7.2.- <i>Ataxioceras</i> sp. cf. <i>A. hippolytense</i> ATROPS [m, M].....	237
3.7.2.1.- <i>Ataxioceras</i> sp. cf. <i>A. hippolytense</i> ATROPS [m].....	237
3.7.2.2.- <i>Ataxioceras</i> sp. cf. <i>A. hippolytense</i> ATROPS [M] .....	237
3.7.3.- <i>Ataxioceras lothari</i> OPPEL [m, M].....	240
3.7.3.1.- <i>Ataxioceras lothari</i> (OPPEL) morfotipo <i>lothari</i> OPPEL [m, M] .....	241

3.7.3.1.1.- <i>Ataxioceras lothari</i> (OPPEL) morfotipo <i>lothari</i> OPPEL [m].....	241
3.7.3.1.2.- <i>Ataxioceras lothari</i> (OPPEL) morfotipo <i>lothari</i> OPPEL [M] .....	245
3.7.3.2.- <i>Ataxioceras</i> sp. cf. <i>A. lothari</i> (OPPEL) morfotipo <i>lothari</i> OPPEL [m, M] .....	250
3.7.3.2.1.- <i>Ataxioceras</i> sp. cf. <i>lothari</i> (OPPEL) morfotipo <i>lothari</i> OPPEL [m] .....	250
3.7.3.2.2.- <i>Ataxioceras</i> sp. cf. <i>lothari</i> (OPPEL) morfotipo <i>lothari</i> OPPEL [M].....	251
3.7.3.3.- <i>Ataxioceras</i> sp. cf. <i>lothari</i> (OPPEL) cronomorfotipo <i>semistriatum</i> SCHNEID [m].....	251
3.7.4.- <i>Ataxioceras</i> n. sp. A [M] .....	253
3.7.5.- <i>Ataxioceras</i> sp. [m, M] .....	254
3.8.- GÉNERO <i>PARATAXIOCERAS</i> SCHINDEWOLF, 1925 [M, M]; EMEND.....	254
3.8.1.- <i>Parataxioceras</i> sp. gr. <i>P. evolutum</i> ATROPS [m, M] .....	257
3.8.1.1.- <i>Parataxioceras</i> sp. gr. <i>P. evolutum</i> ATROPS [m].....	257
3.8.1.2.- <i>Parataxioceras</i> sp. gr. <i>P. evolutum</i> ATROPS [M] .....	260
3.8.2.- <i>Parataxioceras</i> sp. cf. <i>P. planulatum</i> (QUENSTEDT) [m, M] .....	263
3.8.2.1.- <i>Parataxioceras</i> sp. cf. <i>P. planulatum</i> (QUENSTEDT) [m].....	263
3.8.3.- <i>Parataxioceras</i> sp. [m, M].....	264
3.9.- GÉNERO <i>GEYERICERAS</i> MOLINER Y OLÓRIZ, 2009 [M, M].....	264
3.9.1.- <i>Geyericeras aragoniense</i> MOLINER Y OLÓRIZ [m, M] .....	266
3.9.1.1.- <i>Geyericeras aragoniense</i> MOLINER Y OLÓRIZ [m] .....	267
3.9.1.2.- <i>Geyericeras aragoniense</i> MOLINER Y OLÓRIZ [M].....	269
3.9.2.- <i>Geyericeras</i> sp. cf. <i>G. aragoniense</i> MOLINER Y OLÓRIZ [m, M].....	272
3.9.2.1.- <i>Geyericeras</i> sp. cf. <i>G. aragoniense</i> MOLINER Y OLÓRIZ [m] .....	272
3.9.2.2.- <i>Geyericeras</i> sp. cf. <i>G. aragoniense</i> MOLINER Y OLÓRIZ [M].....	272
3.10.- GÉNERO <i>CRUSSOLICERAS</i> ENAY [M, M], 1959; EMEND. ....	273
3.10.1.- <i>Crussoliceras divisum</i> (QUENSTEDT) [m, M] emend.....	277
3.10.1.1.- <i>Crussoliceras divisum</i> (QUENSTEDT) [m].....	279
3.10.1.2.- <i>Crussoliceras divisum</i> (QUENSTEDT) [M] .....	279
3.10.2.- <i>Crussoliceras divisum divisum</i> (QUENSTEDT) [m].....	286
3.10.3.- <i>Crussoliceras divisum robustum</i> n. subsp [m, M] .....	291
3.10.3.1.- <i>Crussoliceras divisum robustum</i> n. subsp. [m].....	291
3.10.3.2.- <i>Crussoliceras divisum robustum</i> n. subsp. [M] .....	296
3.10.4.- <i>Crussoliceras</i> sp. cf. <i>Crussoliceras divisum</i> (QUENSTEDT) [m, M].....	296
3.10.4.1.- <i>Crussoliceras</i> sp. cf. <i>Crussoliceras divisum</i> (QUENSTEDT) [m] .....	296
3.10.4.2.- <i>Crussoliceras</i> sp. cf. <i>Crussoliceras divisum</i> (QUENSTEDT) [M].....	296
3.10.4.3.- <i>Crussoliceras</i> sp. cf. <i>Crussoliceras divisum divisum</i> (QUENSTEDT) [m].....	297
3.10.4.4.- <i>Crussoliceras</i> sp. cf. <i>Crussoliceras divisum robustum</i> n. subsp [m] .....	297
3.10.5.- <i>Crussoliceras crussoliensis</i> (FONTANNES) [m, M] emend. ....	298
3.10.6.- <i>Crussoliceras</i> sp. cf. <i>Crussoliceras crussoliensis</i> (FONTANNES) [m, M] .....	302
3.10.7.- <i>Crussoliceras aceroides</i> (GEYER) [m, M].....	302
3.10.7.1.- <i>Crussoliceras aceroides</i> (GEYER) [m].....	302
3.10.7.2.- <i>Crussoliceras aceroides</i> (GEYER) [M] .....	305
3.10.8.- <i>Crussoliceras</i> sp. cf. <i>Crussoliceras aceroides</i> (GEYER) [m, M].....	308
3.10.8.1.- <i>Crussoliceras</i> sp. cf. <i>Crussoliceras aceroides</i> (GEYER) [m] .....	308
3.10.8.2.- <i>Crussoliceras</i> sp. cf. <i>Crussoliceras aceroides</i> (GEYER) [M].....	308
3.10.9.- <i>Crussoliceras wegelei</i> (ENAY) [m, M] emend. ....	309
3.10.9.1.- <i>Crussoliceras wegelei</i> (ENAY) [m] .....	309
3.10.9.2.- <i>Crussoliceras wegelei</i> (ENAY) [M].....	311
3.10.10.- <i>Crussoliceras</i> sp. cf. <i>Crussoliceras wegelei</i> (ENAY) [m].....	312
3.10.11.- <i>Crussoliceras</i> sp. [m, M] .....	312
3.11.- GÉNERO <i>GARNIERISPHINCTES</i> ENAY, 1959 [M, M] EMEND.....	313
3.11.1.- <i>Garnierisphinctes championneti</i> (FONTANNES) [m, M] emend.....	314
3.11.1.1.- <i>Garnierisphinctes championneti</i> (FONTANNES) [m].....	315
3.11.1.2.- <i>Garnierisphinctes championneti</i> (FONTANNES) [M] .....	316
3.11.1.3.- <i>Garnierisphinctes championneti</i> (FONTANNES) morfotipo <i>championneti</i> FONT. [m, M].....	316
3.11.1.3.1.- <i>Garnierisphinctes championneti</i> (FONTANNES) morfotipo <i>championneti</i> FONT. [m]...316	
3.11.1.3.2.- <i>Garnierisphinctes championneti</i> (FONTANNES) morfotipo <i>championneti</i> FONT. [M] ..321	
3.11.1.4.- <i>Garnierisphinctes championneti</i> (FONTANNES) morfotipo <i>garnieri</i> FONTANNES [m, M]..322	
3.11.1.4.1.- <i>Garnierisphinctes championneti</i> (FONT.) morfotipo <i>garnieri</i> FONT. [m] .....	322
3.11.1.4.2.- <i>Garnierisphinctes championneti</i> (FONT.) morfotipo <i>garnieri</i> FONT. [M].....	327

3.11.1.5.- <i>Garnierisphinctes</i> sp. cf. <i>G. championneti</i> (FONT.) morfotipo <i>championneti</i> FONT. [m, M] ..	331
3.11.1.5.1.- <i>Garnierisphinctes</i> sp. cf. <i>G. championneti</i> (FONT.) morfotipo <i>championneti</i> FONT. [m]	331
3.11.1.5.2.- <i>Garnierisphinctes</i> sp. cf. <i>G. championneti</i> (FONT.) morfotipo <i>championneti</i> FONT. [M]	332
3.11.1.6.- <i>Garnierisphinctes</i> sp. cf. <i>G. championneti</i> (FONTANNES) morfotipo <i>garnieri</i> FONT. [m, M]	332
3.11.1.6.1.- <i>Garnierisphinctes</i> sp. cf. <i>G. championneti</i> (FONT.) morfotipo <i>garnieri</i> FONT. [m] .....	332
3.11.1.6.2.- <i>Garnierisphinctes</i> sp. cf. <i>G. championneti</i> (FONT.) morfotipo <i>garnieri</i> FONT. [M] .....	332
3.11.2.- <i>Garnierisphinctes virgatoscostatum</i> GEYER [m, M] .....	333
3.11.2.1.- <i>Garnierisphinctes virgatoscostatum</i> GEYER [m] .....	333
3.11.2.2.- <i>Garnierisphinctes virgatoscostatum</i> GEYER [M] .....	337
3.11.3.- <i>Garnierisphinctes</i> sp. cf. <i>Garnierisphinctes virgatoscostatum</i> GEYER [m, M] .....	340
3.11.3.1.- <i>Garnierisphinctes</i> sp. cf. <i>Garnierisphinctes virgatoscostatum</i> GEYER [m] .....	340
3.11.3.2.- <i>Garnierisphinctes</i> sp. cf. <i>Garnierisphinctes virgatoscostatum</i> GEYER [M] .....	340
3.11.4.- <i>Garnierisphinctes</i> n. sp. 1 gr. <i>Garnierisphinctes championneti</i> (FONT.) [m, M] .....	341
3.11.4.1.- <i>Garnierisphinctes</i> n. sp. 1 gr. <i>Garnierisphinctes championneti</i> (FONT.) [m] .....	341
3.11.5.- <i>Garnierisphinctes</i> sp. [m, M] .....	343
3.12.- GÉNERO <i>PROGERONIA</i> ARKELL, 1953. [m, M] .....	344
3.12.1.- <i>Progeronia breviceps</i> (QUENSTEDT) [m, M] .....	347
3.12.1.1.- <i>Progeronia breviceps</i> (QUENSTEDT) [m] .....	347
3.12.1.2.- <i>Progeronia breviceps</i> (QUENSTEDT) [M] .....	352
3.12.2.- <i>Progeronia</i> sp. cf. <i>Progeronia breviceps</i> QUENSTEDT [m, M] .....	354
3.12.2.1.- <i>Progeronia</i> sp. cf. <i>Progeronia breviceps</i> QUENSTEDT [m] .....	354
3.12.2.2.- <i>Progeronia</i> sp. cf. <i>Progeronia breviceps</i> QUENSTEDT [M] .....	355
4. EVOLUCIÓN Y FILOGENIA .....	357
4.1.- INTRODUCCIÓN .....	358
4.2.- MODALIDADES Y PROCESOS EVOLUTIVOS EN ATAXIOCERATINAE DEL KIMMERIDGIENSE INFERIOR DE LA C. IBÉRICA .....	359
4.2.1.- Género <i>Lithacosphinctes</i> OLÓRIZ [m, M], 1978; emend. ....	360
4.2.1.1.- <i>Lithacosphinctes</i> OLÓRIZ [m] .....	361
4.2.1.2.- <i>Lithacosphinctes</i> OLÓRIZ [M] .....	362
4.2.2.- Género <i>Ardescia</i> ATROPS [m, M], 1982; emend. ....	363
4.2.2.1.- <i>Ardescia</i> ATROPS [m] .....	365
4.2.2.2.- <i>Ardescia</i> ATROPS [M] .....	368
4.2.3.- Género <i>Schneidia</i> ATROPS, 1982 [m, M]; emend. ....	369
4.2.3.1.- <i>Schneidia</i> ATROPS [m] .....	369
4.2.3.2.- <i>Schneidia</i> ATROPS [M] .....	370
4.2.4.- Género <i>Olorizia</i> n. gen. [m, M] .....	371
4.2.4.1.- <i>Olorizia</i> n. gen. [m] .....	371
4.2.4.2.- <i>Olorizia</i> n. gen. [M] .....	371
4.2.5.- Género <i>Ataxioceras</i> FONTANNES, 1879 [m, M]; emend. ....	372
4.2.5.1.- <i>Ataxioceras</i> FONTANNES [m] .....	372
4.2.5.2.- <i>Ataxioceras</i> FONTANNES [M] .....	373
4.2.6.- Género <i>Parataxioceas</i> SCHINDEWOLF, 1925 [m, M]; emend. ....	374
4.2.7.- Género <i>Geyericeras</i> MOLINER y OLÓRIZ, 2009 [m, M] .....	375
4.2.7.1.- <i>Geyericeras</i> MOLINER y OLÓRIZ [m] .....	376
4.2.7.2.- <i>Geyericeras</i> MOLINER y OLÓRIZ [M] .....	376
4.2.8.- Género <i>Crussoliceras</i> ENAY, 1959 [m, M]; emend. ....	376
4.2.8.1.- <i>Crussoliceras</i> ENAY [m] .....	377
4.2.8.2.- <i>Crussoliceras</i> ENAY [M] .....	378
4.2.9.- Género <i>Garnierisphinctes</i> ENAY, 1959 [m, M]; emend. ....	378
4.2.9.1.- <i>Garnierisphinctes</i> ENAY [m] .....	379
4.2.9.2.- <i>Garnierisphinctes</i> ENAY [M] .....	379
4.2.10.- Género <i>Progeronia</i> ARKELL 1953, [m, M]; emend. ....	379
4.2.10.1.- <i>Progeronia</i> ARKELL [m] .....	380
4.2.10.2.- <i>Progeronia</i> ARKELL [M] .....	380

5. AMMONITES Y BIOCRONOESTRATIGRAFÍA .....	383
5.1.- INTRODUCCIÓN .....	384
5.2.- BIOZONA DE <i>SUTNERIA PLATYNOTA</i> .....	387
5.2.1.- Subzona “ <i>Orthosphinctes</i> ” .....	388
5.2.2.- Subzona de <i>Ardescia desmoides</i> .....	389
5.2.2.1.- Biohorizonte de <i>Ardescia enayi</i> .....	389
5.2.2.2.- Biohorizonte de <i>Ardescia desmoides</i> .....	390
5.2.3.1.- Biohorizonte de <i>Olorizia olorizi</i> .....	391
5.2.3.2.- Biohorizonte de <i>Schneidia guilherandense</i> .....	392
5.3.- BIOZONA DE <i>ATAXIOCERAS LOTHARI</i> .....	393
5.3.2.1.- Biohorizonte de <i>Ataxioceras lothari</i> .....	397
5.3.2.2.- Biohorizonte de <i>Geyericeras aragoniense</i> .....	398
5.4.1.- Subzona de <i>Crussoliceras divisum</i> .....	401
5.4.2.- Subzona de <i>Orthaspidoceras uhlandi</i> / <i>Garnierisphinctes virgatocostatum</i> .....	402
6. PERFILES ESTUDIADOS DESCRIPCIÓN E INTERPRERACIÓN .....	423
6.1.- SECTOR DE ALCORISA –GALLIPUÉN .....	426
6.1.1.- <i>Perfiles de Gallipué</i> n .....	426
6.1.1.1.- Perfil MTG <sub>0</sub> .....	428
6.1.1.2.- Perfil MTG <sub>1</sub> .....	430
6.1.1.3.- Perfil MTG <sub>2</sub> .....	434
6.1.1.4.- Perfil MTG <sub>3</sub> .....	437
6.1.2.- <i>Perfiles de Alcorisa</i> .....	441
6.1.2.1.- Perfil MCH .....	441
6.2.- SECTOR DE BERGE – MOLINOS .....	447
6.2.1.- <i>Perfiles de Berge</i> .....	447
6.2.1.1.- Perfil MSC .....	449
6.2.1.2.- Perfil MVP .....	453
6.2.2.- <i>Perfiles de Molinos</i> .....	460
6.2.2.1.- Perfil MMM .....	462
6.2.2.2.- Perfil MBV .....	465
6.2.2.3.- Perfil MBV <sub>1</sub> .....	468
6.2.- SECTOR DE CALANDA .....	472
6.3.1.- Perfil MPC .....	474
6.3.2.- Perfil MLG .....	481
6.4.- SECTOR DE VILLARLUENGO .....	485
6.4.1.- Perfil MBC .....	487
6.4.2.- Perfil MPR .....	494
6.5.- SECTOR DE ALACÓN .....	501
6.5.1.- Perfil MBP .....	503
7. CONCLUSIONES .....	507
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	511
LISTADO DE AUTORES CITADOS .....	521
LISTADO DE TAXONES CITADOS .....	527
LÁMINAS .....	533





## **ÍNDICE DE FIGURAS**

- Fig. 1.1.- Localización geográfica del área estudiada.  
Fig. 1.2.- Localización de los perfiles estudiados.  
Fig. 1.3.- Distribución de secuencias de depósito y unidades litoestratigráficas del Jurásico superior en la C. Ibérica Septentrional.  
Fig. 1.4.- Distribución de secuencias de depósito y unidades litoestratigráficas del Jurásico superior en la C. Ibérica Central.  
Fig. 1.5.- Paleogeografía en el Kimmeridgiense inferior.
- Fig. 2.1.- Parámetros.  
Fig. 2.2.- Tipos de costillas.  
Fig. 2.3.- Formaciones parabólicas o parábolas.  
Fig. 2.4.- Constricciones.  
Fig. 2.5.- Ejemplos de peristoma complejo (microconchas).  
Fig. 2.6.- Ejemplos de peristoma simple (macroconchas).
- Fig. 3.1.- Curva de costulación por media vuelta de espira (CC/2): *Subdiscosphinctes* sp. [m].  
Fig. 3.2.- CC/2: *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [m].  
Fig. 3.3.- CC/2: *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [M].  
Fig. 3.4.- Curva de costulación por vuelta completa de espira (CC): *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [M].  
Fig. 3.5.- CC/2: *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m].  
Fig. 3.6.- CC: *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m].  
Fig. 3.7.- CC/2: *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M].  
Fig. 3.8.- CC: *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M].  
Fig. 3.9.- CC/2: *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m] y *Lithacosphinctes* sp. aff. *L. schaireri* (ATROPS) [m].  
Fig. 3.10.- CC: *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m] y *Lithacosphinctes* sp. aff. *L. schaireri* (ATROPS) [m].  
Fig. 3.11.- CC/2: *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [M].  
Fig. 3.12.- CC: *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [M].  
Fig. 3.13.- CC/2: *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m].  
Fig. 3.14.- CC: *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m].  
Fig. 3.15.- CC/2: *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. inconditus* (FONTANNES) [M].  
Fig. 3.16.- CC: *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. inconditus* (FONTANNES) [M].  
Fig. 3.17.- CC/2: *Lithacosphinctes* n. sp. cf. *L. perayensis* (ATROPS) [m].  
Fig. 3.18.- CC: *Lithacosphinctes* n. sp. cf. *L. perayensis* (ATROPS) [m].  
Fig. 3.19.- CC/2: *Ardescia* sp. 1 [m].  
Fig. 3.20.- CC/2: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS [m].  
Fig. 3.21.- CC: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS [m].  
Fig. 3.22.- CC/2: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS [M].  
Fig. 3.23.- CC: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS [M].  
Fig. 3.24.- CC/2: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m].  
Fig. 3.25.- CC: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m].  
Fig. 3.26.- CC/2: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [M].  
Fig. 3.27.- CC: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [M].  
Fig. 3.28.- CC/2: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m].  
Fig. 3.29.- CC: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m].

- Fig. 3.30.- CC/2: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [M].
- Fig. 3.31.- CC: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [M].
- Fig. 3.32.- CC/2: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m].
- Fig. 3.33.- CC: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m].
- Fig. 3.34.- CC/2: *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [m].
- Fig. 3.35.- CC: *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [m].
- Fig. 3.36.- CC/2: *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [M].
- Fig. 3.37.- CC: *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [M].
- Fig. 3.38.- CC/2: *Ardescia strangulata* n. sp. [m].
- Fig. 3.39.- CC: *Ardescia strangulata* n. sp. [m].
- Fig. 3.40.- CC/2: *Ardescia strangulata* n. sp. [M].
- Fig. 3.41.- CC/2: *Ardescia casasi* n. sp. [m].
- Fig. 3.42.- CC: *Ardescia casasi* n. sp. [m].
- Fig. 3.43.- CC/2: *Ardescia casasi* n. sp. [M].
- Fig. 3.44.- CC: *Ardescia casasi* n. sp. [M].
- Fig. 3.45.- CC/2: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m] y *Ardescia* sp. aff. *A. celtiberica* n. sp. [m].
- Fig. 3.46.- CC: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m] y *Ardescia* sp. aff. *A. celtiberica* n. sp. [m].
- Fig. 3.47.- CC/2: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [M] y *Ardescia celtiberica montorense* n. subsp. [M].
- Fig. 3.48.- CC: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [M] y *Ardescia celtiberica montorense* n. subsp. [M].
- Fig. 3.49.- CC/2: *Ardescia celtiberica montorense* n. subsp. [m].
- Fig. 3.50.- CC: *Ardescia celtiberica montorense* n. subsp. [m].
- Fig. 3.51.- CC/2: *Ardescia atropsi* n. sp. [m].
- Fig. 3.52.- CC: *Ardescia atropsi* n. sp. [m].
- Fig. 3.53.- CC/2: *Ardescia atropsi* n. sp. [M].
- Fig. 3.54.- CC: *Ardescia atropsi* n. sp. [M].
- Fig. 3.55.- CC/2: *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m].
- Fig. 3.56.- CC: *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m].
- Fig. 3.57.- CC/2: *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M].
- Fig. 3.58.- CC: *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M].
- Fig. 3.59.- CC/2: *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp.[m].
- Fig. 3.60.- CC: *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp.[m].
- Fig. 3.61.- CC/2: *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp.[M].
- Fig. 3.62.- CC: *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp.[M].
- Fig. 3.63.- CC/2: *Schneidia collignoni* ATROPS [m].
- Fig. 3.64.- CC/2: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m].
- Fig. 3.65.- CC: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m].
- Fig. 3.66.- CC/2: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [M].
- Fig. 3.67.- CC: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [M].
- Fig. 3.68.- CC/2: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m].
- Fig. 3.69.- CC: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m].
- Fig. 3.70.- CC/2: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [M].
- Fig. 3.71.- CC/2: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *semihomalinum* [m].
- Fig. 3.72.- CC: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *semihomalinum* [M].
- Fig. 3.73.- CC/2: *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m].

- Fig. 3.74.- CC: *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m].
- Fig. 3.75.- CC/2: *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS [M].
- Fig. 3.76.- CC: *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS [M].
- Fig. 3.77.- CC/2: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m].
- Fig. 3.78.- CC: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m].
- Fig. 3.79.- CC/2: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M].
- Fig. 3.80.- CC: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M].
- Fig. 3.81.- CC/2: *Ataxioceras* sp. cf. *A. lothari* (OPPEL) cronotipo *semistriatum* SCHNEID [m].
- Fig. 3.82.- CC/2: *Ataxioceras* n. sp. A [M].
- Fig. 3.83.- CC/2: *Parataxioceas* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m].
- Fig. 3.84.- CC: *Parataxioceas* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m].
- Fig. 3.85.- CC/2: *Parataxioceas* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [M].
- Fig. 3.86.- CC: *Parataxioceas* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [M].
- Fig. 3.87.- CC/2: *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m].
- Fig. 3.88.- CC: *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m].
- Fig. 3.89.- CC/2: *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [M].
- Fig. 3.90.- CC: *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [M].
- Fig. 3.91.- CC/4: *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M].
- Fig. 3.92.- CC/2: *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M].
- Fig. 3.93.- CC: *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M].
- Fig. 3.94.- CC/4: *Crussoliceras divisum divisum* QUENSTEDT [m].
- Fig. 3.95.- CC/2: *Crussoliceras divisum divisum* QUENSTEDT [m].
- Fig. 3.96.- CC: *Crussoliceras divisum divisum* QUENSTEDT [m].
- Fig. 3.97.- CC/4: *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. [m].
- Fig. 3.98.- CC/2: *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. [m].
- Fig. 3.99.- CC: *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. [m].
- Fig. 3.106.- CC/4: *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES) [m].
- Fig. 3.107.- CC/2: *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES) [m].
- Fig. 3.108.- CC: *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES) [m].
- Fig. 3.103.- CC/4: *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m].
- Fig. 3.104.- CC/2: *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m].
- Fig. 3.105.- CC: *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m].
- Fig. 3.106.- CC/4: *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [M].
- Fig. 3.107.- CC/2: *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [M].
- Fig. 3.108.- CC: *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [M].
- Fig. 3.109.- CC/4: *Crussoliceras wegelei* (ENAY) [m].
- Fig. 3.110.- CC/2: *Crussoliceras wegelei* (ENAY) [m].
- Fig. 3.111.- CC: *Crussoliceras wegelei* (ENAY) [m].
- Fig. 3.112.- CC/4: *Garnierisphinctes championneti* (FONT.) morfotipo *championneti* (FONT.) [m].
- Fig. 3.113.- CC/2: *Garnierisphinctes championneti* (FONT.) morfotipo *championneti* (FONT.) [m].
- Fig. 3.114.- CC: *Garnierisphinctes championneti* (FONT.) morfotipo *championneti* (FONT.) [m].
- Fig. 3.115.- CC/4: *Garnierisphinctes championneti* (FONT.) morfotipo *garnieri* (FONT.) [m].
- Fig. 3.116.- CC/2: *Garnierisphinctes championneti* (FONT.) morfotipo *garnieri* (FONT.) [m].

- Fig. 3.117.- CC: *Garnierisphinctes championneti* (FONT.) morfotipo *garnieri* (FONT.) [m].
- Fig. 3.118.- CC/4: *Garnierisphinctes championneti* (FONT.) morfotipo *garnieri* (FONT.) [M].
- Fig. 3.119.- CC/2: *Garnierisphinctes championneti* (FONT.) morfotipo *garnieri* (FONT.) [M].
- Fig. 3.120.- CC: *Garnierisphinctes championneti* (FONT.) morfotipo *garnieri* (FONT.) [M].
- Fig. 3.121.- CC/4: *Garnierisphinctes virgatocostatum* (GEYER) [m].
- Fig. 3.122.- CC/2: *Garnierisphinctes virgatocostatum* (GEYER) [m].
- Fig. 3.123.- CC: *Garnierisphinctes virgatocostatum* (GEYER) [m].
- Fig. 3.124.- CC/4: *Garnierisphinctes virgatocostatum* (GEYER) [M].
- Fig. 3.125.- CC/2: *Garnierisphinctes virgatocostatum* (GEYER) [M].
- Fig. 3.126.- CC/4: *Garnierisphinctes* n. sp.1. gr. *G. championneti* (FONT.) [m].
- Fig. 3.127.- CC/2: *Garnierisphinctes* n. sp.1. gr. *G. championneti* (FONT.) [m].
- Fig. 3.128.- CC/2: *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [m].
- Fig. 3.129.- CC: *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [m].
- Fig. 3.130.- CC/2: *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [M].
- Fig. 3.131.- CC: *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [M].
- Fig. 4.1.- Filogenia de los Ataxioceratinae del Kimmeridgiense inferior en la C.Ibérica.
- Fig. 5.1.- Zonación bioestratigráfica propuesta para el Kimmeridgiense inferior en la plataforma ibérica oriental.
- Fig. 5.2.- Zonación habitual para el Kimmeridgiense inferior en distintas áreas paleogeográficas europeas.
- Fig. 5.3.- Leyenda para los gráficos porcentuales de ammonites.
- Fig. 5.4.- Leyenda para los gráficos porcentuales de Ataxioceratinae.
- Fig. 5.5.- Gráficos porcentuales de ammonites y Ataxioceratinae para el Kimmeridgiense inferior.
- Fig. 5.6.- Gráficos porcentuales de ammonites para las zonas Platynota, Lothari y Divisum.
- Fig. 5.7.- Gráficos porcentuales de Ataxioceratinae para las zonas Platynota, Lothari y Divisum.
- Fig. 5.8.- Gráficos porcentuales de ammonites para la biozona *platynota*, subzonas “*Orthosphinctes*”, *desmoides* y *guilherandense*.
- Fig. 5.9.- Gráficos porcentuales de Ataxioceratinae para la biozona *platynota*, subzonas “*Orthosphinctes*”, *desmoides* y *guilherandense*.
- Fig. 5.10.- Gráficos porcentuales de ammonites para la biozona *lothari*, subzonas *hippolytense* y *lothari*.
- Fig. 5.11.- Gráficos porcentuales de Ataxioceratinae para la biozona *lothari*, subzonas *hippolytense* y *lothari*.
- Fig. 5.12.- Gráficos porcentuales de ammonites para la biozona *divisum*, subzonas *divisum* y *uhlandi/virgatocostatum*.
- Fig. 5.13.- Gráficos porcentuales de Ataxioceratinae para la biozona *divisum*, subzonas *divisum* y *uhlandi/virgatocostatum*.
- Fig. 5.14.- Gráficos porcentuales de ammonites para los biohorizontes *enayi* y *desmoides* de la subzona *desmoides*, y para los biohorizontes *olorizi* y *guilherandense* de la subzona *guilherandense*, biozona *platynota*.

- Fig. 5.15.- Gráficos porcentuales de Ataxioceratinae para los biohorizontes *enayi* y *desmoides* de la subzona *desmoides*, y para los biohorizontes *olorizi* y *guilherandense* de la subzona *guilherandense*, biozona *platynota*.
- Fig. 5.16.- Gráficos porcentuales de ammonites y Ataxioceratinae para los biohorizontes *lothari* y *aragoniense* de la subzona *lothari*, biozona *lothari*.
- Fig. 5.17.- Correlación de la Zona Platynota en los distintos perfiles.
- Fig. 5.18.- Correlación de la Zona Lothari en los distintos perfiles.
- Fig. 5.19.- Correlación de la Zona Divisum en los distintos perfiles.
- Fig. 5.20.- Correlación de la subzona “*Orthosphinctes*” (biozona *platynota*) en los distintos perfiles estudiados.
- Fig. 5.21.- Correlación de la subzona *desmoides* (biozona *platynota*) en los distintos perfiles estudiados.
- Fig. 5.22.- Correlación de la subzona *guilherandense* (biozona *platynota*) en los distintos perfiles estudiados.
- Fig. 5.23.- Correlación de la subzona *hippolytense* (biozona *lothari*) en los distintos perfiles estudiados.
- Fig. 5.24.- Correlación de la subzona *lothari* (biozona *lothari*) en los distintos perfiles estudiados.
- Fig. 5.25.- Correlación de la subzona *divisum* (biozona *divisum*) en los distintos perfiles estudiados.
- Fig. 5.26.- Correlación de la subzona *uhlandi/virgatocostatum* (biozona *divisum*) en los distintos perfiles estudiados.
- Fig. 5.27.- Correlación del biohorizonte *enayi* (subzona *desmoides*) en los distintos perfiles estudiados.
- Fig. 5.28.- Correlación del biohorizonte *desmoides* (subzona *desmoides*) en los distintos perfiles estudiados.
- Fig. 5.29.- Correlación del biohorizonte *olorizi* (subzona *guilherandense*) en los distintos perfiles estudiados.
- Fig. 5.30.- Correlación del biohorizonte *guilherandense* (subzona *guilherandense*) en los distintos perfiles estudiados.
- Fig. 6.1.- Leyenda para los gráficos de distribución de ammonites.
- Fig. 6.2.- Claves litológicas de los perfiles estudiados.
- Fig. 6.3.- Situación de los perfiles de Alcorisa-Gallipué (MTG y MCH).
- Fig. 6.4.- Geología del Sector de Alcorisa-Gallipué.
- Fig. 6.5.- Distribución de ammonites en el perfil MTG<sub>0</sub> (Sector de Alcorisa-Gallipué).
- Fig. 6.6.- Distribución de ammonites en el perfil MTG<sub>1</sub> (Sector de Alcorisa-Gallipué).
- Fig. 6.7a.- Distribución de ammonites en el perfil MTG<sub>2</sub> (Sector de Alcorisa-Gallipué). Hoja 1 de 2.
- Fig. 6.7b.- Distribución de ammonites en el perfil MTG<sub>2</sub> (Sector de Alcorisa-Gallipué). Hoja 2 de 2.
- Fig. 6.8.- Distribución de ammonites en el perfil MTG<sub>3</sub> (Sector de Alcorisa-Gallipué).
- Fig. 6.9a.- Distribución de ammonites en el perfil MCH (Sector de Alcorisa-Gallipué). Hoja 1 de 2.
- Fig. 6.9b.- Distribución de ammonites en el perfil MCH (Sector de Alcorisa-Gallipué). Hoja 2 de 2.

- Fig. 6.10.- Situación de los perfiles de Berge (MSC y MVP).  
Fig. 6.11.- Geología del área de Berge (Sector de Berge-Molinos).  
Fig. 6.12.- Distribución de ammonites en el perfil MSC (Sector de Berge-Molinos).  
Fig. 6.13a.- Distribución de ammonites en el perfil MVP (Sector de Berge-Molinos).  
Hoja 1 de 3.  
Fig. 6.13b.- Distribución de ammonites en el perfil MVP (Sector de Berge-Molinos).  
Hoja 2 de 3.  
Fig. 6.13c.- Distribución de ammonites en el perfil MVP (Sector de Berge-Molinos).  
Hoja 3 de 3.  
Fig. 6.14.- Situación de los perfiles de Molinos (MMM y MBV).  
Fig. 6.15.- Geología del área de Molinos (Sector de Berge-Molinos).  
Fig. 6.16.- Distribución de ammonites en el perfil MMM (Sector de Berge-Molinos).  
Fig. 6.17.- Distribución de ammonites en el perfil MBV (Sector de Berge-Molinos).  
Fig. 6.18a.- Distribución de ammonites en el perfil MBV<sub>1</sub> (Sector de Berge-Molinos).  
Hoja 1 de 2.  
Fig. 6.18b.- Distribución de ammonites en el perfil MBV<sub>1</sub> (Sector de Berge-Molinos).  
Hoja 2 de 2.  
Fig. 6.19.- Situación de los perfiles de Calanda (MPC y MLG).  
Fig. 6.20.- Geología de los perfiles de Calanda (MPC y MLG).  
Fig. 6.21a.- Distribución de ammonites en el perfil MPC (Sector de Calanda).  
Hoja 1 de 3.  
Fig. 6.21b.- Distribución de ammonites en el perfil MPC (Sector de Calanda).  
Hoja 2 de 3.  
Fig. 6.21c.- Distribución de ammonites en el perfil MPC (Sector de Calanda).  
Hoja 3 de 3.  
Fig. 6.22.- Distribución de ammonites en el perfil MLG (Sector de Calanda).  
Fig. 6.23.- Situación de los perfiles de Villarluengo (MBC y MPR).  
Fig. 6.24.- Geología del Sector de Villarluengo.  
Fig. 6.25a.- Distribución de ammonites en el perfil MBC (Sector de Villarluengo).  
Hoja 1 de 4.  
Fig. 6.25b.- Distribución de ammonites en el perfil MBC (Sector de Villarluengo).  
Hoja 2 de 4.  
Fig. 6.25c.- Distribución de ammonites en el perfil MBC (Sector de Villarluengo).  
Hoja 3 de 4.  
Fig. 6.25d.- Distribución de ammonites en el perfil MBC (Sector de Villarluengo).  
Hoja 4 de 4.  
Fig. 6.26a.- Distribución de ammonites en el perfil MPR (Sector de Villarluengo).  
Hoja 1 de 3.  
Fig. 6.26b.- Distribución de ammonites en el perfil MPR (Sector de Villarluengo).  
Hoja 2 de 3.  
Fig. 6.26c.- Distribución de ammonites en el perfil MPR (Sector de Villarluengo).  
Hoja 3 de 3.  
Fig. 6.27.- Situación del perfil de Alacón (MBP).  
Fig. 6.28.- Geología del Sector de Alacón.  
Fig. 6.29a.- Distribución de ammonites en el perfil MBP (Sector de Alacón).  
Hoja 1 de 2.  
Fig. 6.29b.- Distribución de ammonites en el perfil MBP (Sector de Alacón).  
Hoja 2 de 2.





## **ÍNDICE DE TABLAS**

- Tabla 3.1.- Medidas: *Subdiscosphinctes* sp.
- Tabla 3.2.- Medidas: *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [m].
- Tabla 3.3.- Medidas: *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [M].
- Tabla 3.4.- Medidas: *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m].
- Tabla 3.5.- Medidas: *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M].
- Tabla 3.6.- Medidas: *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m] y *Lithacosphinctes* sp. aff. *L. schaireri* (ATROPS) [m].
- Tabla 3.7.- Medidas: *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [M].
- Tabla 3.8.- Medidas: *Lithacosphinctes inconditus* (FONT.) [m].
- Tabla 3.9.- Medidas: *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. inconditus* (FONTANNES) [M].
- Tabla 3.10.- Medidas: *Lithacosphinctes* n. sp. cf. *L. perayensis* (ATROPS) [m].
- Tabla 3.11.- Medidas: *Ardescia* sp. 1 [m].
- Tabla 3.12.- Medidas: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* (ATROPS) [m].
- Tabla 3.13.- Medidas: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* (ATROPS) [M].
- Tabla 3.14.- Medidas: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m].
- Tabla 3.15.- Medidas: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [M].
- Tabla 3.16.- Medidas: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m].
- Tabla 3.17.- Medidas: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [M].
- Tabla 3.18.- Medidas: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m].
- Tabla 3.19.- Medidas: *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [m].
- Tabla 3.20.- Medidas: *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [M].
- Tabla 3.21.- Medidas: *Ardescia strangulata* n. sp. [m].
- Tabla 3.22.- Medidas: *Ardescia strangulata* n. sp. [M].
- Tabla 3.23.- Medidas: *Ardescia casasi* n. sp. [m].
- Tabla 3.24.- Medidas: *Ardescia casasi* n. sp. [M].
- Tabla 3.25.- Medidas: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m].
- Tabla 3.26.- Medidas: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [M].
- Tabla 3.27.- Medidas: *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [m].
- Tabla 3.28.- Medidas: *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [M].
- Tabla 3.29.- Medidas: *Ardescia* sp. aff. *A. celtiberica* n. sp. [m].
- Tabla 3.30.- Medidas: *Ardescia atropsi* n. sp. [m].
- Tabla 3.31.- Medidas: *Ardescia atropsi* n. sp. [M].
- Tabla 3.32.- Medidas: *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m].
- Tabla 3.33.- Medidas: *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M].
- Tabla 3.34.- Medidas: *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m].
- Tabla 3.35.- Medidas: *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [M].
- Tabla 3.36.- Medidas: *Schneidia collignoni* ATROPS [m].
- Tabla 3.37.- Medidas: *Schneidia collignoni* ATROPS [M].
- Tabla 3.38.- Medidas: *Schneidia* sp. gr. *S. guilherandense* ATROPS – *collignoni* ATROPS [m].
- Tabla 3.39.- Medidas: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m].
- Tabla 3.40.- Medidas: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [M].
- Tabla 3.41.- Medidas: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m].

- Tabla 3.42.- Medidas: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [M].
- Tabla 3.43.- Medidas: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *semihomalinum* [m].
- Tabla 3.44.- Medidas: *Olorizia* n. sp. A [m].
- Tabla 3.45.- Medidas: *Olorizia* n. sp. A [M].
- Tabla 3.46.- Medidas: *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m].
- Tabla 3.47.- Medidas: *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS [M].
- Tabla 3.49.- Medidas: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m].
- Tabla 3.50.- Medidas: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M].
- Tabla 3.50.- Medidas: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) cronotipo *semistriatum* SCHNEID [m].
- Tabla 3.51.- Medidas: *Ataxioceras* n. sp. A [M].
- Tabla 3.52.- Medidas: *Parataxioceas* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m].
- Tabla 3.53.- Medidas: *Parataxioceas* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [M].
- Tabla 3.54.- Medidas: *Parataxioceas* sp. cf. *P. planulatum* (QUENSTEDT) [m].
- Tabla 3.55.- Medidas: *Geyeria aragoniense* n. sp. [m].
- Tabla 3.56.- Medidas: *Geyeria aragoniense* n. sp. [M].
- Tabla 3.57.- Medidas: *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M].
- Tabla 3.58.- Medidas: *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [m].
- Tabla 3.59.- Medidas: *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. [m].
- Tabla 3.60.- Medidas: *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES) [m].
- Tabla 3.61.- Medidas: *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m].
- Tabla 3.62.- Medidas: *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [M].
- Tabla 3.63.- Medidas: *Crussoliceras wegelei* (ENAY) [m].
- Tabla 3.64.- Medidas: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [m].
- Tabla 3.65.- Medidas: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [M].
- Tabla 3.66.- Medidas: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [m].
- Tabla 3.67.- Medidas: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [M].
- Tabla 3.68.- Medidas: *Garnierisphinctes virgatocostatum* (GEYER) [m].
- Tabla 3.69.- Medidas: *Garnierisphinctes virgatocostatum* (GEYER) [M].
- Tabla 3.70.- Medidas: *Garnierisphinctes* n. sp. 1 gr. *G. championneti* (FONTANNES) [m].
- Tabla 3.71.- Medidas: *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [m].
- Tabla 3.72.- Medidas: *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [M].



# **1. INTRODUCCIÓN**

El trabajo realizado bajo la dirección del Prof. Dr. Olóriz Sáez, catedrático del Dpto. de Estratigrafía y Paleontología de la Universidad de Granada, es un estudio paleontológico centrado en la sistemática de ammonites, concretamente Ataxioceratinae. El material procede de varios perfiles levantados estrato a estrato en el NE de la provincia de Teruel, en carbonatos depositados en una plataforma epicontinental durante el Kimmeridgiense inferior. Los restos fósiles obtenidos se han estudiado para propiciar una revisión taxonómica basada en la aproximación sistemática poblacional, así como para actualizar la bioestratigrafía y la interpretación filogenética.

El trabajo plasmado en la presente Memoria puede decirse que se gestó a finales de 1983 con la realización de mi tesis de Licenciatura, también dirigida por el profesor Dr. Olóriz Sáez; entonces con el objetivo mucho más ambicioso de realizar un estudio de las asociaciones fósiles del Kimmeridgiense del NE de la provincia de Teruel, su interpretación paleoecológica y su posterior integración en un análisis ecoestratigráfico.

Una serie de constataciones durante los primeros muestreos y los primeros análisis del material en los albores de la investigación, y posteriormente una sucesión de hechos ajenos a la misma, aconsejaron reconsiderar el objetivo y la envergadura de la investigación a realizar.

Así, entre los primeros cabe citar el notable desarrollo de la sucesión kimmeridgiense, el importante registro de ammonoideos —sobre todo de Ataxioceratinae— y la práctica inexistencia de estudios paleontológicos de detalle para este intervalo temporal en el área seleccionada. Todo ello indujo la previsión de rendimientos significativos en aspectos bioestratigráficos y evolutivos, a tenor de los resultados obtenidos en otras regiones europeas del ámbito submediterráneo como el Sur de Alemania (Geyer, 1961; Schairer, 1974) y el SE de Francia (Atrops, 1982).

Entre los hechos ajenos a la propia investigación están las limitaciones impuestas por mis obligaciones laborales en las empresas privadas en las que he ejercido y sigo ejerciendo mi profesión —en minería del carbón a mediados de la década de los 80 y desde entonces, en geotecnia—. El ejercicio de mi labor profesional en estas especialidades no me ha permitido dedicar el tiempo que hubiese deseado a la investigación paleontológica, mi verdadera vocación.

Así las cosas, esta investigación se ha realizado en tiempo libre, es decir, frecuentemente con nocturnidad, durante los fines de semana y en los periodos vacacionales.

## **1.1.- RECONOCIMIENTO Y AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar y de forma muy especial quiero mostrar mi agradecimiento al prof. Dr. Olóriz Sáez, director de este trabajo, por su incuestionable interés y por su paciencia inagotable durante estas dos largas décadas; sus consejos y orientaciones han sido una valiosísima ayuda e, indudablemente, sin él esta investigación jamás se hubiese llevado a cabo. De él no sólo he aprendido técnicas de investigación, tratamiento e interpretación de los restos fósiles, también me ha enseñado a afrontar con decisión y honradez las dificultades y trabas que presenta la propia existencia.

Me siento obligado a transmitir que el prof. Dr. Federico Olóriz Sáez es una persona que ha merecido la pena conocer y que me infunde una sensación difícil de explicar, mezcla de satisfacción y confianza. Si además es mi maestro y puedo considerarle amigo, la alegría es inevitable. ¡Gracias Fedee!, por tu paciencia, por tu sabiduría y por tu amistad.

También quiero mostrar mi agradecimiento más sincero a la Dra. Asunción Linares, que tristemente no pudo conocer la Memoria final, y al Dr. Rodríguez-Tovar. Ambos siempre tuvieron hacia mí palabras de ánimo y buenos consejos.

A la Diputación General de Aragón, personalizada en mi colega José Antonio Andrés, que siempre mostró una actitud receptiva hacia la investigación y me facilitó los premisos necesarios para realizar los muestreos.

A todos los que me han sufrido durante todos estos años, sobre todo mi esposa Rosi y mis hijos José Luis y Víctor; mis hermanos, mis padres y mis suegros; hacia ellos mi agradecimiento por su paciencia y por obligarme unas veces a desconectarme de la investigación y otras, a conectarme. Quiero destacar en este aspecto a mi padre, Luis, quien fatalmente no ha conseguido ver finalizada esta Memoria.

Dada una investigación de este tipo, que se ha prolongado por diversas circunstancias durante más de veinte años, han sido muchas las personas que de una u otra manera me han ayudado. Su enumeración aquí resultaría tediosa y además, incurriría en algunas inevitables omisiones involuntarias, aunque no me resisto a nombrar a Zarela Herrera y a José María Olóriz. Vaya para ellos mi respeto y mi agradecimiento.

## 1.2.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El área geográfica en la que se ha llevado a cabo el trabajo se localiza en el cuadrante NE de la provincia de Teruel, la más meridional de las tres provincias que constituyen la Comunidad Autónoma de Aragón; como referencia se indican las hojas a escala 1:50000 del Mapa Topográfico Nacional en las que se incluyen los perfiles muestreados: Muniesa (467), Calanda (494); Castelserás (495), Montalbán (518), Aguaviva (519) y Villaluengo (543) –figs. 1.1 y 1.2.

Administrativamente, afecta a los municipios de Alacón (Comarca de Andorra-Sierra de Arcos), Alcorisa, Berge, Calanda y Foz-Calanda (Comarca del Bajo Aragón) y Molinos y Villaluengo con su pedanía Montoro de Mezquita (Comarca de El Maestrazgo). Parte del área estudiada se incluye en el Parque Cultural del Bajo Martín, en el Parque Cultural de El Maestrazgo y en el Parque Geológico de Aliaga.

Los materiales del Kimmeridgiense inferior estudiados se encuentran en afloramientos distribuidos en la Cordillera Ibérica, que se extiende en dirección NO-SE a lo largo de unos 400 Km, entre el Norte de la provincia de Burgos y la Comunidad Valenciana.

Tradicionalmente se han diferenciado tres grandes unidades geográficas dentro de la cordillera: La Noroccidental, constituida por las Sierras de La Demanda y Cameros como unidades principales; la Central, constituida por dos alineaciones montañosas según la dirección principal de la cordillera: la Rama Aragonesa o septentrional y la Rama Castellana o meridional, ambas separadas por la Fosa de Calatayud – Teruel, que es un sistema de depresiones terciarias y cuaternarias; y la Suroriental, que constituye el enlace difuso con las cadenas Costero-Catalanas hacia el NE y con el Subbético más septentrional, hacia el SE.

Más recientemente, en la Cordillera Ibérica se tiende a distinguir seis unidades geográficas en función de sus características estructurales y estratigráficas:

- Macizo de Cameros – Demanda en la zona más septentrional.
- Cadena Ibérica Occidental o Castellana, orientada de NO a SE según la dirección general de la Cordillera.



- Cadena Ibérica Oriental o Aragonesa, que discurre paralela a la anterior y ambas están separadas por la Fosa de Calatayud – Teruel.
- El Maestrazgo, que a través de las provincias de Teruel y Castellón prolonga la Cadena Ibérica Aragonesa hasta el litoral mediterráneo.
- El Sector Levantino, ubicado entre la Cadena Ibérica Castellana y el litoral, pero separado por la Depresión del Turia.
- La Sierra de Altomira, situada al Oeste de la zona centro-meridional de la Cadena Ibérica Castellana y separada de la misma por la Depresión de Loranca.

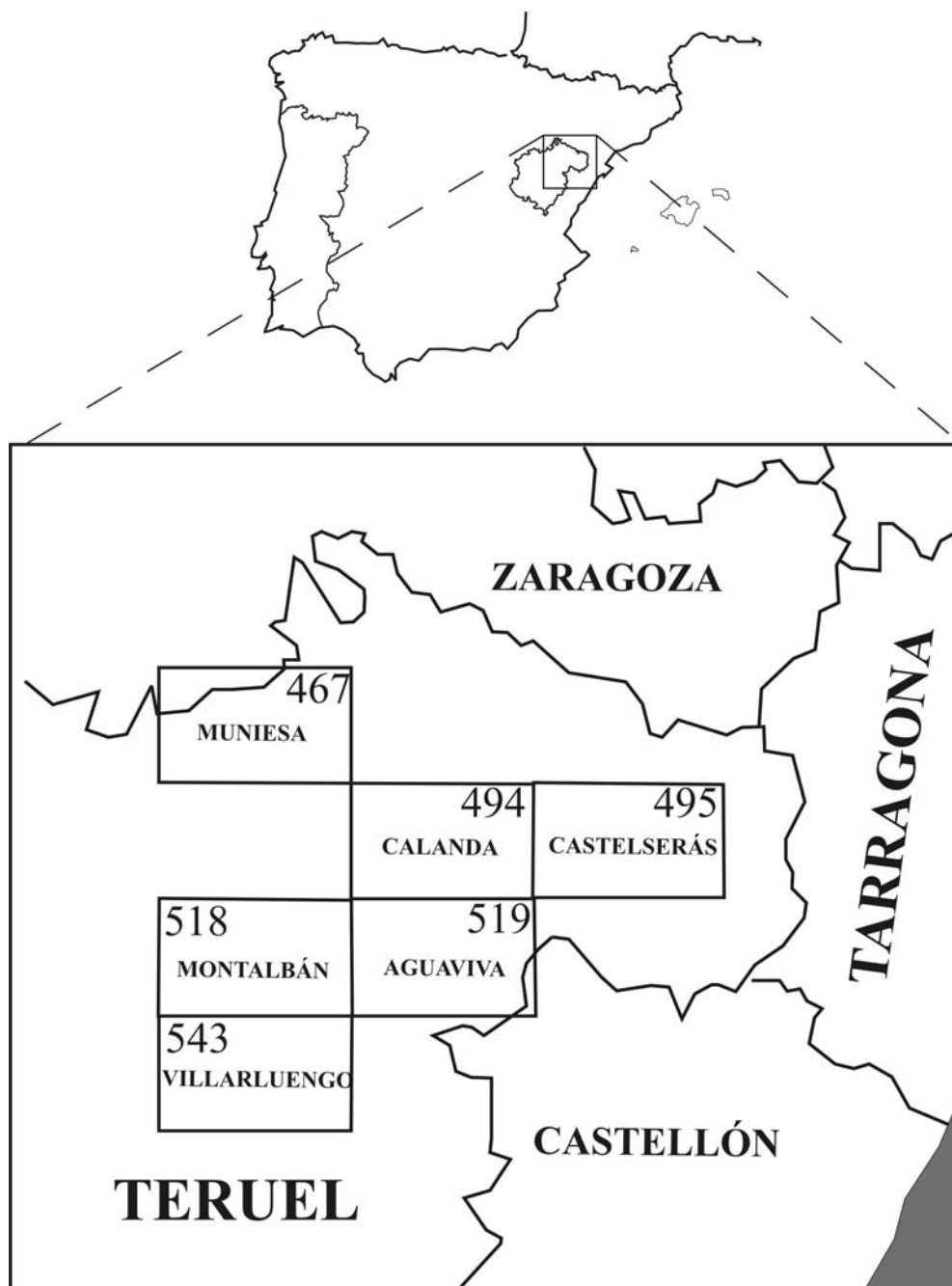


Fig. 1.1.- Localización geográfica del área estudiada con referencia a las hojas del Mapa Topográfico a escala 1:50000.

En este contexto geográfico con significación geológica, se han analizado restos de ammonioideos procedentes de perfiles levantados en materiales kimmeridgienses de dos de las unidades ibéricas: (i) en El Maestrazgo, en los sectores de Molinos y de Villarluengo; y (ii) en la Cadena Ibérica Aragonesa, en los municipios de Alacón, Calanda, Foz-Calanda, Alcorisa y Berge; estos dos últimos situados en la zona de transición de la Ibérica Aragonesa a El Maestrazgo, donde ya se aprecian estructuras de interferencia de las direcciones ibérica y costero-catalana.

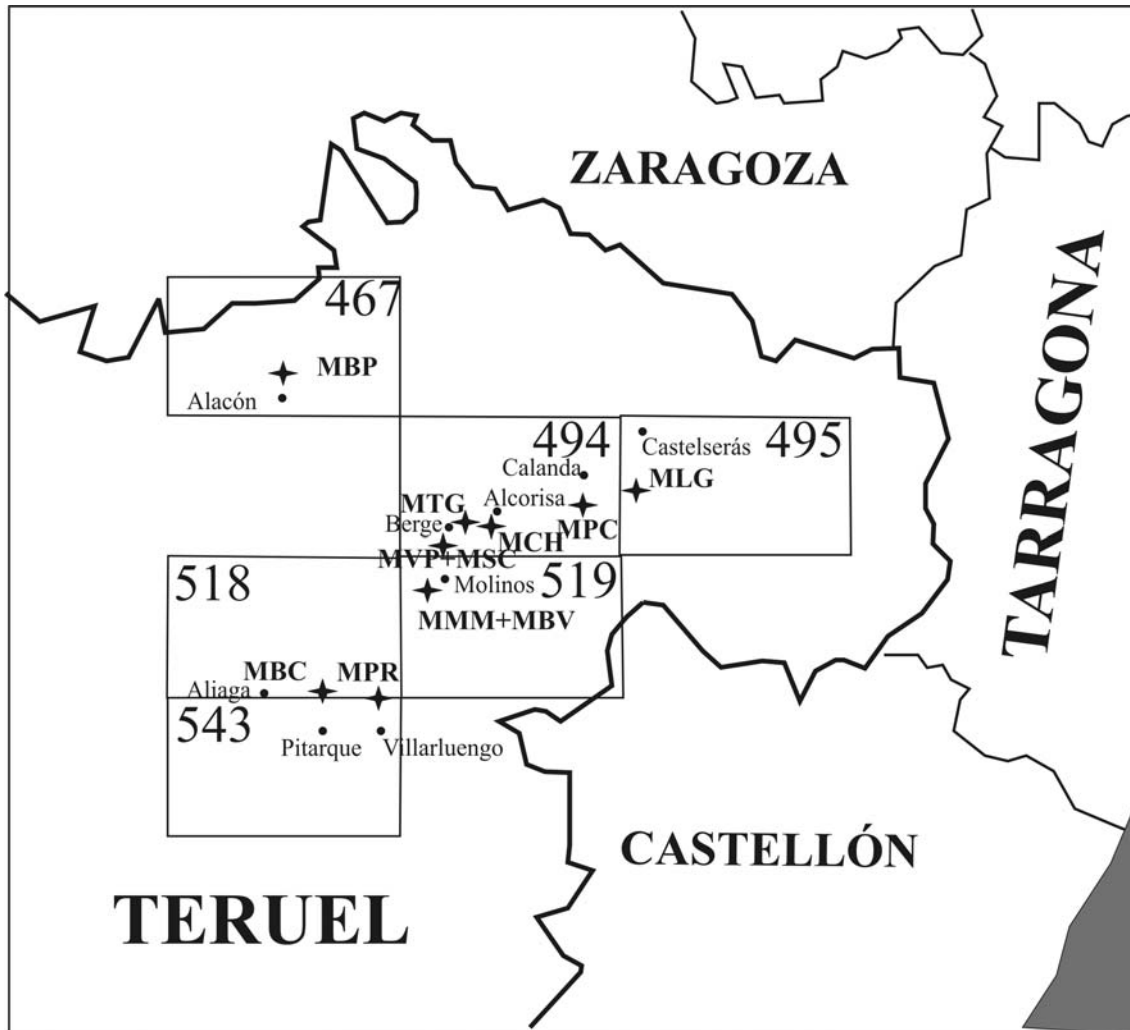


Fig. 1.2.- Localización de los perfiles estudiados en el NE de la provincia de Teruel. Sector de Alacón: Perfil MBP (1). Sector de Calanda: Perfiles MLG (2) y MPC (3). Sector de Alcorisa Gallipúen: Perfiles MCH (4) y perfiles MTG (5). Sector de Berge-Molinos: Perfiles MVP y MSC (6), perfil MMM (7) y perfiles MBV (8). Sector de Villarluengo: Perfil MPR (9) y perfil MBC (10).

### 1.3.- MARCO GEOLÓGICO REGIONAL

Hasta la implantación del análisis de cuencas mediante la estratigrafía secuencial, se consideraba que la sedimentación en la Cuenca Ibérica oriental presentaba dos grandes ciclos sedimentarios. El primero *iniciado* con la transgresión del Lías inferior y terminado con el episodio regresivo del Calloviense. A lo largo de dicho ciclo se pueden detectar indicios de actividad volcánica y cambios paleogeográficos locales que condicionaron su desarrollo. Este ciclo termina con horizontes ferruginosos

y superficies de erosión (Bulard *et al.*, 1971). En este ciclo se incluye la *oolita inferior* de Geyer *et al.* (1974) que de manera irregular sucede a la discontinuidad estratigráfica que implica parte del Toarciense y del Aalenense, o queda involucrada en ella. El carácter regresivo de los sedimentos relacionados con esta discontinuidad fue interpretado por Gómez (1979) como producto de fenómenos tectónicos y otras causas ambientales conexas. Bulard *et al.* (1971) interpretaron la irregularidad de la secuencia hacia finales del Lías como producto de la existencia de la *ride du Maestrazgo meridional*.

Siguiendo el modelo de Bulard *et al.* (1971), tras la regresión calloviense, el segundo ciclo se inició en el Jurásico tardío con la “transgresión” oxfordiense y se continuó mediante una activa sedimentación marina durante el Kimmeridgiense. Este ciclo terminó con un episodio regresivo que se detecta en el Kimmeridgiense superior de los sectores más occidentales, y no se registra hasta el Valanginiense en los más orientales (Bulard *et al.*, 1971; Felgueroso y Ramírez del Pozo, 1971; Canerot, 1974).

Entre ambos eventos —regresión calloviense y transgresión oxfordiense— se detecta una importante discontinuidad estratigráfica de amplitud temporal variable.

Posteriormente, con la aparición y proliferación de estudios de estratigrafía secuencial se obtiene una interpretación más detallada de las cuencas de sedimentación. Salas y Casas (1993) diferenciaron cuatro etapas en la evolución de la Cuenca Ibérica durante el Mesozoico, correlacionables con las principales fases de reorganización litosférica del Atlántico Norte y del Tethys occidental. La primera tuvo lugar esencialmente durante el Triásico (Pérmico tardío-Hettangiense); es una etapa de *rift* con episodios extensionales que abrieron y ampliaron el Tethys hacia el oeste. La segunda ocurrió durante el Jurásico temprano a tardío inicial (Sinemuriense-Oxfordiense) y es una etapa de *postrift* eminente subsidente. La tercera tuvo lugar durante el Jurásico tardío-Cretácico medio (Kimmeridgiense-Albiense medio); es otra etapa de *rift* que produjo la compartimentación de la plataforma kimmeridgiense y la aparición de cuencas muy subsidentes. La cuarta etapa ocurrió durante el Cretácico tardío (Albiense medio-Maastrichtiense), es de *postrift* y la sedimentación se ralentizó, se uniformizó y adquirió carácter transgresivo sobre los bordes del Macizo Ibérico.

Los episodios mayores de actividad tectónica se han utilizado en la Cuenca Ibérica para subdividir el registro sedimentario en megaciclos o supersecuencias (Bádenas, 1999). Los materiales correspondientes al Jurásico conforman un cuerpo sedimentario limitado por discontinuidades de extensión regional, denominado Supersecuencia Jurásica (Salas, 1989; Salas y Casas, 1993). La síntesis de la evolución sedimentaria de la Supersecuencia Jurásica y su división litoestratigráfica y secuencial pueden consultarse en los trabajos de Bádenas (1999) y Aurell, Meléndez y Olóriz *et al.* (2002).

Dado que el trabajo se ha llevado a cabo en materiales pertenecientes al Kimmeridgiense inferior y que el registro más antiguo de éste se ha reconocido en los pertenecientes a la Fm. Margas de Sot de Chera, se omitirán las consideraciones de detalle sobre los términos infrayacentes; no obstante, se efectuarán algunos comentarios que sirvan de introducción referente a las condiciones paleogeográficas y sedimentarias que determinaron el depósito de los niveles margosos. No obstante, en primer lugar, se proporcionará la enumeración de las unidades litoestratigráficas propuestas para el Jurásico superior y posteriormente la descripción de aquellas en las que se han efectuado los muestreos. Un esquema general se facilita en las figs. 1.3 y 1.4.

### **1.3.1.- Unidades Litotestratigráficas**

Las unidades litoestratigráficas del Jurásico inferior fueron definidas formalmente por Goy *et al.* (1976) en la Rama Castellana de la C. Ibérica. Las del Jurásico medio y superior, fueron definidas en el Sector Levantino de la C. Ibérica (Gómez, 1979; Gómez y Goy, 1979a). El empleo de estas unidades se extendió posteriormente a todo el ámbito de la cordillera (Gómez y Goy, 1979b). Las unidades litoestratigráficas del Jurásico superior se reflejan en las figs 1.3 y 1.4.

#### **Formación Yátova**

La Fm. Calizas con esponjas de Yátova fue definida formalmente por Gómez y Goy (1979a) como miembro de la Fm. carbonatada de Chelva (Gómez y Goy, 1979a), debido fundamentalmente a su naturaleza carbonatada. Posteriormente, diversos autores como Giner (1980), Salas (1987, 1989) y Aurell (1990) modificaron el rango de la unidad, adoptando la categoría de formación; a partir de sus trabajos se ha generalizado su empleo como Fm. Calizas con esponjas de Yátova o Fm. Yátova (Gómez y Fernández-López, 1992; Mas y García *et al.*, 2004).

Entre esta formación y la infrayacente —Fm. Carbonatada de Chelva en la que se incluye hacia el techo la Capa de oolitos ferruginosos de Arroyofrío— se encuentra una importante discontinuidad incluida, bajo o sobre la Capa de Arroyofrío. Si esta capa está ausente, son frecuentes las discordancias angulares —5° a 10° según Bulard (1972).

El límite superior es muy claro siempre y conlleva un cambio litológico brusco con dos modalidades, pudiendo ser a la Fm. Margas de Sot de Chera o, en zonas marginales de la cuenca como Sierra Menera o la Sierra del Moncayo, a la Fm. Calizas negras de Aldealpozo o al Mb. Alustante de la Fm. Sot de Chera.

Litológicamente, la Fm. Yátova está constituida en su aspecto más típico por calizas de aspecto noduloso, estratificadas en bancos decimétricos irregulares y con frecuentes secciones de esponjas y de otros grupos de fósiles (Aurell, 1990). En gran parte del área estudiada en este trabajo, esta formación está bajo la influencia del denominado “umbral de Ejulve” o “alto del Maestrazgo”, donde su espesor total no suele sobrepasar 3 m y la laguna estratigráfica asociada a la discontinuidad citada es máxima —Bathonense medio a Oxfordiense medio; en esta área la unidad suprayacente es la Fm. Sot de Chera que se presenta muy reducida o incluso ausente, en cuyo caso directamente por encima se ubica la Fm. Loriguilla. Aquí la Fm. Yátova suele presentar texturas *packstone* y las esponjas y otros restos fósiles suelen estar muy fragmentados (Salas, 1987; Aurell, 1990, Aurell, Meléndez y Olóriz *et al.*, 2002).

El intervalo estratigráfico abarca generalmente desde el Oxfordiense medio —Zona Transversarium— hasta la Zona Planula *pars* —Oxfordiense superior o Kimmeridgiense inferior basal, según el criterio aplicado por los diferentes autores sobre la posición de la Zona Planula en el Oxfordiense o en el Kimmeridgiense.

#### **Formación Margas de Sot de Chera**

La Fm. Margas de Sot de Chera fue definida formalmente por Gómez y Goy (1979a). Está constituida por margas grises que suelen tener tonos amarillentos y pátinas rojizas en superficie; intercalan frecuentes bancos margocalizos discontinuos, que a veces se encuentran coronados por costras ferruginosas delgadas. En zonas marginales de la cuenca, como S<sup>a</sup>. Palomera y S<sup>a</sup>. de Albarracín, son frecuentes las intercalaciones de bancos arenosos (Aurell, 1990); en este sector los autores de la

escuela de Stuttgart —Geyer, 1965; El Khoudary, 1974; Fezer, 1988— emplearon dos unidades informales dentro de la formación: *Oberjura mergel* y *Frías mergel*.

CORDILLERA IBÉRICA SEPTENTRIONAL

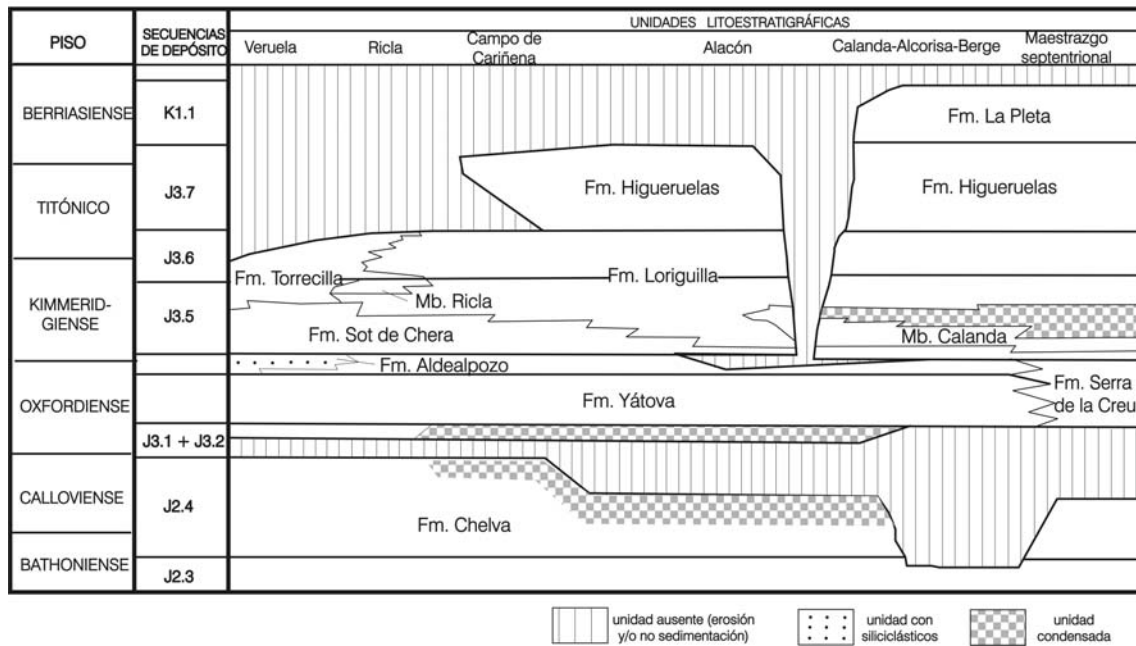


Fig. 1.3.- Distribución de secuencias de depósito y unidades litoestratigráficas del Jurásico superior en la Cordillera Ibérica Septentrional (según Bádenas, 1999).

CORDILLERA IBÉRICA CENTRAL

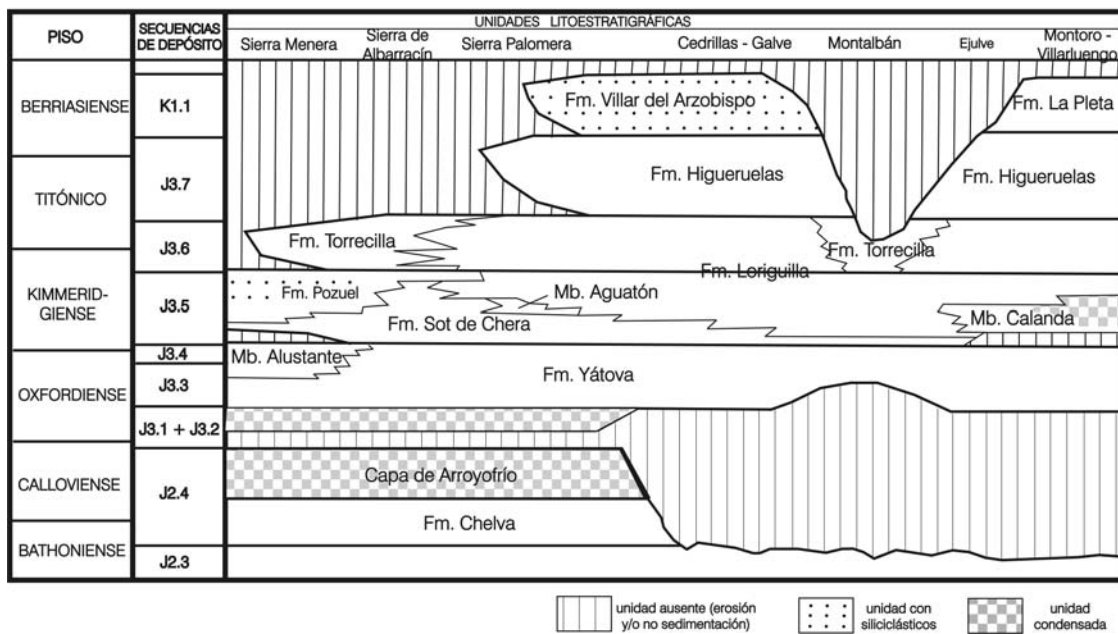


Fig. 1.4.- Distribución de secuencias de depósito y unidades litoestratigráficas del Jurásico superior en la Cordillera Ibérica Central (según Bádenas, 1999).

En el área estudiada en este trabajo y en gran parte de la cuenca, la Fm. Sot de Chera sobreyace a la Fm. Yátova. El límite superior de la Fm. Sot de Chera suele ser gradual o neto. Si sobre esta formación se encuentra la Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla, que representa un cambio lateral de facies, el límite debe ser situado en la

base de la primera capa a partir de la que predominan los tramos micríticos continuos que marcan el inicio de los ritmos marga-caliza más característicos de la Fm. Loriguilla (Aurell, 1990, p. 65). Si no existe o está ausente la Fm. Loriguilla, como en algunas zonas marginales de la cuenca —S<sup>a</sup>. del Moncayo o S<sup>a</sup>. de Albarracín—, sobre la Fm. Sot de Chera aparecen las calizas oolíticas de la Fm Pozuel y entonces el límite es muy neto.

Respecto a su extensión lateral, Aurell (1990) indicó que se reconoce en gran parte de la Cordillera Ibérica, desde la S<sup>a</sup> del Moncayo incluso hasta el Prebético, y tiene su equivalente lateral en las sierras de La Demanda y de Cameros en la Fm. Torrecilla.—calcarenitas con bioconstrucciones.

En la Fm. Margas de Sot de Chera se distingue el Mb. Margas con fósiles de Alustante definido formalmente por Aurell (1990), y equivalente al *Oberjura mergel* de los autores alemanes.

El espesor de la formación puede sobrepasar 90 m en el Sector Levantino de la C. Ibérica. En gran parte de la C. Ibérica Central oscila entre 0 y 60 m; así, en los distintos sectores estudiados en este trabajo el espesor es de ca. 20 m en Alacón, entre 5 y 10 m en Calanda, alrededor de 1 m o menos en Alcorisa y Berge. En los sectores de Molinos y de Villarlengu suele estar ausente; en este último caso, la formación suprayacente —Ritmita calcárea de Loriguilla— descansa directamente sobre la Fm. Yátova.

La edad del límite inferior de la Fm. Margas de Sot de Chera se sitúa en la Biozona Planula —Oxfordiense superior o Kimmeridgiense inferior basal, según autores; su límite superior se localiza en la base de la Zona Platynota. En zonas marginales de la cuenca como la S<sup>a</sup>. Menera o la S<sup>a</sup>. de Albarracín, su límite inferior es más antiguo, Biozona Transversarium del Oxfordiense medio en la primera y Biozona Bimammatum del Oxfordiense superior en la segunda, (Aurell, 1990).

#### Formación Ritmita calcárea de Loriguilla

La Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla fue definida formalmente por Gómez y Goy (1979a). Está constituida por una alternancia regular de ritmos marga-caliza con espesores decimétricos a métricos, con predominio de los términos calizos. Generalmente presenta una facies micrítica muy homogénea, con fracción limo cuarzosa y granos de mica dispersos en baja proporción y con escasos restos fósiles (Aurell, 1990).

Se localiza en posición suprayacente a la Fm. Sot de Chera o en su ausencia, sobre la Fm. Yátova.

En las áreas noroccidentales no está presente y pasa a sus equivalentes laterales, Fm. Sot de Chera al Este del Moncayo y Fm. Torrecilla en la Sierra de La Demanda y Cameros; en Sierra Menera y en Albarracín esta unidad tiene sus equivalentes laterales en las formaciones Sot de Chera y Pozuel.

En el Maestrazgo meridional —San Mateo, provincia de Castellón— se reconocen más de 400-600 m de calizas micríticas tableadas, con *slumps* y bioconstrucciones de esponjas (Salas, 1989; Salas y Casas, 1993). Gran parte de este litosoma es equivalente a la Fm. Loriguilla. Salas (1989) formalizó para esta unidad el término Fm. Sta. María de Polpís que ya había sido utilizado con anterioridad.

La gran homogeneidad de facies de la Fm. Loriguilla y su aspecto rítmico pueden sufrir localmente variaciones litológicas significativas; según Aurell (1990) estas variaciones permiten su diferenciación como miembros de esta formación debido a su extensión geográfica limitada:

- El Mb. Calizas y margas de Calanda (Meléndez *et al.*, 1990a) es un conjunto de calizas y margas con alto contenido en fósiles —sobre todo ammonites— que se desarrolla hacia la base de la Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla en el Bajo Aragón y el Maestrazgo septentrional de la provincia de Teruel, que son los sectores geográficos en los que se ha llevado a cabo la investigación presentada en esta Memoria.

- El Mb. Calizas blancas de Alacón (Meléndez *et al.*, 1990 a) queda conformado por una sucesión de bancos métricos de calizas blancas en las que domina la facies de *packstone* con oncoides y peloides; afloran en la zona del barranco del Mortero en Alacón. Actualmente este término parece caer en desuso.

- El Mb. Calizas oolíticas y oncolíticas de Aguatón (Aurell, 1990) son calizas con ooides y oncoides —*grainstones*— con morfologías de barras de pequeño desarrollo vertical que se observan en el área de Sierra Palomera, hacia la base de la Fm. Loriguilla.

La edad de la Fm. Loriguilla es objeto de continua discusión, con la excepción del área donde se desarrolla el Miembro Calanda. Según Aurell (1990), generalmente la edad de esta unidad es Kimmeridgiense-Tithónico; sin embargo, existen áreas como los alrededores de Ricla —provincia de Zaragoza— en las que no sobrepasa la base del Kimmeridgiense superior (Aurell *et al.*, 1989).

### **1.3.2.- Estratigrafía de los materiales estudiados**

El trabajo presentado en esta Memoria se ha realizado en un área geográfica y en un intervalo estratigráfico que prácticamente coinciden con la extensión horizontal y estratigráfica del Mb. Calanda de la Fm. Loriguilla. El rango geográfico en el que afloran los sedimentos del Mb. Calanda abarca desde las proximidades de Alacón al NW, Calanda al Norte y Ráfales-Cañada de Verich al NE, hasta Villarluengo-Cañada de Benatanduz, al Sur —toda la extensión en la provincia de Teruel; es decir, la zona oriental de la Cadena Ibérica Aragonesa y El Maestrazgo septentrional. A continuación se procede a sintetizar las características estratigráficas de los materiales estudiados.

El Mb. Calizas y margas de Calanda fue definido por por Meléndez *et al.* (1990a) para diferenciar un conjunto de margocalizas, margas y calizas cuyas características litológicas se mantienen a lo largo de una amplia extensión geográfica dentro del Sector oriental de la Cordillera Ibérica (Aurell, 1990, p. 71). Esta unidad fue descrita de manera informal por Aurell (1988) y Aurell *et al.* (1988) con la denominación de “unidad de Alcorisa”. Aurell (1990) eligió como corte tipo el que se encuentra en la ladera norte del barranco de Valdelapiedra, al Sur de la cumbre del Cerro del Morrón —término municipal de Calanda—, que en este trabajo se ha estudiado bajo la sigla MPC.

La unidad comprende “una alternancia de calizas y margas blancas a amarillentas de potencia normalmente inferior a 20 m. Se trata de calizas biomicríticas de tonos claros con intercalación de tramos margosos y margocalcáreos que pueden alcanzar potencias métricas. Las capas de caliza presentan espesores de 0,1 a 0,4 m y con frecuencia muestran un desarrollo local de superficies ferruginosas y/o *hard grounds* a techo, con presencia ocasional de niveles de removilización. Su contenido en fósiles es alto, especialmente en ammonites. Además contienen frecuentes braquiópodos, bivalvos, belemnites, equínidos, espongiarios y foraminíferos. La textura más frecuente es la de *wackstone* de fósiles. Los bancos suelen mostrar huellas de

bioturbación, y sus techos se pueden encontrar endurecidos y perforados” (Aurell, 1990, p. 73).

El Mb. Calanda se sitúa sobre la Fm. Margas de Sot de Chera, que en toda su extensión presenta espesores muy reducidos o está ausente, como en Molinos y en Villarluengo donde el Mb. Calanda descansa directamente sobre la Fm. Yátova.

El límite superior del Mb. Calanda viene marcado por un nivel condensado sobre el que se sitúan las “Margas de Acanthicum”, que es la unidad margosa suprayacente, así denominada informalmente por Atrops y Meléndez (1984). El Mb. Calanda pasa lateralmente hacia el Oeste a la alternancia rítmica de calizas micríticas en bancos regulares decimétricos e intercalaciones margosas lajosas de la Fm. Loriguilla típica. Su equivalente lateral en áreas más orientales corresponde en parte a la Fm. Polpís (Salas, 1987).

Según Aurell (1990) los materiales del Mb. Calanda corresponden a depósitos de la parte distal de una plataforma carbonatada de tipo rampa, en zonas abiertas y bien comunicadas. Olóriz *et al.* (1988) interpretaron un ambiente turbio de aguas someras, rico en nutrientes y con una conexión restringida con mares abiertos durante el cron Platynota.

La edad del Mb. Calanda es Kimmeridgiense temprano.

La homogeneidad de la cuenca heredada del Jurásico medio permitió que se instalasen extensas rampas carbonatadas durante el Jurásico tardío (Bádenas, 1999), lo que se tradujo en una gran continuidad en los depósitos y de las unidades litoestratigráficas asociadas a este intervalo.

Salas (1987, 1989) distinguió tres secuencias de depósito en el Jurásico superior (secuencias oxfordiense, kimmeridgiense y tithónico-berriasiense). Estas mismas tres secuencias fueron reconocidas por Aurell (1990) en la Cuenca Ibérica Central; otros estudios dirigidos en este mismo sentido son debidos a Aurell (1991) y a Aurell y Meléndez (1993).

Posteriormente, y siguiendo el patrón propuesto por Hardenbol *et al.* (1998), esquemas de estratigrafía secuencial incrementaron la diferenciación hasta mostrar ocho secuencias deposicionales (Aurell *et al.*, 1998; Bádenas, 1999; Aurell *et al.*, 2000; Bádenas y Aurell, 2001; Aurell, Meléndez y Olóriz *et al.*, 2002). Las secuencias J3.1 a J3.4 son oxfordienses, las secuencias J3.5 y J3.6 son kimmeridgienses y las secuencias J3.7 y K1.1 se incluyen en el intervalo Tithónico – Berriasiense.

Mas y García *et al. in* Vera (2004) aplican un modelo secuencial de segundo orden para la segunda fase de *rift* mesozoica, que aconteció entre el Oxfordiense terminal y el Albiense medio, reflejando, según estos autores, la progresiva destrucción de la plataforma carbonatada del Jurásico superior y el desarrollo de cuatro “cuencas depocentrales” con desarrollo de importantes espesores sedimentarios: Cameros, Maestrazgo, Suribérica y Columbretes.

### **1.3.3.- Paleogeografía**

El Kimmeridgiense se inició con un esquema paleogeográfico regional sin grandes cambios respecto al Oxfordiense (fig. 1.5), es decir, una amplia y homogénea rampa carbonatada abierta hacia el Este (Aurell, Meléndez y Olóriz *et al.*, 2002), limitada por las áreas emergidas de los Macizos Ibérico al Oeste y del Ebro al Norte; entre ambos macizos se ubicó el Estrecho de Soria que comunicaba la Cuenca Ibérica —dominio tethysiano— con la Cuenca Vasco-Cantábrica —dominio proto-atlántico. El Estrecho de Soria permaneció abierto hasta su emersión durante el Kimmeridgiense



tardío (Bádenas, 1999; Aurell, Meléndez y Olóriz *et al.*, 2002). En el interior de la Cuenca Ibérica Central existieron áreas de altos fondos como el Umbral del Maestrazgo (Alto de Ejulve o Alto de Montalbán-Ejulve), sumergido desde el Oxfordiense (Canerot, 1971; Bádenas, 1999; Bádenas y Aurell, 2001); y surcos subsidentes más hacia el Este donde se encontraba el depocentro de la cuenca —Surco del Maestrazgo (Salas, 1989; Salas y Casas, 1993; Aurell, Meléndez y Olóriz *et al.*, 2002).

En el Estrecho de Soria se acumularon facies arrecifales de la Fm. Torrecilla (Benke *et al.*, 1981; Alonso y Mas, 1990; Bádenas, 1999; Aurell, Meléndez y Olóriz *et al.*, 2002). En el Alto de Ejulve-Montalbán se depositaron materiales oolíticos y arrecifales (Aurell *et al.*, 1999; Bádenas y Aurell, 2001) en el Kimmeridgiense. Hacia el Sur, se desarrollaron las facies proximales oolíticas y siliciclásticas de la Fm. Pozuel (Bádenas *et al.*, 1993; Bádenas, 1999; Bádenas y Aurell, 2001).

En áreas de rampa media y externa predominó la sedimentación margosa, Fm. Sot de Chera, que se acuña hacia las áreas más distales situadas hacia el Este; en las áreas más proximales, la Fm. Sot de Chera es más potente y presenta carácter siliciclástico y hacia áreas más externas, se acuña hasta desaparecer y tiene carácter más arcilloso.

En áreas de rampa externa, la Fm. Sot de Chera cambia lateralmente a la Fm. Loriguilla, constituida por calizas con interlechos margosos cuyo desarrollo se incrementa hacia las áreas más abiertas y orientales, en las que puede tener un alto contenido en ammonites, en los carbonatos del Mb. Calanda de la Fm. Loriguilla —Moliner (1983, inéd.), Moliner y Olóriz (1984), Atrops y Meléndez (1984), Aurell (1988), Aurell *et al.* (1988), Olóriz *et al.* (1988), Aurell *et al.* (1989), Aurell (1990), Bádenas (1999), Moliner y Olóriz (1999), Aurell, Meléndez y Olóriz *et al.* (2002). Más hacia el Este, en áreas de rampa externa-talud, se depositaron potentes series de calizas con biohermos de esponjas de la Fm. Polpís (Salas, 1989).

En situación de rampa externa durante el Kimmeridgiense temprano se depositaron los materiales estudiados, que corresponden a depósitos carbonatados de la Fm. Rítmita calcárea de Loriguilla en la secuencia deposicional J3.5 de Aurell *et al.* (1989). Dicha secuencia se inicia con una discontinuidad en la parte inferior de la Zona Planula y viene marcada por un *hard-ground* cuya laguna estratigráfica asociada puede afectar parcialmente a la Zona Hauffianum infrayacente (Aurell *et al.*, 1989); su límite superior se sitúa en la parte superior de la Zona Acanthicum, tras el episodio de máxima inundación (Aurell, Meléndez y Olóriz *et al.*, 2002).

El límite de las secuencias J3.5 y J3.6 es una discontinuidad estratigráfica que se reconoce en áreas marginales de la cuenca (Aurell, Meléndez y Olóriz *et al.*, 2002). La secuencia J3.6 se extiende desde el Kimmeridgiense superior, Zona Eudoxus hasta el Tithónico inferior, Zona Hybonotum (Atrops y Meléndez, 1984; Meléndez *et al.*, 1990b; Aurell, 1990; Aurell, Meléndez y Olóriz *et al.*, 2002). Durante este intervalo se elevó el margen occidental de la cuenca, lo que llevó a la emersión del Estrecho de Soria; en las zonas marginales de la cuenca se implantaron formaciones arrecifales de algas y corales, mientras que en áreas más externas se depositan calizas con interlechos margosos de la Fm. Loriguilla, con esponjas (Geyer y Pelledhun, 1979) y, más hacia el Este, la Fm. Más d'Asclá compuesta de calizas y margas con materia orgánica (Salas, 1989).

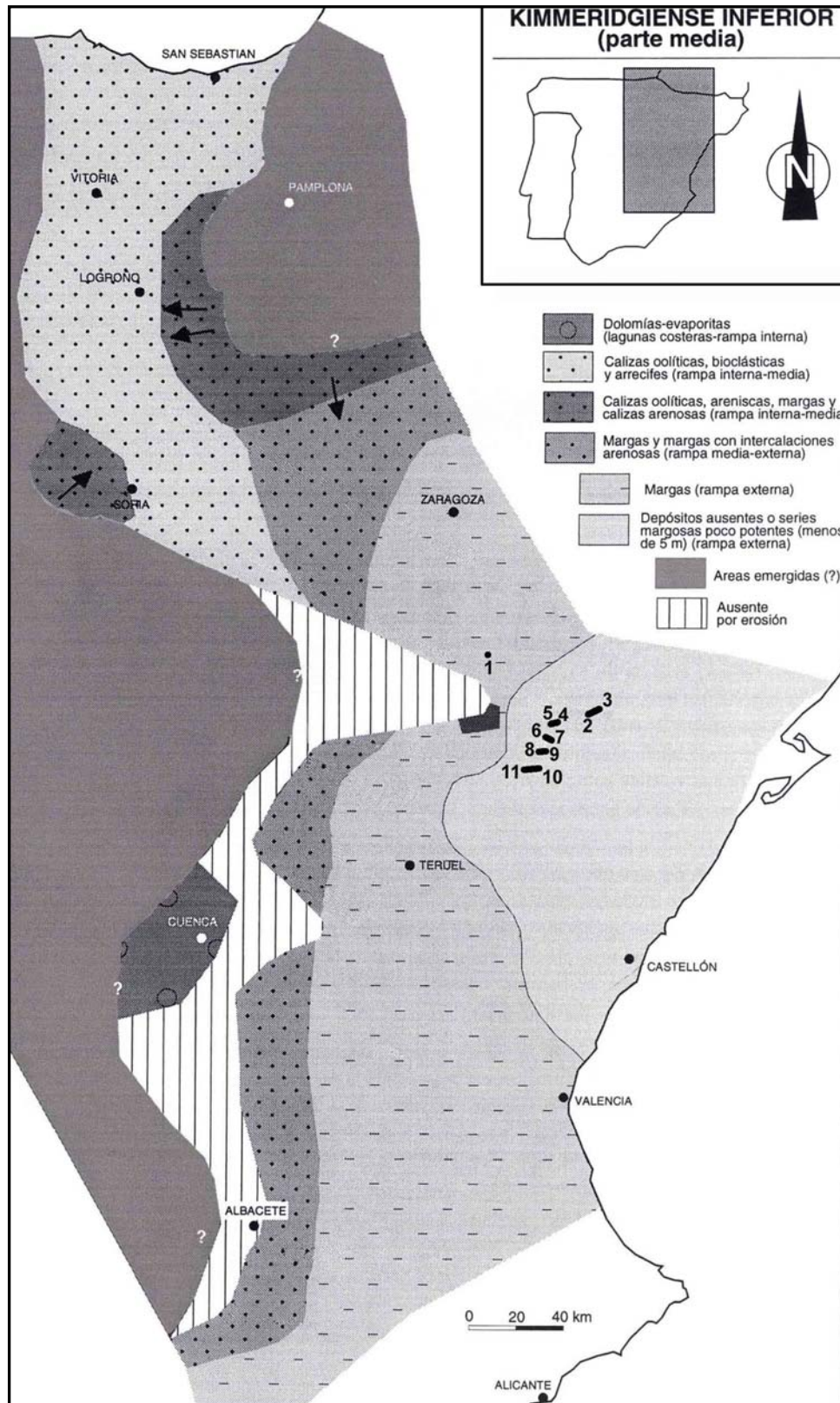


Fig. 1.5.- Paleogeografía en el Kimmeridgiense inferior según Bádenas (1999). Se indica la situación aproximada de los diferentes perfiles estudiados: 1, MBP (Alacón); 2 y 3, MPC y MLG (Calanda); 4 y 5, MCH y MTG<sub>0-3</sub> (Alcorisa-Gallipué); 6 y 7, MVP y MSC (Berge); 8 y 9, MMM y MBV (Molinos); 10 y 11, MPR y MBC (Villarluengo).

## **1.4.- OBJETIVOS**

Los objetivos de este trabajo tienen dos vertientes, la personal y la investigadora. El objetivo personal consiste en poder dedicar una parte de mi tiempo a lo que me satisface plenamente —la paleontología— que además, me sirve por una parte para liberar las tensiones acumuladas en mi trabajo cotidiano y por otra, para no perder contacto con el entorno y el personal universitarios, en sus facetas docente e investigadora.

El objetivo investigador de este trabajo es, en último término, contribuir a un mejor conocimiento del Kimmeridgiense ibérico mediante un estudio paleontológico; en concreto, el objetivo no es otro que el análisis sistemático de los Ataxioceratinae ibéricos del Kimmeridgiense inferior, desde la perspectiva derivada del concepto de especie evolutiva (Simpson, 1953, 1961 *in* Miller III, 2001), lo que conlleva, entre otras consideraciones, a reunir en la misma especie a los dimorfos macro y microconchas correspondientes, un tema aún debatido en la práctica paleontológica en actualidad.

Este tratamiento de restos, recolectados con la mayor precisión posible, ha permitido establecer el esquema bioestratigráfico más completo hasta la fecha para el Kimmeridgiense inferior en la Cordillera Ibérica, así como establecer las relaciones filéticas dentro del grupo y precisar los posibles procesos y mecanismos evolutivos involucrados en los eventos de especiación reconocidos.

La existencia de una importante revisión de los Ataxioceratinae en el SE de Francia (Atrops, 1982) y del embrión de otro similar en la C. Ibérica (Moliner, 1983 inéd.) son las bases del trabajo realizado, de acuerdo con la lógica evolución conceptual acaecida durante estas dos décadas. El modelo interpretativo alcanzado ha permitido una valoración fundamentada de las peculiaridades faunísticas de una sucesión de poblaciones ibéricas de Ataxioceratinae, en ocasiones solventando limitaciones de registro.

La consecución de la bioestratigrafía detallada, del Kimmeridgiense inferior es fundamental para ulteriores trabajos de orientación ecoestratigráfica.

El trabajo realizado pretende constituir un primer paso en el conocimiento detallado de los ammonoideos kimmeridgienses de la plataforma ibérica oriental.

## **1.5.- ANTECEDENTES**

El Kimmeridgiense de la Rama Aragonesa de la C. Ibérica y del Maestrazgo es un intervalo huérfano de estudios paleontológicos; aún hoy en día resultan escasos los trabajos de investigación paleontológica y/o bioestratigráfica.

Puesto que este trabajo se centra exclusivamente en la Taxonomía, en la Sistemática y en la Filogenia de Ataxioceratinae del Kimmeridgiense inferior y en la Bioestratigrafía detallada obtenida, se citarán los trabajos anteriores que investigaron algunos de los aspectos indicados y se omitirán referencias al resto de trabajos que abordan el Kimmeridgiense ibérico desde otras perspectivas, tales como las litoestratigráficas, sedimentológicas, tectónicas y/o paleogeográficas.

En primer lugar, entre 1977 y 1981, la publicación por parte del IGME de diversas hojas del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50000 supusieron las primeras aproximaciones paleontológicas al Kimmeridgiense de la zona. Marin *et al.* (1977) en la Hoja de Calanda (nº 494) hicieron un estudio bioestratigráfico a partir de ammonites del Oxfordiense y Kimmeridgiense, en perfiles de Andorra, Calanda, Alcorisa y Mas de las Matas. Duval y Marin (1977) proporcionaron información análoga para la Hoja de

Castelserás (nº 495) en los perfiles de Ráfales y de La Cañada de Verich. En la Hoja de Montalbán (nº 518), Canerot *et al.* (1979) estudiaron el Jurásico superior en el perfil del Bco. de los Degollados de Ejulve. Los afloramientos del Malm en la Hoja de Aguaviva (nº 519) fueron cartografiados por Canerot y Pignatelli (1979). Gautier (1980) en la Hoja de Villarluego (nº 543) describió el Jurásico superior mediante dos perfiles sintéticos. Ríos *et al.* (1981) realizaron la Hoja de Muniesa (nº 467), estudiaron el Jurásico superior de la Sierra de Arcos y aportaron una bioestratigrafía del Oxfordiense.

Otros trabajos fueron realizados por ammonitólogos, esencial o significativamente centrados en aportaciones sobre ammonoideos. Geyer y Pelledhun (1979) estudiaron las facies de esponjas del Kimmeridgiense de Calanda y aportaron las primeras precisiones bioestratigráficas de este piso a partir del estudio de ammonites. Moliner (1983, tesis de licenciatura inédita) realizó un estudio taxonómico y sistemático de los ammonoideos del Kimmeridgiense inferior en el sector Alcorisa – Berge que le permitió obtener una primera bioestratigrafía detallada. Atrops y Meléndez (1984) presentaron una relación de los ammonites del Jurásico superior (Kimmeridgiense y Tithónico) en el sector Calanda – Berge y aportaron precisiones bioestratigráficas. Moliner y Olóriz (1984) se centraron en la bioestratigrafía a nivel de horizonte en la Zona Platynota identificada en los perfiles de Gallipué en Alcorisa. Olóriz *et al.* (1988) analizaron e interpretaron las diferencias en la composición de la fauna del Kimmeridgiense inferior (Zona Platynota), ammonoideos incluidos, y efectuaron la reconstrucción ambiental de dos enclaves de borde de plataforma en Ibérica (C. Ibérica Aragonesa y Algarve). Finkel (1992) efectuó un análisis taxonómico, sistemático y bioestratigráfico con los restos de ammonites obtenidos en los perfiles de Valdelapiedra y La Ginebrosa, en el sector de Calanda. Aurell (1990), Aurell *et al.* (1997a, b) y Aurell *et al.* (1999) también aportaron datos biocronoestratigráficos sobre el Kimmeridgiense inferior de la C. Ibérica y Meléndez *et al.* (1997) aportaron interpretaciones taxonómicas sobre ammonoideos en las Ventas de San Pedro; Moliner y Olóriz (1999) detallaron una completa relación de ammonoideos del Kimmeridgiense inferior de Gallipué, a partir de la que obtuvieron una bioestratigrafía precisa al nivel de horizonte. Pérez-Urresti y Delvene (1999) analizaron el yacimiento jurásico de La Cañada de Verich. Báncora *et al.* (2005) realizaron un análisis taxonómico y bioestratigráfico de las sucesiones del Kimmeridgiense inferior en el área Calanda-Berge. Meléndez *et al.* (2006) aportaron algunos datos estratigráficos y paleontológicos significativos a partir de sucesiones del Oxfordiense superior y del Kimmeridgiense inferior. Moliner y Olóriz (2009a, b, c) proporcionaron las actualizaciones más recientes sobre la sistemática, bioestratigrafía y potencial de correlación de asociaciones de ammonoideos del Kimmeridgiense inferior.



## **2. ESTUDIO PALEONTOLÓGICO**

### **GENERALIDADES**

## **2.1.- ENCUADRE METODOLÓGICO**

La metodología empleada en la realización del presente trabajo es la actualmente usual en las investigaciones con ammonoideos y puede resumirse como sigue:

### **2.1.1.- Revisión bibliográfica**

En primer lugar se efectuó una selección bibliográfica orientada a la identificación de afloramientos y perfiles kimmeridgienses en el área, que hubiesen sido estudiados previamente, revelándose como muy escasos; también se seleccionaron afloramientos a partir de la cartografía geológica a escala 1:50000 de las hojas del plan MAGNA.

Así mismo se revisó la bibliografía paleontológica sobre ammonites del Malm para soportar, con fiabilidad, el estudio comparativo de los restos obtenidos en las campañas de campo. En una fase temprana del desarrollo de las actividades se revisaron las colecciones depositadas en el entonces Laboratoire associé au C.N.R.S. n° 11 y Département des Sciences de la Terre, Université Lyon I – Claude-Bernard (Francia). Periódicamente se han revisado colecciones en el Departamento de Estratigrafía y Paleontología de la universidad de Granada.

### **2.1.2.- Actividades de campo**

Se procedió al reconocimiento de los afloramientos y perfiles seleccionados a partir de la bibliografía existente y a la búsqueda de nuevos perfiles a partir de la cartografía geológica a escala 1:50000, con el objetivo de elegir para su estudio los considerados más completos o más representativos para cada intervalo concreto.

En los perfiles elegidos se numeró correlativamente cada uno de los estratos y se procedió al levantamiento, estrato a estrato, de los aspectos litológicos a nivel macroscópico (litofacies, morfología del estrato, espesor, estructuras sedimentarias, superficies de techo y muro, etc.) y a su muestreo paleontológico detallado. Se procuró recoger la totalidad de los restos de ammonites existentes, completos y fragmentados, de los que sólo aquellos que se pudieron clasificar se reflejan en el capítulo de Sistemática (ap. 3); en paralelo, se procuró controlar los demás restos de macrofauna (densidad, tipo, posición, etc.).

Se planteó realizar el muestreo de una forma normalizada en todos los perfiles, tratando de excavar un volumen de roca similar en todos ellos para compensar la diferente superficie de exposición; si bien el muestreo fue más intenso en aquellos niveles o tramos más pobres en restos fósiles, sobre todo ammonites. En situaciones favorables se controló la composición de los primeros 50 restos identificables y en casos especiales se intensificó el muestreo muy por encima de ese límite, especialmente para ammonoideos.

Una vez extraídos los restos se identificaron con las siglas correspondientes al perfil y estrato de procedencia, dejando para la fase de laboratorio la inclusión del número de orden de los restos procedentes de un mismo estrato.

Terminada la fase de muestreo y una vez conocida la bioestratigrafía de cada perfil, se tomaron muestras para lámina delgada en estratos representativos de los distintos intervalos reconocidos.

La campaña de campo supuso el reconocimiento de 15 perfiles en los que se obtuvo un total de 3.019 restos de ammonites en carbonatos del Kimmeridgiense inferior, de los que 2.066 corresponden a ammonites ataxioceratinos.

### **2.1.3.- Trabajo de laboratorio**

En el laboratorio se completó el siglado de restos y su preparación a percusión, mediante herramientas manuales o neumáticas; en su caso, se procedió con reconstrucciones de ejemplares y con la reproducción fotográfica.

En una sucesión de perfiles seriados, y a manera de ensayo, se realizaron análisis de composición química y mineralógica estrato a estrato, así como levigados de todas las intercalaciones margosas para el análisis de la microfauna. El coste analítico y la orientación final de los objetivos a cubrir desaconsejaron avanzar en estas líneas.

### **2.1.4.- Fase de gabinete**

En el gabinete se realizaron las revisiones bibliográficas inicial (selección de áreas y afloramientos) y ulteriores (para el estudio comparativo de los restos fósiles de ammonites).

De forma simultánea a las fases de campo y de laboratorio, o con posterioridad a las mismas, en cada uno de los ejemplares se cuantificaron los caracteres dimensionales que se especifican más adelante (ap. 2.2), se realizaron las representaciones gráficas (curvas de ornamentación, espectros de ammonites), se describieron los ejemplares reconociéndose una significación especial a rasgos cualitativos (ap. 2.3), se realizaron análisis comparativos con ejemplares figurados y descritos en bibliografía u observados en otras colecciones ( Universidad de Granada y Département des Sciences de la Terre, Université Lyon I – Claude-Bernard).

Finalmente se han interpretado los resultados y se ha elaborado la presente Memoria.

## **2.2.- CARACTERES DIMENSIONALES**

Las dimensiones de los distintos fenotipos se han cuantificado de acuerdo con la práctica usual de expresión en milímetros, con aproximaciones a medio milímetro.

Las dimensiones obtenidas (fig. 2.1) se han reunido en tablas que se adjuntan en los apartados correspondientes a cada una de las unidades taxonómicas consideradas; las abreviaturas usadas son las siguientes:

D- Diámetro máximo en el que pueden obtenerse medidas del ejemplar. En la práctica se tomaron varios diámetros de referencia.

Fr- Diámetro en el que se sitúa el final del fragmocono.

O- Amplitud del ombligo.

H- Altura de la espira respecto a un diámetro de referencia.

E- Espesor de la espira respecto a un diámetro de referencia (obtenido únicamente en parte de los ejemplares registrados en la Zona Divisum, el resto suele estar deformado por aplastamiento).

O/D; H/D; O/H - Relación entre los distintos parámetros relacionados con la involución.



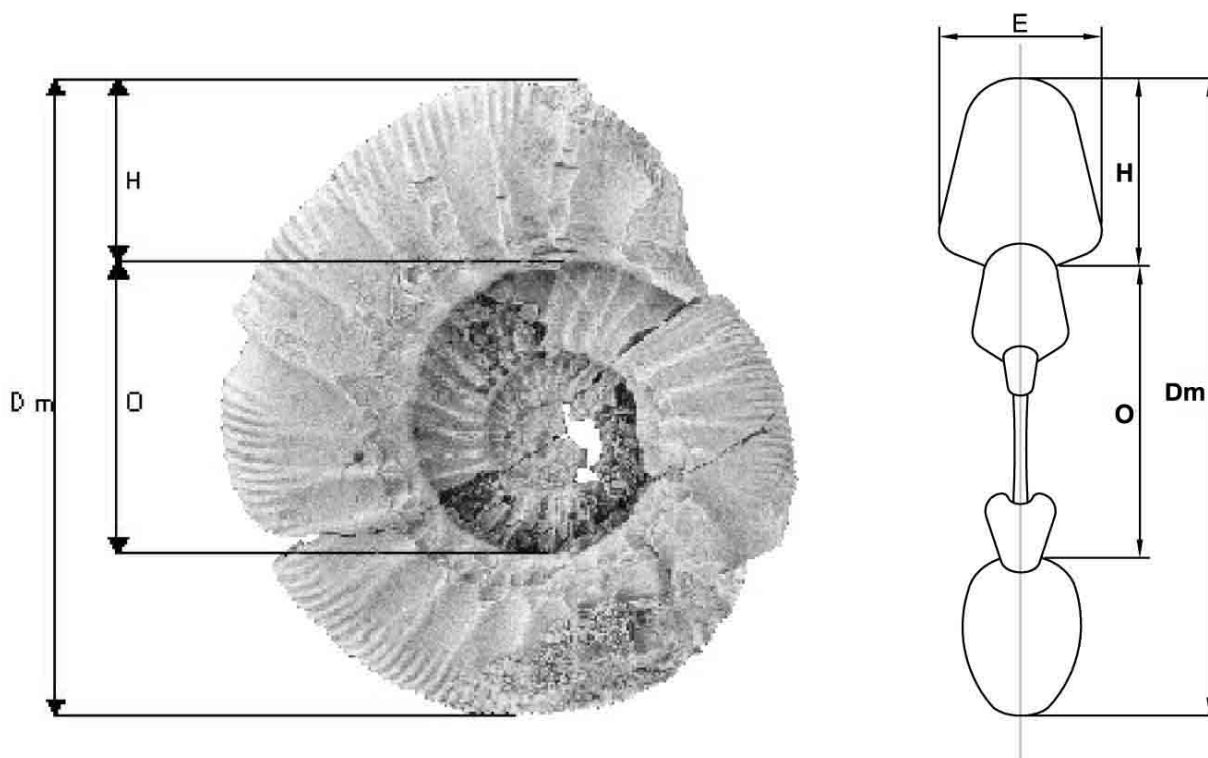


Fig. 2.1.- **Parámetros.** Dm: Diámetro máximo. H: Altura de la espira. O: Ombligo. (MSC.11.4).

En las tablas también se indican caracteres ornamentales susceptibles de ser cuantificados, como:

CU; CU/2; CU/4.- Número de costillas primarias en una, en media o en un cuarto de vuelta de espira.

IC.- Índice de división costal: nº de costillas externas por cada diez primarias. (\*) para reducciones en costillas primarias, una por cada asterisco, y cálculo aproximado del IC.

C.- Número de constricciones.

### 2.3.- CARACTERES ORNAMENTALES

La ornamentación y su desarrollo durante los diversos estadios ontogénicos son, junto a la estructura de la concha, criterios fundamentales para la interpretación taxonómica de los Ataxioceratinae. Entre los caracteres ornamentales se han considerado los siguientes: costulación, formaciones parabólicas y constricciones:

#### 2.3.1.- Costulación

Se sigue la terminología utilizada para este grupo por la mayor parte de los autores modernos, básicamente introducida por Geyer (1961) y precisada posteriormente por diversos autores (p.ej. Atrops, 1982; Hanztpergue, 1989) —fig. 2.2.

- Costillas sin división o *simples*, aquellas que se muestran como un elemento único, impar, sin conexión con otros adyacentes y que recorren el flanco en toda su extensión.

- Costillas *residuales* o *externas libres* son aquellas cuyo recorrido queda limitado a la periferia del flanco, mostrando desarrollo variable sobre el mismo; pueden ser *residuales simples* y *residuales bifurcadas*. En caso de contacto con alguna costilla simple se determina su consideración como *costilla bifurcada* (descrita a continuación).

Costillas con uno o varios puntos de “división”. En realidad se trata de conexiones de elementos externos con uno umbilical. Atendiendo al uso más extendido, se mantendrá la alusión a “divisiones” en vez de a conexiones, como ya demostró Geyer (1961).

- Costillas con un solo punto de división: *bifurcadas* en las que dos costillas externas se resuelven en una umbilical; tanto la altura de la subdivisión (conexión) en el flanco como el ángulo de la misma resultan variables entre fenotipos y pueden ofrecer rendimiento de cara a la interpretación taxonómica. Las costillas *trifurcadas* son escasas, representan la resolución de tres externas en una umbilical y no suelen aparecer perfectamente realizadas en el material estudiado.

- Costillas con varios puntos de división:

*Poligiradas*, son aquellas en las que a una costilla primaria conectan dos secundarias a distinta altura en el flanco.

*Dobles bifurcaciones* o costulación ataxioceratoide: son aquellas en las que cada una de las dos ramificaciones de una bifurcación (conexión), se subdivide de nuevo; según la altura en el flanco a la que se produzca la primera subdivisión (conexión) pueden ser *ataxioceratoides s.s.= polyplocoïdes* in Atrops (1982), si la primera subdivisión se produce en la mitad del flanco o por encima (es decir, en la zona externa del mismo), o *subpoliplocoides* si se produce por debajo de la mitad del flanco. La altura de las subdivisiones (conexiones) en el flanco y su ángulo suelen variar favoreciendo, así, su uso en la práctica sistemática.

Las costillas *subpoliplocoides* pueden ser incompletas si una de las secundarias resultantes de la subdivisión (conexión) más interna resta individualizada. No existen costillas *ataxioceratoides s.s.* incompletas puesto que podrían considerarse costillas *poligiradas*, al menos en cuanto al diseño resultante.

En la misma línea de planteamientos de Geyer (1961), Atrops (1982, p. 31) interpretó que las costillas *ataxioceratoides*, cuyo primer punto de división se sitúa cerca de la mitad del flanco, se forman por alargamiento y conexión de dos costillas externas (residuales) a una costilla bifurcada (véase alusión a la conexión arriba) y no por fusión de dos bifurcadas. Este mismo autor consideró que las costillas *subpoliplocoides* se forman por unión de dos bifurcadas en la zona periumbilical del flanco, en un proceso ligado a una alta densidad de costulación, como en el caso de *A. (Schneidia) ATROPS sensu ATROPS* (1982), = *Schneidia ATROPS* [m] en este trabajo, y de algunos *A. (Ataxioceras) FONTANNES sensu ATROPS* (1982), = *Ataxioceras FONTANNES* [M]. No obstante, he observado que en ejemplares de *Olorizia* n. gen. [m, M], fenotipos poco densamente costulados y autóctonos de la Zona Platynota en el sector estudiado, aparecen costillas *subpoliplocoides* (dobles “bifurcaciones” internas) cuya génesis es similar a la de las costillas *ataxioceratoides*.

*Virgatostomas*, en las que las costillas secundarias en número superior a tres se sitúan en posición adoral respecto a la costilla primaria. Este tipo de costilla no se ha reconocido en el material estudiado.

*Palmeadas*, conjunto complejo de costillas en las que un número elevado de secundarias conecta con una primaria ancha y debilitada a medio flanco, de forma que la subdivisión, o zona de conexiones secundarias-primaria, no es neta.

- Costillas *de unión* o costillas *punte*. Con esta denominación se refieren costillas secundarias que unen una primaria con un elemento de otra unidad de costulación, sea primaria o secundaria, bien atravesando la región ventral o en la periferia del flanco.

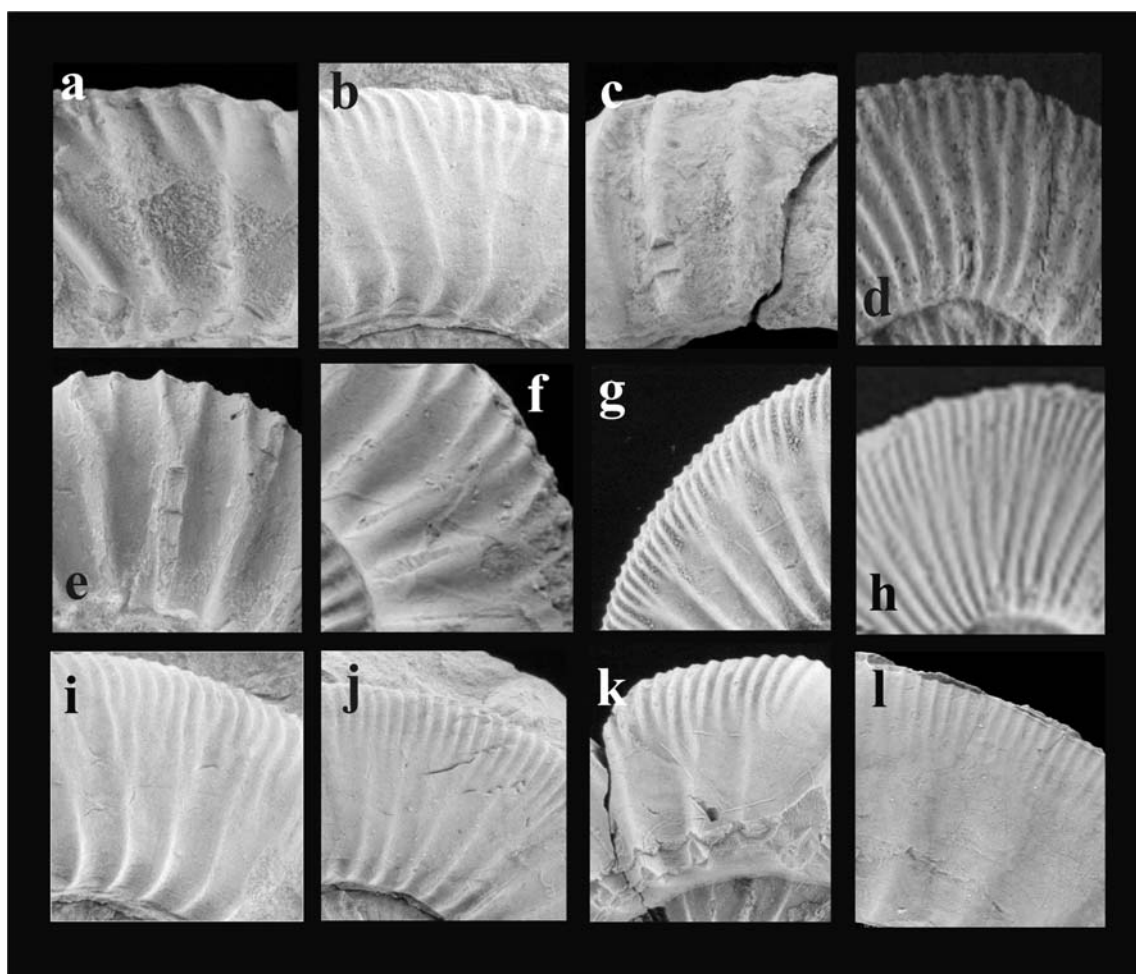


Fig. 2.2.- **Tipos de costillas.** a: intercalada externa o residual –MPR41.186, *Crussoliceras*; b: ídem. bifurcada –MTG.12.4, *Olorizia*; c: simple –MPC.30.17, *Crussoliceras*; d: bifurcada –MPR.22.1, *Lithacosphinctes*; e: bifurcada –MBC.44.4, *Crussoliceras*; f: trifurcada –MBC.42.13; *Crussoliceras*; g: poligirada y ataxioceratoide no perfectamente realizada –MCH.17.2, *Olorizia*; h: subpoliplocoide –MTG<sub>1</sub>.11.7, *Schneidia*; i: “poliplocoide”/subpoliplocoide incompleta –MTG.12.4, *Olorizia*; j: subpoliplocoide –MTG<sub>1</sub>.12.21, *Olorizia*, k: Ataxioceratoide o poliplocoide s.str.–MSC.11.4, *Olorizia*; l: palmeada –MVP.4.4, *Ardescia*.

### 2.3.2.- Formaciones parabólicas:

Es un tipo de ornamentación que, con cierta frecuencia, acompaña a la costulación. Presentan dos modalidades principales, las costillas parabólicas y los nódulos parabólicos.

La costilla parabólica es un elemento que suele engrosar la costilla primaria a la que afecta, derivando su conexión con la primaria hacia una zona más interna del flanco y confiriéndole un trazado sinuoso más o menos acusado —fig. 2.3.

El nódulo parabólico es una formación consistente en un abultamiento en o entre costillas secundarias y/o residuales, desarrollado en la zona más externa del flanco o/y en la región ventral.

Las formaciones parabólicas han sido interpretadas de diversas formas:

Enay (1966) consideró que su desarrollo pertenece a un periodo ontogénico determinado e independiente de la talla final. En su estudio de *Orthosphinctes* interpretó que cuando se confinan al fragmocono y/o no se observan en la mitad final de la cámara de habitación, el individuo sería adulto (texto y figuraciones de *montfalconensis*, *vermicularis*, *crotalinus*, *siedmiradkii*, *pulvinus*, cf. *magnoutianus*, *birmendorfensis*). En el caso de que las formaciones parabólicas alcancen la apertura, el individuo no sería adulto, *sorliensis* (L. 25/5a,b). Schairer (1974) las reconoció y describió pero no les reconoció valor taxonómico.

Atrops (1982) interpretó que constituyen una ornamentación propia y que deben ser tenidas en cuenta desde el punto de vista taxonómico a nivel de especie. Indicó que son características de formas primitivas y más frecuentes en las evolutas de sección redondeada, con costulación poco densa y con peristoma provisto de expansiones (orejillas) largas. Siguiendo a Enay (véase arriba), este autor consideró que su presencia en la mitad final de la cámara de habitación expresa el carácter inmaduro del individuo (*Ibid.* p. 34, 92, 93, 97, 102, 103, entre otras). En las microconchas estas formaciones parabólicas pueden afectar al fragmocono y alcanzar la cámara de habitación; en las macroconchas sólo se desarrollan en las vueltas internas.

Por mi parte, considero que las formaciones parabólicas no tienen valor taxonómico *per se*. Son frecuentes en los fenotipos menos especializados de Ataxioceratinae microconchas del Kimmeridgiense inferior (*wemodingensis* WEGELE, *proinconditus* WEGELE, *schaireri* ATROPS, *inconditus* FONTANNES, *perayensis* ATROPS); es decir, en dimorfos microconchas de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ *sensu* Hantzpergue (1989), *non sensu* Atrops (1982), que es la interpretación del género admitida en este trabajo. Las formaciones parabólicas se asocian a fenotipos con enrollamiento lento, espira robusta y costulación vigorosa.

Las formaciones parabólicas, o *parábolos*, no son exclusivas de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ ya que, aunque escasas, se han encontrado en fragmoconos de dimorfos microconchas de *Ardescia* ATROPS *sensu* Hantzpergue de los grupos *desmoides* WEGELE y *casasi* n. sp., y de *Ataxioceras* FONTANNES *emend.* del grupo *hippolytense* ATROPS. Sin embargo, el caso más extremo es el de *Ardescia celtiberica* n. sp. [m]; en esta última se incluye un grupo de fenotipos autóctonos caracterizado por sus vueltas internas densamente costuladas y con enrollamiento relativamente rápido a diámetros pequeños y medios, mientras que el enrollamiento de la vuelta externa suele ser menos apretado y la costulación muestra menor densidad. Estas formas presentan numerosas parábolas en el fragmocono y en la mitad inicial de la cámara de habitación.

No se han encontrado formaciones parabólicas en *Crussoliceras* ENAY [m, M] ni en *Garnierisphinctes* ENAY [m, M]; tampoco en los escasos ejemplares de *Progeronia* ARKELL [m, M] recolectados en el Kimmeridgiense inferior terminal.

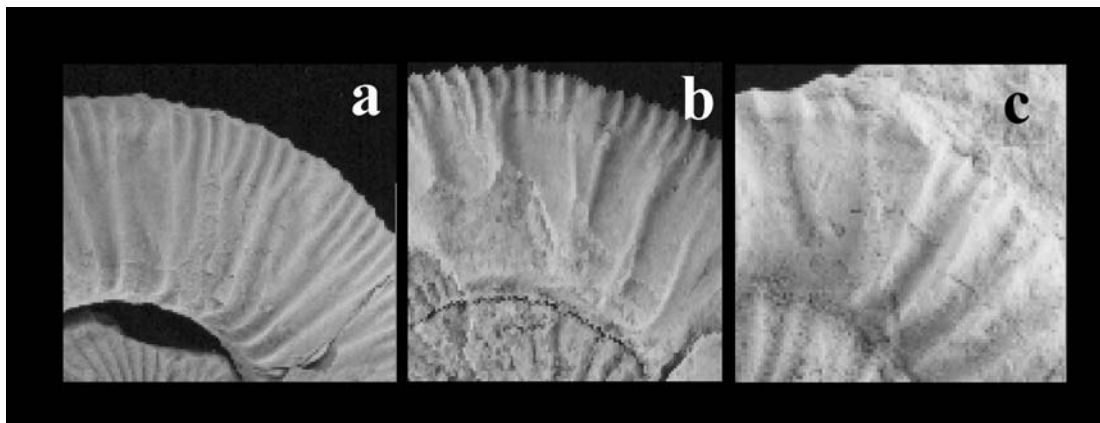


Fig. 2.3.- **Formaciones parabólicas o parábolas.** a: *Ardescia* –MTG.11.60; b: *Ardescia* –MCH-17.4; c: *Lithacosphinctes* -MCH:4a.1.

### 2.3.3.- Constricciones

Son depresiones transversales y más o menos oblicuas a las paredes de la concha, cuya amplitud y profundidad puede ser variable, incluso a lo largo del crecimiento de un mismo ejemplar, llegando a poder ser verdaderos estrangulamientos de la espira —fig. 2.4. En este trabajo se aplica la interpretación tradicional de que correspondan probablemente a periodos de deceleración del crecimiento e indiquen la posición de peristomas transitorios (Atrops, 1982, p.35); los peristomas transitorios citados en la bibliografía (p.ej. Enay, 1966; Schairer, 1974; Atrops, 1982) aparecen siempre ligados a constricciones. En las formas ibéricas estudiadas se han encontrado huellas de peristomas transitorios pedunculados en diversos ejemplares de *Ardescia casasi* n. sp [m] y en *Ardescia celtiberica* n. sp [m].

En Ataxioceratinae, el peristoma de los ejemplares adultos siempre se ubica a continuación de al menos una constricción. En esta subfamilia, las constricciones suelen ser oblicuas a la costulación y aparecer bordeadas por un rodete en posición adoral y más marcado que la costulación primaria, sobre todo en la región ventral.

Con frecuencia, las constricciones alteran la ornamentación adyacente, razón por la que a la costulación afectada no debe dársele valor sistemático, como por ejemplo no deben considerarse las dobles bifurcaciones ligadas a constricciones, de acuerdo con Atrops (1982, p.35).

En cualquier caso, su número, posición, diseño y relieve, pueden variar bastante llegando a conferir un marcado distintivo local a la fauna, como ocurre entre los Ataxioceratinae ibéricos analizados.

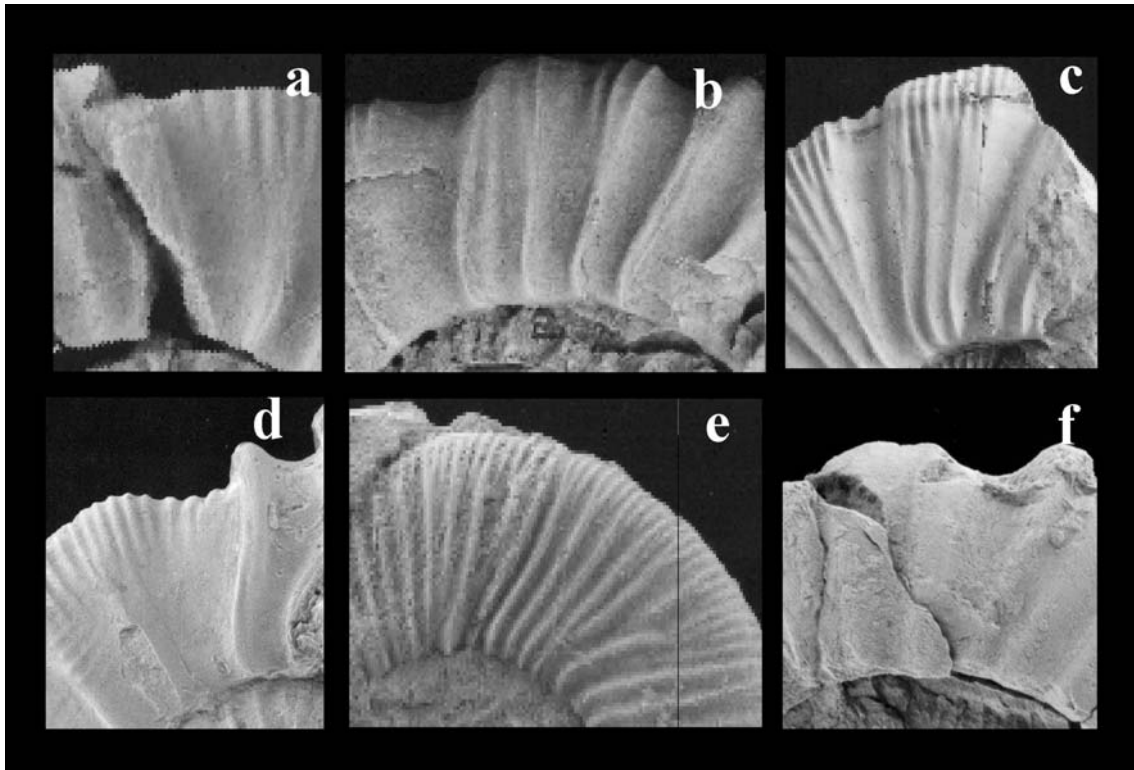


Fig. 2.4.- **Constricciones.** a: *Lithacosphinctes* -MCH:4a.1; b: *Ardescia* -MPC.3.1; c: *Schneidia*, MBC.15.3; d: *Olorizia* -MTG.11.62; e: *Geyericeras* -MPR.36.21; f: *Garnierisphinctes* -MPC.30.44.

## 2.4.- CONSIDERACIONES SOBRE EL DESARROLLO ONTOGENÉTICO

La variación de los caracteres a lo largo del crecimiento es quizás el más valioso de los medios a nuestro alcance para el ordenamiento y sistematización de las observaciones; esto puede revelarse tanto en aspectos cuantitativos (parámetros, índices) como en cualitativos (estilos de ornamentación).

Las relaciones entre los distintos parámetros no son constantes; así el grado de involución y la sección de la espira varían desde las vueltas internas hasta el final del desarrollo.

En términos tanto cuantitativos como cualitativos, la evolución de la ornamentación presenta diversas fases que se suceden durante la ontogenia. Hantzpergue (1989, p.76) estableció la existencia de tres estadios ornamentales principales (inicial, intermedio y terminal) compuestos a su vez por etapas; la extensión de los tres estadios puede correlacionarse frecuentemente con cambios en la densidad costal, reflejados por las curvas de costulación. Las secuencias ontogénicas deben ser análogas en los individuos de una misma especie, aunque la duración relativa de los diversos estadios y etapas puede variar dentro de la especie, materializando la variabilidad intraespecífica (Hantzpergue, 1989 p. 80).

Durante la ontogenia también se observan variaciones del tipo de costulación. Las costillas más complejas no aparecen en las etapas tempranas del crecimiento; existen variaciones en el vigor de la costulación primaria, en el índice de división costal, en el número y amplitud de las constricciones y en el desarrollo de formaciones parabólicas, en su caso (Atrops, 1982, p.36).

transitorios (p.ej. Makowsky, 1962; Enay, 1966, L. 31/1,2; Mangold, 1970, p.15, f.7; Schairer, 1974; Enay, 1976; Atrops, 1982; Moliner, 1983, *inéd.*), y es un hecho que he podido constatar en el material estudiado de *Ardescia* ATROPS [m].

En términos generales, todos los criterios citados se han tenido en cuenta en este trabajo, salvo los referentes a la línea de sutura, debido fundamentalmente al estado de conservación de los restos.

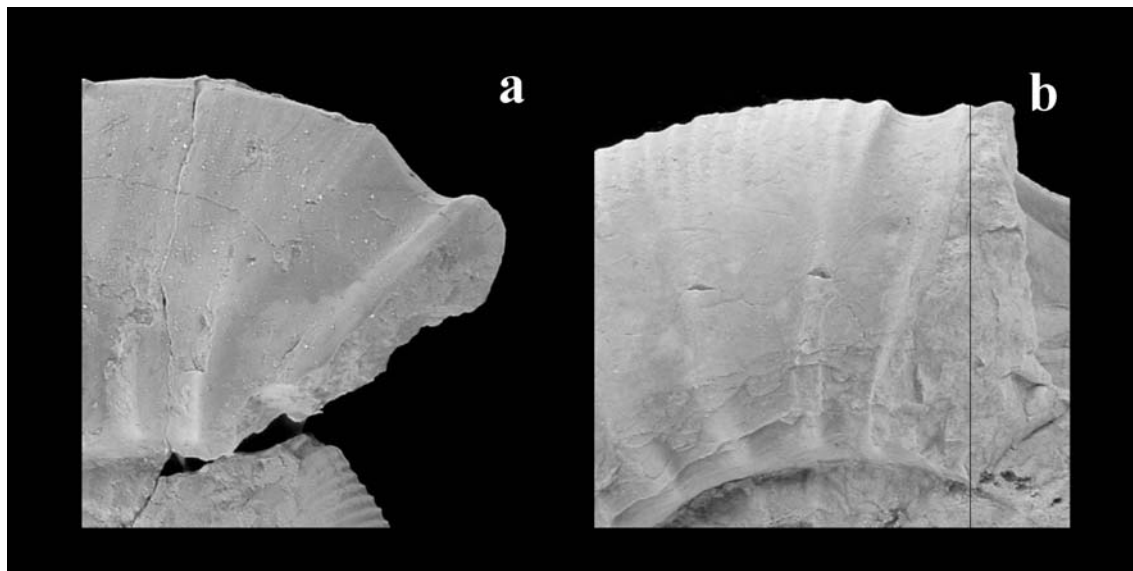


Fig. 2.6.- Ejemplos de peristoma simple (macroconchas). a: *Ardescia* -MTG.11.70; b: *Lithacosphinctes* -MSC:11.1.

Con la finalidad de proporcionar un marco dinámico a la interpretación evolutiva de los cambios fenotípicos, se ha dedicado una atención especial a la proyección filética de las modificaciones de la ontogenia, la cual se ha tratado en términos de desfases en la expresión de caracteres (heterocronías) y de implantación de apomorfías (innovaciones).

## 2.5.- CONSIDERACIONES TAXONÓMICAS

Centrada la investigación en el seno de una subfamilia (Ataxioceratinae), los taxones formales englobados (género y especie) merecen una atención especial y de ahí la justificación de los comentarios que siguen.

### 2.5.1.- Conceptos de especie y subespecie

Aunque con distintos significados según el tratamiento, la especie es la categoría sistemática fundamental desde Linneo. En general pueden distinguirse dos concepciones extremas: especie tipológica y especie biológica. Desfasados en el tiempo, ambos conceptos emergen como consecuencia de etapas muy desiguales del conocimiento biológico: catastrofismo-fijismo en el primer caso y evolucionismo en el segundo.

Frente a la especie tipológica, considerada como respuesta más o menos fiel a un tipo (arquetipo) que se repite sin apenas variación, la especie biológica se plantea como la respuesta a una visión poblacional en la que la variedad es un atributo inherente a la recombinación genética de los individuos en el seno de las poblaciones. Pero también

Para la correcta interpretación de un individuo, y por extensión de una especie, es necesario conocer todos los estadios ornamentales, por lo que conviene trabajar sobre ejemplares adultos y completos. En la determinación específica, e incluso genérica, resulta fundamental la observación de las vueltas internas de los Ataxioceratinae; las vueltas internas de los dimorfos micro y macroconchas se asumen como equivalentes.

En cuanto a la madurez, los principales caracteres que pueden ser detectados en Ataxioceratinae son la aproximación de las suturas, la tendencia a un desenrollamiento final más o menos acusado y la alteración de la ornamentación hacia el final del fragmocono y, sobre todo, en la cámara de habitación (p.ej. Atrops, 1982, p.36, 77, 113, 116, 117, 164, 170, 174, 194, 227). Entre las alteraciones de la ornamentación se puede citar su irregularidad, unas veces impuesta por la presencia de constricciones y, otras por una complejidad creciente en la subdivisión de las costillas, el desvanecimiento o refuerzo de la costulación y los cambios notables en la densidad de la costulación. En microconchas con formaciones parabólicas, también puede utilizarse como criterio de madurez la longitud de la cámara de habitación desprovista de este carácter ornamental (p.ej. Enay, 1966; Atrops, 1982); la presencia de parábolas sobre la mitad final de la cámara de habitación se interpretará como un criterio de inmadurez; otro será el tamaño de la concha, si bien habría que aplicarlo con cautela ya que sólo es utilizable a partir de un buen conocimiento del grupo o especie en cuestión.

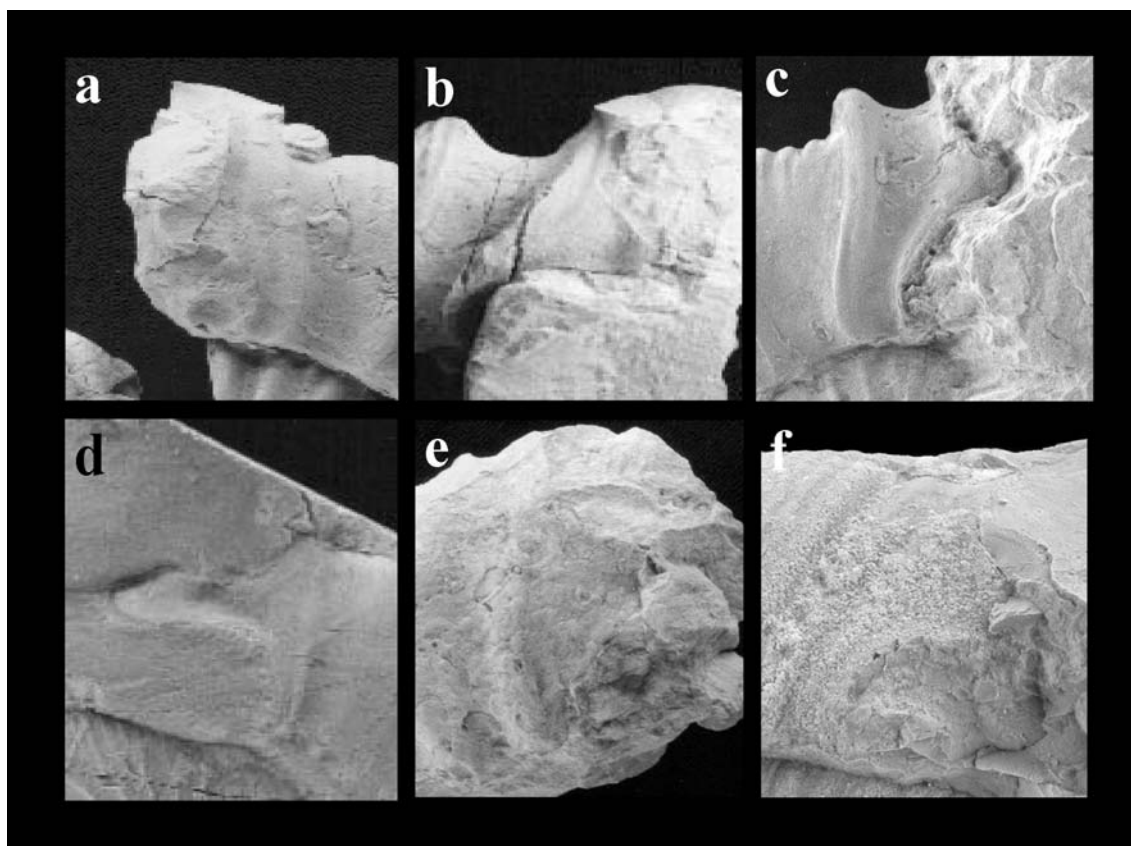


Fig. 2.5.- Ejemplos de peristoma complejo (microconchas). a: *Lithacosphinctes* -MCH:4a.1; b: *Ardescia* -MPC.3.15; c: *Olorizia* -MTG.11.62; d: *Ataxioceras* -MPR.37.12; e: *Crussoliceras* -MPC.31.17; f: *Progeronia* -MPC.31.3.

En cuanto al peristoma y considerando los casos de fácil reconocimiento, es decir las microconchas, se conoce desde hace tiempo que el hecho de presentarse no implica dato alguno sobre la madurez. En efecto, existen referencias de peristomas



podemos encontrar algunas otras diferencias no menos trascendentes de cara a la utilización del concepto de especie en paleontología: la variedad que caracteriza a la especie se manifestará en el espacio y en el tiempo (especie evolutiva).

No obstante, el tratamiento del concepto de especie es muy heterogéneo entre los diferentes autores; Mayden (1997) contabilizó hasta 25 interpretaciones del concepto de especie, más o menos diferentes y que esquematizó Miller III (2001, tabla 1) según tres grupos de conceptualización mayores:

- Conceptos relativos al aislamiento reproductivo y cohesión interna, así como al reconocimiento de especies.
- Conceptos dependientes de propiedades de los linajes identificados (conceptos diversos en el campo de la sistemática filogenética — cladismo).
- Conceptos basados en las propiedades de composición o naturaleza de los especímenes.

Dentro del primer grupo, la especie biológica estará formada por grupos interfecundos de poblaciones naturales, reproductivamente aislados de otros grupos semejantes (Mayr, 2000); una especie es un conjunto de poblaciones reproductivamente cohesivo. Por otra parte, el concepto de cohesión usado por Templeton (1989) se refiere a la población de individuos más inclusiva que tengan potencial de cohesión fenotípica a través de mecanismos intrínsecos, es decir, que el grupo tenga cohesión no sólo por reproducción sexual. En el concepto de reconocimiento (Paterson, 1993) la especie es la población más inclusiva de organismos biparentales que comparte un sistema de fertilización.

En el segundo grupo conceptual, las especies están representadas por poblaciones naturales aisladas o grupos de poblaciones naturales que se originan por disolución de un tronco de especie en un evento de especiación y desaparecen bien por extinción, bien por especiación (Meier y Willmann, 2000); para estos autores (henningianos), tras un evento de especiación, la especie origen no es la misma antes y después del evento, interpretación que implica consecuencias taxonómicas. La especie es la agregación más pequeña de poblaciones sexuales o de linajes asexuales diagnosticable por una particular combinación de estado de los caracteres expresados (Whweeler y Platnick, 2000). La percepción de la especie es una cuestión de interpretación fenética si lo que se utiliza para clasificar es un fenotipo o una forma. El concepto monofilético de especie está expresado por Mislher y Theriot (2000) como el más pequeño taxón inclusivo reconocido en una clasificación filogenética formal (los organismos serán agrupados por especies debido a las evidencias de monofilia).

Dentro del tercer grupo la definición de especie se orienta hacia un grupo de organismos separado de otros grupos equivalentes por poseer atributos morfológicos esenciales (Mayden, 1997) —concepto morfológico. El mismo autor cuando se refiere al criterio fenotípico indica que una especie lo es en efecto cuando operativamente la variación en el conjunto de caracteres es menor dentro del grupo considerado que entre grupos; y también indica que en el plano genético el criterio para identificar una especie es una medida de las diferencias bioquímicas independientemente de los métodos (secuencias genéticas, de proteínas, cromatografía, etc.). Evidentemente, esta última aproximación no es usualmente aplicable a restos fósiles.

En los conceptos de especie que potencian el aislamiento reproductivo, la cohesión o el reconocimiento son considerados actualmente como atributos secundarios frente a otros criterios potencialmente más robustos o, simplemente, están limitados a cierto tipo de organismos (p. ej. bisexuales, biparentales). Las concepciones más recientes consideran las especies como entes reales en la naturaleza, con inicios (especiación), historias individuales y finales de cualquier tipo (extinción), no como

agrupamientos de individuos subjetivamente delineados (Miller III, 2001, p.3). Este autor añade (*op. cit.*, p. 4) que parece no existir consenso sobre la posibilidad de plantear un concepto universal de especie, opción monista, o varios conceptos de especie según el grupo de organismos, opción pluralista.

Centrándonos en la investigación realizada sobre los ammonites de la subfamilia Ataxioceratinae (organismos sexuados biparentales), el concepto de especie que se ha optado por aplicar es aquél que permite un tratamiento del registro de los restos obtenidos de los distintos grupos en el marco de la cohesión morfológica de sus variaciones fenotípicas, tanto en el espacio como en el tiempo —variación horizontal y vertical; o sea, el concepto de especie evolutiva (Simpson, 1953, 1961 *in* Miller III, 2001), según el cual “una especie evolutiva es un linaje (secuencia de poblaciones ancestro-descendientes) que evoluciona por separado de otros, con su propio rol y tendencia evolutiva”.

Miller III (2001) ilustró la estructura de la especie evolutiva, concebida como una entidad histórica, de forma metafórica como un haz de fibras entrelazadas a manera de “cuerda” o “cable”. El “cable” representa la especie y las fibras entrelazadas que lo constituyen, simulan demes o grupos poblacionales interfecundos a lo largo del tiempo; de ahí que la longitud del “cable” simbolice la duración temporal de la especie. El empaquetamiento de los demes indica la cohesión de la especie de forma que, a mayor empaquetamiento, mayor cohesión fenotípica de la especie y, de igual manera, cuanto mayor sea la separación de los demes, menor cohesión y mayor separación de hábitats (espacio físico ocupado) para las poblaciones.

El mencionado “cable” puede permanecer rectilíneo y con grosor constante, lo que simbolizaría una especie morfológicamente estable a lo largo del tiempo, con claro predominio de fenotipos muy similares de acuerdo con su registro fósil; sin embargo, lo más común resultaría un cable con variaciones de grosor (que representarían cambios en el espectro de variación fenotípica máxima de la especie) o curvado (para representar la inestabilidad temporal de las propiedades fenotípicas de la especie —es decir en su campo de expresión fenotípica).

Las fibras del “cable” estarán entrelazadas y apretadas en distintos grados, podrán romperse algunas o “deshilacharse” más o menos, ilustrando los procesos que intervienen en la estructuración dinámica de la especie; es decir, los demes derivan de otros preexistentes, sufren selección estabilizadora o desestabilizadora, se funden con otros demes o experimentan extinciones locales. Todos estos procesos se producen dentro de la especie —es decir, en el interior del “cable”.

Los demes constituidos por organismos biparentales, como es el caso asumido para los cefalópodos, y por tanto para los ammonites, representan la conexión reproductiva potencial dentro de la especie.

Las distintas maneras en que las fibras del “cable” rellenan el espacio dentro del mismo ilustran distintos procesos que puede sufrir la especie en su historia, tales como frecuencia de extinciones y desviaciones locales, compromisos de adaptación y desadaptación por cambios ambientales en ecosistemas regionales; es obvio que se da el caso de especies que ocupan todo su espacio fenotípico potencial, y/o de hábitat, sin discontinuidades.

Las fibras se representan dentro del “cable” porque la sección transversal del mismo ilustra el rango de condiciones (controladas interna y/o externamente) en el que se cumplen las condiciones de adaptación. Este planteamiento conecta con el concepto de cohesión que Templeton (1989) aplicó a la especie, pero tal vez resulta conceptualmente más amplio y penetrativo.

Atravesar la pared del “cable” o cilindro simboliza una especiación incipiente por adquisición de nuevos caracteres y la experimentación de un hábitat diferente, más o menos permanente. Rara vez cuando se dan nuevas oportunidades adaptativas, estas “incursiones” fuera de los límites de la especie tendrán éxito y derivarán en eventos de especiación que coincidan con diferenciaciones morfológicas adaptativas (Miller III, 2001, p.7) que resulten positivas en el balance competitivo del ecosistema.

Miller III (*op. cit.*) indica una cadena de eventos para el establecimiento de una nueva especie: (i) Aparición de una innovación a nivel de población, que puede ser desde la estructura de una proteína hasta un rasgo morfológico o de comportamiento; (ii) aislamiento o separación que proteja la innovación en el proceso de especiación incipiente, o una separación geográfica que impida la desaparición de la innovación por recombinaciones; (iii) una diferenciación morfológica significativa (transformación adaptativa) conectable con la oportunidad de recursos o con un nuevo rol ecológico. Los dos primeros pasos podrían ocurrir en cualquier orden o simultáneamente; si se produce el tercer evento de la cadena, la nueva especie resultará claramente definida.

El significado de cronosubespecies, es decir segmentos de linajes anagenéticos (sin excursiones fuera del “cable” que ilustra el concepto de especie evolutiva) interpretados como distintas especies por algunos taxonomistas, debe de haber sido exagerado en paleontología. Un registro de alta resolución que controle la especiación s.s. debería revelar probablemente algún tipo de cladogénesis como el patrón dominante (Norris, 2000, *in* Miller III, 2001, p. 8).

Para Hantzpergue (1989, p. 82) la aparición de una especie nueva de ammonites puede efectuarse mediante un salto morfológico importante y exitoso, o bien gradualmente a través de una subespecie cronológica; también atribuye un valor subespecífico a los caracteres *proféticos* que posteriormente adquirirán una significación específica.

En este trabajo, el concepto de subespecie sólo se entiende en el marco de una segregación geográfica más o menos acusada que además suponga una discontinuidad horizontal en el potencial fenotípico expresado de la especie (subespecie geográfica). En consecuencia, no se aplica a este concepto la proyección temporal que le han atribuido, al menos teóricamente, diversos especialistas de ammonoideos del Kimmeridgiense (p.ej. Atrops, 1982; Hantzpergue, 1989).

En referencia a lo anteriormente expuesto sobre las especies cronológicas, creo que eso también puede aplicarse si descendemos un nivel en la jerarquía taxonómica, hacia la subespecie cronológica, aunque en este caso dentro del espectro de variación de la especie evolutiva —es decir, el caso de “fibras” sin abandonar el “cable”). Por definición, la materialización de todos los taxones es cronológica, sea cual sea su rango en la jerarquía taxonómica ya que, puesto que aparecen y se extinguen, ocupan un intervalo temporal concreto que les confiere una componente cronológica. Aquí se considera que una sucesión de subespecies cronológicas cuyo tránsito es gradual, sin segregación geográfica y con solapamiento temporal de registros, no pueden considerarse subespecies distintas sino, como máximo, una cronocline de morfotipos; además, es probable que en algún caso concreto se produzca una discontinuidad morfológica. Los morfotipos distinguidos dentro de la citada especie, si representan intervalos temporales diferentes (al menos en buena parte) o si operativamente tienen rendimiento bioestratigráfico, pueden ser considerados cronotipos intraespecíficos.

El concepto de especie utilizado en este trabajo se ha procurado ajustar operativamente al máximo al concepto de especie evolutiva (Simpson, 1953; Miller III, 2001) recién expuesto; para ello se ha procurado definir unos límites fenotípicos con cierto margen de cambio espacial y temporal para cada especie, que alberguen el

máximo potencial de variación de los dimorfos micro y macroconchas de las diferentes poblaciones, aunque siempre manifestando una cohesión horizontal mínima razonable (cohesión fenotípica del conjunto).

¿Qué caracteres se consideran fundamentales para determinar una especie?

- La estructura de la concha, sobre todo en las vueltas internas.
- Complejidad y estilo de la ornamentación, sobre todo en las vueltas internas y al final del desarrollo ontogénico.
- Homogeneidad ontogénica de la ornamentación (trazado compatible de las curvas de costulación que determina un conjunto cohesivo).

La cohesión en estos tres caracteres unida a (i) los registros estratigráfico y geográfico de los especímenes y/o poblaciones; y (ii) a la filogenia (monofilia), se consideran esenciales en la determinación de especies y, por extensión, de cualquier otra unidad taxonómica superior.

En consonancia con los planteamientos anteriores, en las especies se reconocen pares dimorfos y se asume variabilidad en lo referente a tamaño adulto, densidad de costulación, frecuencia de constricciones, presencia/ausencia de formaciones parabólicas (variabilidad intraespecífica) y variabilidad dimensional y ornamental durante el desarrollo de cada ejemplar (variabilidad ontogénica). Todo esto manifestará la variabilidad entre los diversos morfotipos de la especie que pueden reflejarse en la variabilidad intraespecífica de las curvas de costulación y de crecimiento para cada dimorfo sexual. Este planteamiento ha sido aplicado en los estudios modernos de Ataxioceratinae, sea considerando los pares de macro y microconchas como taxones diferentes (Atrops, 1982), sea considerándolos la misma especie nominal (Hantzpergue, 1989).

Consecuentemente con estas premisas, no se admiten macroconchas correspondientes a dimorfos microconchas que no sean de su misma especie, o viceversa; ni tampoco dimorfos polifiléticos o multiespecíficos; lo cual está en consonancia con el planteamiento de Hantzpergue (1989) y en disconformidad con el aplicado por Atrops (1982) y Atrops y Meléndez (1993), quienes investigaron ataxioceratinae y formas relacionadas.

Atrops y Meléndez (1993) indicaron que durante el Kimmeridgiense inferior *Orthosphinctes* y *Ataxioceras* —entendidos en el sentido extenso con el que Atrops (1982) interpretó ambos géneros— muestran evolución paralela de macro y microconchas, manifestada en las mismas tendencias evolutivas, y que los pares dimorfos están claramente identificados (*op. cit.*, p. 26) y añaden “*De acuerdo con esto, es posible considerar como una opción sistemática real, separar especies o subgéneros dentro de bioespecies, al menos en aquellos grupos en los que los pares dimorfos están claramente definidos*”. Esta afirmación, que recoge una tradición de largo recorrido en paleontología de ammonites, contradice reglas básicas de la taxonomía biológica —las unidades taxonómicas no pueden contener otras de rango mayor; además, es en los grupos con los pares dimorfos identificados donde se justifica totalmente su unificación nomenclatural, siendo también, la única opción coherente con la realidad natural.

En referencia a la variabilidad intraespecífica de *Perisphinctidae*, Atrops y Meléndez (1993 p.27) consideraron variación intraespecífica la presencia-ausencia de un cierto carácter entre dos grupos que, sin morfologías intermedias, muestren la misma tendencia evolutiva. Estos autores expusieron varios ejemplos del Oxfordiense y del Kimmeridgiense. Entre los Ataxioceratinae del Kimmeridgiense inferior citaron (*op. cit.* p.29) en la Zona Platynota fenotipos con y sin parábolas entre *Orthosphinctes* (*pseudopolyplocoides* GEYER y *wemodingensis* WEGELE) y *Ardescia* —en referencia a los grupos *desmoides* WEGELE y *proinconditus* WEGELE; el mismo esquema entre

los *Parataxioceras* de la Zona Hypselocyclum —en referencia a los grupos *lothari* OPPEL y *oppeli* GEYER. Estos autores consideraron la posibilidad de polimorfismo intraespecífico por el hecho de que ambas líneas, con y sin parábolas, muestran la misma tendencia a disminuir la talla adulta.

He comentado anteriormente que, en mi opinión, la presencia o ausencia de parábolas no es criterio suficiente de segregación específica, si no se acompaña de otros criterios discriminatorios esenciales, como diferencias en la estructura de la concha y/o en la complejidad de la costulación. En los ejemplos citados por Atrops y Meléndez (1993, p.29) no se valoraron las diferencias estructurales de la concha y las ornamentales que acompañan a las parábolas, tales como enrollamiento más lento, espira más gruesa y costulación más vigorosa desde las vueltas internas; además, costulación menos complicada al final de la concha y curvas de costulación con trazados más uniformes (horizontalizados) durante la ontogenia. Si a esto unimos el salto morfológico inducido por la ausencia de fenotipos intermedios, resulta que la interpretación como variación intraespecífica es poco consistente, en tanto que responde a una preconcepción; como mínimo, son especies diferentes, al menos en cuanto a la cohesión fenotípica. El planteamiento de los citados autores, aplicado estrictamente, conduciría a considerar la totalidad de los *Ataxioceratinae* de un mismo intervalo estratigráfico como una única especie, lo que no parece real, ni refutable, ni tampoco operativo. Bello *et al.* (2006) han propuesto avanzar un paso más en esta línea.

De acuerdo con lo expuesto, puede resultar sorprendente la disparidad con que Atrops y Meléndez (1993) trataron la significación de las diferencias morfológicas: (i) de manera contraria a la realidad biológica en el caso de incluir taxones mayores dentro de una bioespecie (dimorfismo); y (ii) infravalorando el principio de cohesión morfológica (especialmente útil en paleontología), para unificar en una misma especie conjuntos discontinuos (polimorfismo intraespecífico) con alusiones al uso de un único criterio (presencia/ausencia de parábolas).

La existencia de algunos o raros fenotipos intermedios entre dos grupos diferenciados por algún carácter no esencial (p.ej. densidad y/o regularidad de costulación; número y desarrollo de las constricciones; presencia/ausencia de parábolas) permite la diferenciación de morfotipos. Autores como Hantzpergue (1989, p.82) interpretaron que es precisamente la ausencia de morfologías intermedias, la que implica morfotipos intraespecíficos.

La expresión de las diferencias morfológicas entre las macroconchas es menor que entre sus dimorfos microconchas, al menos en los sectores de la C. Ibérica estudiados. Sobre esta base puede inferirse que el análisis del desarrollo ontogénico de los diversos ejemplares macroconchas y sus modificaciones durante la filogenia resultará más complicado, y generalmente menos exitoso, que el estudio equivalente en microconchas. El análisis exclusivo de formas macroconchas proporciona el establecimiento de relaciones filogénicas menos consistentes y con mayor número de lagunas, de ahí que resulte imprescindible contar con las microconchas y con un registro estratigráfico lo más detallado posible.

Teniendo en cuenta el acusado dimorfismo sexual que muestra este grupo de ammonites (*Ataxioceratinae*), con una desigual manifestación en los estadios ontogénicos, tanto estructurales como ornamentales, en gran medida debida a la diferencia de talla adulta, la manifestación fenotípica de los hipotéticos cambios en el patrimonio genético de las especies no se produce de modo equivalente en uno u otro dimorfo. Como consecuencia, se infiere que los procesos evolutivos sufridos en la transición de una especie a otra tampoco tienen por qué ser equivalentes o manifestarse con la misma rapidez y/o intensidad.

Por otra parte, en la C. Ibérica, la desigual proporción entre restos de macro y microconchas (más abundantes estas últimas) y la deficiente conservación del fragmocono (peor en las macroconchas) a causa del aplastamiento, recristalización y/o piritización (con posterior epigénesis a limonita), permiten un análisis más profundo y rentable de los dimorfos de talla menor.

### **2.5.2.- Conceptos de género y subgénero.**

Los géneros y subgéneros son unidades taxonómicas más subjetivas, no se corresponden con una realidad natural como se asume para la especie o la población y, en ellas convergen apreciaciones poco o nada objetivas. Basados en caracteres morfológicos comunes, se tiende a dar un significado filético a géneros y subgéneros, para lo que resulta necesario conocer detalladamente la evolución del grupo.

En el sentido propuesto por Atrops (1982, 1984), Cariou (1984) o Hantzpergue (1989), los géneros de Ataxioceratinae corresponden a grandes patrones morfoestructurales separados por discontinuidades más o menos importantes. Los géneros incluyen especies relacionadas filéticamente, que pasan de unas a otras por una evolución continua, conservando similitudes morfológicas comunes: los caracteres genéricos.

Para Atrops (1982) los subgéneros son en parte morfológicos y sólo en parte filogenéticos; incluso trata el dimorfismo sexual a nivel subgenérico, puesto que incluye en subgéneros diferentes los pares dimorfos macro y microconchas: Atrops (1982) incluyó las macroconchas de *O. (Orthosphinctes)* SCHINDEWOLF en *O. (Pseudorthosphinctes)* ENAY y en *O. (Lithacosphinctes)* OLÓRIZ; este último a su vez, es considerado también dimorfo macroconcha de *O. (Ardescia)* ATROPS, e incluso, de algunos *A. (Parataxioceras)* SCHINDEWOLF (*op. cit.* p.149). En *A. (Ataxioceras)* FONTANNES reunió macroconchas tanto de *A. (Schneidia)* ATROPS como de *A. (Parataxioceras)* SCHINDEWOLF.

Hantzpergue (1989, p.82) reagrupó los dimorfos de un mismo par con la misma denominación específica y proscribió los subgéneros dimórficos. Respecto de los géneros comunes descritos en su trabajo y los que se encuentran en la C. Ibérica, cabe reseñar que consideró *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] *emend.* y *Ardescia* ATROPS [m, M] *emend.* Este mismo criterio fue utilizado por Glowniak (2000) en su estudio de fauna oxfordiense y es el aplicado en este trabajo.

El mismo autor (Hantzpergue, *op. cit.* 1989, p.82) operó con subgéneros únicamente dentro de una misma línea evolutiva para definir dos conjuntos morfológicos claramente individualizados y superpuestos estratigráficamente, separados por un salto morfológico apreciable. Reconociéndose en la opción propuesta por Hantzpergue (1989) un tratamiento de dudoso significado paleobiológico, en este trabajo se ha creído conveniente no utilizar subgéneros.



### **3.- ESTUDIO PALEONTOLÓGICO**

### **SISTEMÁTICA**



### 3.1.- ENCUADRE SISTEMÁTICO

Clase Cephalopoda Cuvier, 1797

Subclase Ammonoidea Zittel, 1884

Orden Ammonitida Hyatt, 1889

Suborden Ammonitina Hyatt, 1889

Superfamilia Perisphinctoidea Steinman in Steinmann and Doderlein, 1890

Familia Ataxioceratidae Buckman, 1921

Subfamilia Ataxioceratinae Buckman, 1921(*sensu* SPATH 1930); emend. ZEISS, 1968

#### 3.1.1.- Reseña histórica y revisiones recientes de la subfamilia Ataxioceratinae

Para consideraciones históricas y profundizar en el tratamiento que, desde su creación, ha recibido la subfamilia Ataxioceratinae, remito al lector a la obra de Atrops (1982, p. 26, 27) quien refleja de forma clara y resumida la información significativa al respecto. Tan solo reincidir en que Zeiss (1968) consideró la subfamilia Ataxioceratinae como el nexo de unión entre las subfamilias Perisphinctinae del Oxfordiense y Lithacoceratinae, desarrollada principalmente en el Tithónico.

Atrops (1982, p. 16, 27, 47-50, 154) reunió los Ataxioceratinae del Oxfordiense superior y del Kimmeridgiense inferior en dos grandes géneros, *Orthosphinctes* SCHINDEWOLF y *Ataxioceras* FONTANNES, dentro de los que diferenció varios subgéneros, algunos de ellos dimórficos. En *Orthosphinctes* diferenció como subgéneros microconchas *O. (Praeataxioceras)* ATROPS, *O. (Orthosphinctes)* SCHINDEWOLF y *O. (Ardescia)* ATROPS y, como macroconchas, *O. (nov. subgen.)*, *O. (Pseudorthosphinctes)* ENAY y *O. (Lithacosphinctes)* OLÓRIZ. En *Ataxioceras* diferenció los subgéneros microconchas *A. (Schneidia)* ATROPS y *A. (Parataxioceras)* SCHINDEWOLF, y el subgénero macroconcha *A. (Ataxioceras)* FONTANNES. También incluyó en la subfamilia, aunque sin analizar, los géneros *Idoceras* BURCKHARDT, *Crussoliceras* ENAY, *Garnierisphinctes* ENAY y *Progeronia* ARKELL.

Hantzpergue (1989) estudió los géneros *Lithacosphinctes* OLÓRIZ y *Ardescia* ATROPS agrupando bajo la misma denominación taxonómica (genérica y específica) las microconchas y las macroconchas, que interpretó como pertenecientes al mismo par dimórfico. También estableció las modificaciones ontogenéticas y procesos evolutivos entre diferentes especies de ambos géneros y expuso las relaciones filogenéticas que interpretó entre los distintos géneros.

#### 3.1.2.- Consideraciones previas sobre la interpretación de la subfamilia Ataxioceratinae SPATH, 1927-33 en esta Memoria

Los Ataxioceratinae se consideran perisphinctidos del Jurásico superior cuya distribución abarca desde el Oxfordiense superior (Zona Bimammatum) hasta el final del Kimmeridgiense. Su costulación puede ser muy compleja y no son raros los fenómenos de convergencia morfológica isocrona y de iteración; para su identificación resulta necesario conocer el desarrollo ontogénico de los individuos, la variabilidad horizontal o geográfica de las especies, la identificación de los pares dimorfos, el rango estratigráfico preciso y, en la medida de lo posible, los eventos de evolución fenotípica que permiten configurar la filogenia del grupo.

Dado que el presente trabajo se centra en el estudio de los Ataxioceratinae que aparecen en materiales del Kimmeridgiense inferior del NE de la provincia de Teruel, actualmente no analizo aquellos ejemplares del grupo que se registran en materiales posteriores a la Zona Divisum. No obstante, considero interesante efectuar algunos comentarios sobre los Ataxioceratinae anteriores a la cronozona Platynota con el objeto de facilitar la comprensión de la interpretación que aquí se propone.

En primer lugar debe hacerse una precisión biocronoestratigráfica referente al inicio del Kimmeridgiense, tal como es interpretado en esta Memoria. Habitualmente la Zona Planula se refiere al Oxfordiense superior, terminal, aunque esta interpretación está actualmente en revisión. Dado que en el área estudiada los sedimentos que representan este intervalo contienen un registro escaso o nulo de ammonites característicos y, además, el intervalo estratigráfico correspondiente está muy reducido o ausente por la existencia de hiatos y/o lagunas estratigráficas, en esta Memoria se ha optado por la interpretación más usual, o tradicional, que considera la Zona Planula como Oxfordiense superior.

Un análisis exclusivamente morfológico de los diversos fenotipos de Ataxioceratinae figurados en la bibliografía y procedentes de materiales de las Zonas Bimammatum, Planula y parte inferior de Platynota, revela que, desde su registro inicial y en todo su registro en el Oxfordiense superior, pueden diferenciarse fenotipos isocostados en vueltas internas (discoconos-platiconos), colubrinoides (serpenticonos de sección equidimensional) o con tendencia colubrinoide (colubrinoides-platiconos) y platiconos o con tendencia a platiconos (platiconos-serpenticonos). Es normal la coexistencia de formas con y sin formaciones parabólicas y, con cierta frecuencia, la aparición de fenotipos provistos de dobles bifurcaciones.

Sobre esta base, las especies referidas en bibliografía se redistribuyen en tipos estructurales que representan combinaciones de diseño de concha y ornamentación. Se acompaña la reinterpretación taxonómica a nivel de género, que en ocasiones implica cambios nomenclaturales. El listado que sigue pretende mostrar la interpretación taxonómica resultante de los planteamientos sistemáticos asumidos en esta Memoria, cuya argumentación se desarrolla en extenso en el tratamiento de los distintos taxones estudiados. En todos los casos se especifica el carácter de macro o microconcha.

## ZONA BIMAMMATUM

### -Fenotipos colubrinoides-platiconos:

- *O. tiziani* (OPPEL) in Wegele (1929, L. 4/1) = *Orthosphinctes* [m].
- *O. (Pseudorthosphinctes) alternans* ENAY (1966, L. 159/1) = *Orthosphinctes* [M].
- *Orthosphinctes* [M] incluidos en *Pseudorthosphinctes* por Atrops (1982, p. 48).

### -Fenotipos discoconos, isocostados en vueltas internas, sin dobles bifurcaciones:

- *Subdiscosphinctes* spp. [m, M]

### -Fenotipos discoconos-platiconos, isocostados en vueltas internas, con dobles bifurcaciones:

- *Ammonites virgulatus* QUENSTEDT (1888, L. 100/5), refigurado por Schlegelmilch (1994, L.22/2) como *O. (Orthosphinctes) virgulatus* (QUENSTEDT) = *Praeataxioceras* [m] según se interpreta en este trabajo..
- *Ammonites laufenensis* SIEMIRADZKI (1898, L..26/46), refigurado por Schlegelmilch (1994, l. 22/1) como *O. (Orthosphinctes) laufenensis* (SIEMIRADZKI) = *Praeataxioceras* [m] según la interpretación dada en este trabajo. Formas similares están figuradas en QUENSTEDT (1888, L.100/4, 12) como *Ammonites* cf. *polygyratus* y *Ammonites* cf. *virgulatus*, respectivamente.
- *Orthosphinctes (Praeataxioceras) aff. laufenensis* (SIEMIRADZKI) in Atrops (1982, L. 19/3) = *Praeataxioceras* [m].
- *Ammonites triplicatus albus* QUENSTEDT (L. 100/8), refigurado por Schlegelmilch (1994, L23/1) como *Orthosphinctes (Pseudorthosphinctes) suevicus* (SIEMIRADZKI) = *Praeataxioceras* [M].
- *Orthosphinctes (nov. subgen.) aff. suevicus* (SIEMIRADZKI) in Atrops (1982, L. 19/1 ) = *Praeataxioceras* [M] según la interpretación propuesta.
- *Perisphinctes gredingensis* WEGELE (1929, L. I/7) = *Praeataxioceras* [M] según se interpreta en este trabajo.

#### ZONA PLANULA

##### -Fenotipos colubrinoides-platiconos con formaciones parabólicas y constricciones:

- *Perisphinctes delgadoi* CHOFFAT (1893, L. XII/1-4) = *Lithacosphinctes* [m].
- *Perisphinctes polyplacoides-inconditus* FONT. in Choffat (1893, L. XIII/2-4) = *Lithacosphinctes* [m].
- *Perisphinctes inconditus* FONTANNES in Choffat (1893, L. XIV/1-2) = *Lithacosphinctes* [m].
- *Perisphinctes aff. danubiensis* SCHLOSSER in Choffat (1893, L. VIII/5 = *Lithacosphinctes* [m].
- *Orthosphinctes (Orthosphinctes) polygyratus* (REINECKE) in Atrops (1982, L. 12/3) = *Lithacosphinctes* [m].
- *Perisphinctes inconditus* FONTANNES in Choffat (1893, L. XIV/3) = *Lithacosphinctes* [M].
- *Ammonites lictor evolutus* QUENSTEDT (1888, L. 105/2), refigurado por Atrops (1982, L. 27/1) como *Orthosphinctes (Lithacosphinctes) evolutus* (QUENSTEDT) = *Lithacosphinctes* [M].
- *Perisphinctes janus* CHOFFAT (1893, L.VIII/1-3) = *Lithacosphinctes* [M].

##### -Fenotipos colubrinoides-platiconos sin formaciones parabólicas y con constricciones:

- *Perisphinctes mogosensis* CHOFFAT (1893, L. XII/5) = *Orthosphinctes* [m].
- *O. (Orthosphinctes) polygyratus* (REINECKE) in Atrops (1982, L. 11/2) = *Orthosphinctes* [m].

##### -Fenotipos platiconos – quasi serpenticonos:

Se trata de especies poco frecuentes y/o definidas de forma poco clara; inducen a múltiples interpretaciones; aquí se considera que marcan la tendencia hacia el taxón *Ardescia* ATROPS.

- *Perisphinctes* sp. cfr. *polyplacoides* FONTANNES in Choffat (1893, L. XIII/1) = *Orthosphinctes* [m].
- *Ammonites polygyratus* REINECKE in Loriol (1876, L. VII/1), refigurado y elegido como neotipo de la especie por Geyer (1961, L.1/4) como *Perisphinctes* (*Orthosphinctes*) *polygyratus* (REINECKE) = *Orthosphinctes* [m].
- *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) *polygyratus* (REINECKE) in Atrops (1982, L.13/1) = *Orthosphinctes* [m].
- *Perisphinctes fontannesi* CHOFFAT (1893, L. IX/4) = *Orthosphinctes* [M].
- *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*) *evolutus* (QUENSTEDT) in Atrops (1982, L. 25/1-2). = *Orthosphinctes* [M].

-Fenotipos discoconos-platiconos, isocostados en vueltas internas:

- *Perisphinctes* sp. nov. aff. *dybowski* SIEMIRADZKI in Choffat (1893, L. X/1) = *Subdiscosphinctes* [m].
- *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) *freybergi* (GEYER) in Atrops (1982, L. 15/1-2; L.19/4) = *Subdiscosphinctes* [m].
- *Perisphinctes castroi* CHOFFAT (1893, L. X/5-6) = *Subdiscosphinctes* [M].
- *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*) *gidoni* ATROPS (1982, L. 30/1-2 ; L. 31/2) = *Subdiscosphinctes* [M].

## ZONA PLATYNOTA

-Fenotipos colubrinoídes-platiconos con formaciones parabólicas:

- *Perisphinctes wemodingensis* WEGELE (1929, L. III/1), refigurado por Schlegelmilch (1994, L. 22/3) como *O.* (*Orthosphinctes*) *wemodingensis* (WEGELE) = *Lithacosphinctes* [m] en este trabajo..
- *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) *wemodingense* (WEGELE) in Geyer (1961, L.14/4) = *Lithacosphinctes* [m].
- *Ataxioceras proinconditus* WEGELE (1929, L. 7.5-6) = *Lithacosphinctes* [m].
- *Atax.* (*Parataxioceras*) *schneidi* GEYER (1961, L. 14/1) = *Lithacosphinctes* [m]
- *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *proinconditus* (WEGELE) in Atrops (1982, L. 1/1; L. 20/1,5). = *Lithacosphinctes* [m].
- *Atax.* (*Parataxioceras*) *balnearium* (LORIOL) in Schairer (1974, L. 9/3), refigurado por Schlegelmilch (1994, L.34/6) como *Ataxioceras?* (*Parataxioceras* ?) *schaireri* (ATROPS) = *Lithacosphinctes* [m].
- *Orth.* (*Ardescia*) *schaireri* ATROPS (1982, L. 4/3-4; L. 6/12 ; L. 28/2-3) = *Lithacosphinctes* [m].
- *Orth.* (*Orthosphinctes*) *polygyratus* (REINECKE) in Atrops (1982, L. 12/3; L. 13/2) = *Lithacosphinctes* [m].
- *Orth.* (*Lithacosphinctes*) *evolutus* (QUENSTEDT) in Atrops (1982, L. 26/1) = *Lithacosphinctes* [M].
- *Ataxioceras stromeri* WEGELE (1929, L. 7/4) = *Lithacosphinctes* [M].
- *Orth.* (*Lithacosphinctes*) *stromeri* (WEGELE) in Atrops (1982, L. 2/3) = *Lithacosphinctes* [M].

-Fenotipos platiconos isocostados, al menos en vueltas internas, sin formaciones parabólicas:

- *Orth. (Orthosphinctes) polygyratus* (REINECKE) in Atrops (1982, L. 11/1; L. 12/4; L. 13/3; L. 14/2; L. 16/1,3). = *Orthosphinctes* [m].
- *Orth. (Orthosphinctes) polygyratus* (REINECKE) in Atrops (1982, L. 12/1). = *Subdiscosphinctes* [m].
- *Lithacoceras (Progeronia) freybergi* GEYER (1961, L.8/1), refigurado por Schlegelmilch (1994, L. 22/5) como *O. (Orthosphinctes) freybergi* (GEYER) = *Subdiscosphinctes* [m].
- *Lithacoceras (Progeronia) pseudopolypliocoides* GEYER (1961, L. 8/2) = *Orthosphinctes* [m]. Fenotipos considerados por Atrops (1982) como de transición a *Ardescia* [m].
- *Orth. (Orthosphinctes) polygyratus* (REINECKE) in Atrops (1982, L. 11/3; L. 12/2; L. 13/1; L. 14/1). = *Orthosphinctes* [m]. Fenotipos considerados por Atrops (1982) como de transición a *Ardescia* [m].
- *Perisphinctes virgatoides* WEGELE (1929, L. 4/4) = *Ardescia* [m].
- *Orth. (Ardescia) enayi* ATROPS (1982, L. 17/2-3; L. 18/1,4). = *Ardescia* [m]
- *Orth. (Ardescia) desmoides quenstedti* ATROPS (1982, L. 5/1,5; L.6/11; L. 28/4) = *Ardescia* [m].
- *Ataxioceras desmoides* WEGELE (1929, L. VI/4), refigurado por Schlegelmilch (1994, L. 33/6) como *Ataxioceras (Parataxioceas) desmoides desmoides* (WEGELE) = *Ardescia* [m].
- *Orth. (Ardescia) desmoides desmoides* (WEGELE) in Atrops (1982, L. 1/5-6; L. 4/6; L. 18/3; L. 26/2-3; L. 27/2-3; L. 35/2-3). = *Ardescia* [m].
- *Perisphinctes pseudo-Achilles* WEGELE (1929, L. V/1), refigurado por Schlegelmilch (1994, L. 28/3) como *Lithacosphinctes pseudoachilles* (WEGELE) = *Ardescia* [M].
- *Orth. (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) in Atrops (1982, L. 22/5; L. 32/1-2; L. 33/1-2; L. 34/1,3) = *Ardescia* [M].
- *Orth. (Lithacosphinctes) blondeti* ATROPS (1982, L. 2/1; L. 3/1-2) = *Ardescia* [M]

Relación de especies reportadas en la C. Ibérica, normalmente sin figuración.

En materiales de la Zona Bimammatum las especies *alternans* ENAY (Aurell *et al.*, 1997b); *alternans* ENAY, *kirdalensis* ENAY non ARKELL, gr. *gredingensis* WEGELE y *tiziani* OPPEL (Aurell *et al.*, 1997a).

En la Zona Planula, las especies *polygyratus* REINECKE (Atrops y Meléndez, 1984); *delgadoi* CHOFFAT y *mogosensis* CHOFFAT (Meléndez *et al.*, 1990b); *castroi* CHOFFAT (Aurell *et al.*, 1997a).

En la Zona Platynota se han citado *polygyratus* REINECKE, *pseudopolypliocoides* GEYER, *enayi* ATROPS, *desmoides quenstedti* ATROPS, *desmoides desmoides* WEGELE y *proinconditus* WEGELE (Atrops y Meléndez, 1984); *polygyratus* REINECKE, *evolutus* QUENSTEDT, *enayi* ATROPS, *desmoides quenstedti* ATROPS, *desmoides desmoides* WEGELE, *proinconditus* WEGELE y *thieuloyi* ATROPS (Moliner, 1983); *polygyratus* REINECKE, *evolutus* QUENSTEDT, *enayi* ATROPS, *desmoides quenstedti* ATROPS, *desmoides desmoides* WEGELE y *proinconditus* WEGELE (Moliner y Olóriz, 1984, 1999), *pseudopolypliocoides* GEYER

y *polygyratus* REINECKE (Meléndez *et al.*, 1990b); *polygyratus* REINECKE, *enayi* ATROPS y *desmoides quenstedti* ATROPS (Aurell *et al.*, 1997a).

De acuerdo con la información anterior, puede afirmarse que en áreas muy dispersas del ámbito paleogeográfico submediterráneo se aprecian varias tendencias morfológicas perfectamente diferenciadas en la subfamilia Ataxioceratinae, desde la Zona Bimammatum y que prosperan al menos hasta la base de la Zona Platynota.

Una primera tendencia agrupa fenotipos más o menos discoconos-platiconos isocostados, con pares dimorfos micro y macroconchas. Estos fenotipos pueden integrarse en el seno de los géneros *Subdiscosphinctes* MALINOWSKA [m, M], que alcanza los niveles basales de la Zona Platynota, y *Praeataxioceras* ATROPS [m, M], que desarrolla dobles bifurcaciones y queda confinado a la Zona Bimammatum.

Una segunda tendencia vendría caracterizada por fenotipos colubrinoides a colubrinoides-platiconos, representados por especies como *tiziani* OPPEL (en la Zona Bimammatum) y, por el neotipo de *polygyratus* in LORIOLE y formas próximas (en la Zona Planula y en la base de la Zona Platynota). Con frecuencia y en mayor o menor medida, estas especies marcan la transición hacia *Ardescia* ATROPS

Según el planteamiento de este trabajo, estas formas quedarían incluidas en el género dimórfico *Orthosphinctes* SCHINDEWOLF [m, M] del que deriva *Ardescia* ATROPS [m, M] durante el subcrón Galar o a comienzos del cron Platynota en diferentes áreas geográficas. Los fenotipos de *Ardescia* ATROPS suelen ser platiconos-serpenticonos a platiconos, generalmente sin formaciones parabólicas. Esta tendencia prospera en la C. Ibérica con *Ardescia* ATROPS en las Zonas Platynota y Lothari, se continúa en la Zona Divisum con *Garnierisphinctes* ENAY, y con *Progeronia* ARKELL alcanza la Zona Acanthicum.

Finalmente, la tercera tendencia está definida por fenotipos colubrinoides a colubrinoides-platiconos, con costulación más vigorosa y presencia generalizada de formaciones parabólicas. Quedan incluidos en el género dimórfico *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M], reconocido desde la Zona Planula. Esta tendencia es la más conservadora morfológicamente y, en Iberia, prospera con *Lithacosphinctes* durante las Zonas Platynota y Lothari y se continúa en la Zona Divisum con *Crussoliceras* ENAY.

Durante el desarrollo evolutivo de las diferentes tendencias se producen diversos fenómenos cladogenéticos, constituidos normalmente por grupos sucesivos cuyos fenotipos muestran dobles bifurcaciones. Este parece ser el estadio más especializado y más evolucionado dentro de los Ataxioceratinae ya que ninguno de estos grupos prospera evolutivamente: *Praeataxioceras* ATROPS [m, M] en la Zona Bimammatum; *Schneidia* ATROPS [m, M] y *Olorizia* n. gen. [m, M] en la Zona Platynota; y *Ataxioceras* FONTANNES [m, M], *Parataxioceras* SCHINDEWOLF [m, M] y *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] en la Zona Lothari.

La definición poco clara con que algunos autores interpretaron algunas especies y/o su establecimiento a partir de fenotipos extremos, poco frecuentes, ha originado interpretaciones muy diversas de las mismas, que al final derivan en problemas taxonómicos y de interpretación filogenética. Este es el caso de *Ammonites polygyratus* REINECKE —el “problema de *polygyratus*”:

Desde que Schairer (1974) propuso la interpretación laxa de la especie microconcha de Reinecke (1818), se ha tendido a considerarla dotada de una amplísima variabilidad. Así, Olóriz (1978) estableció una serie de morfotipos (*colubrinus*, *polygyratus*, *geron*, *triplex*, *tiziani*) intuyendo las diferentes líneas evolutivas que representan fenotipos tan variados e incluidos en la especie tal y como Schairer la interpretó. Atrops (1982) siguió un esquema similar con algunas precisiones, ya que

redujo la variabilidad de la especie (aunque incorporó el morfotipo *pseudopolyplocoides* GEYER) y acotó su registro estratigráfico a la Zona Planula (sobre todo a la Subzona Galar) y a la Zona Platynota (Subzona Orthosphinctes). Hantzpergue (1989) restringió la amplitud de *polygyratus* REINECKE con la exclusión de fenotipos más o menos colubrinoides de costulación más vigorosa en las vueltas internas y con proliferación de formaciones parabólicas.

La enorme plasticidad morfológica de las microconchas asignadas a *Orthosphinctes polygyratus* (REINECKE) implica, como ya se ha comentado, la existencia en su espectro intraespecífico de fenotipos que en este trabajo se distribuyen en los géneros *Orthosphinctes* SCHINDEWOLF (especie *polygyratus* REINECKE [m]), *Lithacosphinctes* OLÓRIZ (especie *wemondingense* WEGELE [m]), *Subdiscosphinctes* MALINOWSKA (especie *freybergi* GEYER [m]) y *Ardescia* ATROPS (especie *pseudopolyplocoides* GEYER [m]). Esta interpretación se hace extensiva a sus respectivos dimorfos macroconcha cuya diferenciación morfológica es mucho menor.

De acuerdo con todas las consideraciones anteriormente expuestas, entre los Ataxioceratinae recolectados del Kimmeridgiense inferior en el NE de la provincia de Teruel se diferencian los siguientes géneros monofiléticos: *Lithacosphinctes* OLÓRIZ emend. [m, M], y *Ardescia* ATROPS emend. [m, M], en las Zonas Platynota y Lohari; *Schneidia* ATROPS emend. [m, M] y *Olorizia* n. gen. [m, M] restringidos a la parte superior de la Zona Platynota; *Ataxioceras* FONTANNES emend. [m, M], *Parataxioceras* SCHINDEWOLF emend. [m, M] y *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] restringidos a la Zona Lothari —el último, a la parte superior de esta zona; *Crussoliceras* ENAY emend. [m, M] y *Garnierisphinctes* ENAY emend. (1985) [m, M], que se restringen a la Zona Dvisum; por último, *Progeronia* ARKELL [m, M] que aparece a techo de la Zona Divisum y es frecuente en niveles suprayacentes. La existencia de *Subdiscosphinctes* MALINOWSKA en la extrema base de la Zona Platynota resulta incierta.

En la descripción de taxones nominales supraespecíficos que sigue a continuación, cada uno de ellos se introduce con una lista de sinonimia referente, especialmente, a las interpretaciones recogidas en las monografías más recientes sobre Ataxioceratinae procedentes de plataformas europeas.

### 3.2.- GÉNERO *Subdiscosphinctes* MALINOWSKA, 1972 [m, M]

Especie tipo: *Perisphinctes kreutzii* SIEMIRADZKI, 1891

En esta Memoria, el taxón *Subdiscosphinctes* se interpreta como equivalente en parte a *Lithacoceras* (*Progeronia*) en Geyer (1961) y *Lithacoceras* (*Lithacoceras*) en Schairer (1974); en parte a *Perisphinctes* (*Orthosphinctes*) y *Perisphinctes* (*Progeronia*) en Schairer (1974); en parte a *Orthosphinctes* en Olóriz (1978); en parte a *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*) en Atrops (1982); en parte a *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) en Atrops (1982) y Schlegelmilch (1994); en parte a *Lithacosphinctes* en Schlegelmilch (1994).

Sobre esta base, en el presente trabajo se consideran *Subdiscosphinctes* MALINOWSKA formas microconchas del grupo *freybergi* GEYER y afines, y las

formas macroconchas del grupo *gidoni* ATROPS y afines, que se registran en el Oxfordiense Superior y en la extrema base del Kimmeridgiense Inferior.

#### Diagnosis:

Microconchas isocostadas en vueltas internas, medianamente evolutas a evolutas en la vuelta externa, de hasta 160 mm de diámetro [= *pars. Orthosphinctes (Orthosphinctes)* s. Atrops (1982)]; sección comprimida, claramente más alta que ancha, con los flancos aplanados. La costulación es densa, fina, regular y escasamente complicada; son elementos simples y sobre todo, bifurcados según ángulos reducidos (patrón isocostado), que intercalan escasas costillas externas libres. El trazado de las curvas de costulación es creciente durante la ontogenia y el índice de división costal, bajo y bastante uniforme durante el desarrollo. Las constricciones están presentes en número variable y las formaciones parabólicas son muy raras y confinadas a las vueltas más internas (Atrops, 1982, p. 59). Peristoma pedunculado.

Macroconchas de tamaño medio y grande, involución media a baja en la vuelta externa [= *pars. Lithacosphinctes* OLÓRIZ, 1978; *pars. Orthosphinctes (Lithacosphinctes)* s. Atrops (1982)]. Las constricciones son raras en las vueltas internas y escasas en la externa; generalmente poco desarrolladas. Presentan ornamentación a base de costillas bifurcadas y simples con escasas residuales; en los diámetros elevados aumenta el número de costillas externas libres o residuales y aparecen subdivisiones más complejas y más o menos bien realizadas, lo que implica un aumento del valor del índice costal. Curva de costulación decreciente a partir de diámetros elevados. En los estadios finales de la ontogenia muestran tendencia a perder la costulación secundaria y entonces, la ornamentación se reduce a elementos simples, groseros en la parte interna del flanco. Peristoma simple.

#### Discusión:

El material presentado en este trabajo y referido al género *Subdiscosphinctes* MALINOWSKA se reduce a un único ejemplar pequeño, por lo que no pueden efectuarse mayores precisiones al respecto y únicamente cabe citar que los representantes del género son fenotipos isocostados claramente comprimidos, que aparecen en la Zona Bimammatum, se desarrollan durante el Oxfordiense tardío y alcanzan la extrema base del Kimmeridgiense inferior (base de la Zona Platynota) citados como *Lithacoceras (Progeronia) freybergi* GEYER (1961) en el S de Alemania y como *O. (Orthosphinctes) freybergi* (GEYER) en el SE de Francia (Atrops, 1982).

Las macroconchas pueden resultar difíciles de distinguir de sus dimorfos microconchas salvo en los diámetros elevados, si bien pueden ser algo menos involutas en las vueltas internas y medias; a diámetros elevados, las macroconchas tienen el índice de división costal más alto, las subdivisiones pierden nitidez, la costulación secundaria puede llegar a desaparecer y los elementos primarios se engrosan notablemente.

*Ardescia* ATROPS [m] primitivas suelen ser más evolutas y menos densas y, salvo en los diámetros más bajos, presentan elementos poligirados y mayor número de costillas residuales; además, las costillas simples son excepcionales o están ausentes.

*Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m] es mucho más evoluta, menos denso, con la costulación bastante más vigorosa y su sección suele ser más gruesa.

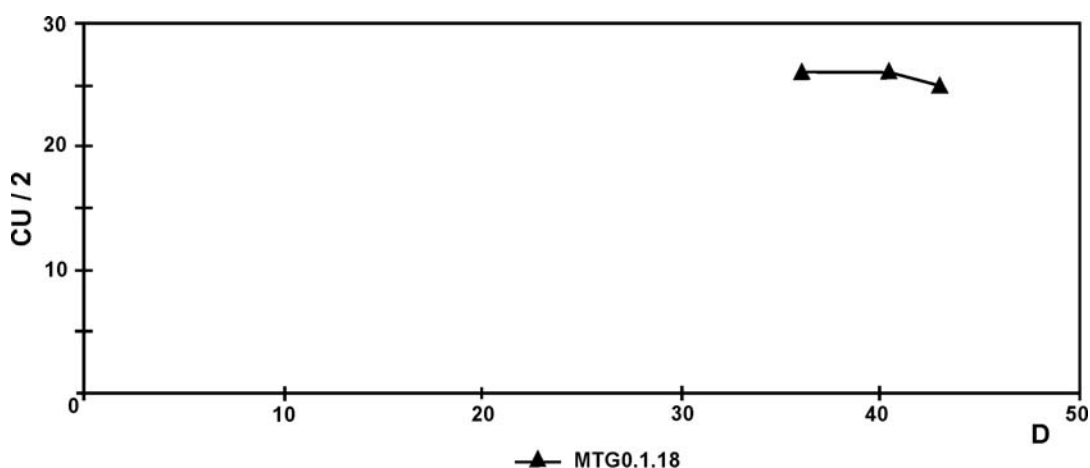


**3.2.1.- *Subdiscosphinctes* sp. [m, M]**Material: MTG<sub>0</sub>.1.18.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MTG <sub>0</sub> .1.18	43	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-
	40,5	-	16,5	-	0,41	-	-	-	26	2,1	1
	36	-	14	-	0,39	-	-	-	26	-	-

Tabl. 3.1.- Medidas: *Subdiscosphinctes* sp.Descripción:

MTG<sub>0</sub>.1.18 es un ejemplar pequeño (43 mm) que conserva parte de la cámara de habitación, está deformado por aplastamiento y presenta una involución del orden del 40%. La costulación es densa y proversa, con las subdivisiones muy altas y bifurcaciones con ángulo de división muy cerrado, entre las que se intercalan escasas costillas residuales. El índice de división costal es muy bajo (2,1). En la vuelta externa aparece una constricción mal definida, ligeramente oblicua a la costulación (tabla 3.1). El trazado de la curva de costulación no ha podido determinarse con precisión, aunque las tres medidas realizadas para media vuelta de espira manifiestan una densidad de costulación sin apenas variaciones (26 a 25), lo que implica un trazado próximo a la horizontal (fig. 3.1).

Fig. 3.1.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Subdiscosphinctes* sp. [m]Discusión y afinidades:

Un único ejemplar no perfectamente conservado impide mayores precisiones y, por todo ello, se interpreta a nivel genérico con cierta reserva.

La estructura de la concha y el estilo y densidad de costulación le confieren un aspecto isocostado, por lo que se ha creído conveniente referirlo a *Subdiscosphinctes* MALINOWSKA; no obstante, la indefinición del trazado de la curva de costulación infunde alguna duda.

Las diferencias con otros Ataxioceratinae de la base de la Zona Platynota, *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m] y *Ardescia* ATROPS [m], reflejadas en la introducción del género, resultan válidas para su comparación con el ejemplar recién descrito.

Debido a su pequeña talla, no ha podido establecerse si se trata de una microconcha o de una macroconcha.

Distribución geográfica y estratigráfica

El ejemplar se ha encontrado en materiales de la extrema base de la zona *platynota*, subzona “*Orthosphinctes*” de la C. Ibérica.

**3.3.- GÉNERO *Lithacosphinctes* OLÓRIZ, 1978 [m, M]; emend**

Especie tipo: *Ammonites lictor evolutus* QUENSTEDT, 1888, Tab.105, fig. 2; designada por Olóriz (1978).

En esta Memoria, el taxón equivale en parte a *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) en Geyer (1961), Schairer (1974) y Schlegelmilch (1994); en parte a *Perisphinctes* (*Orthosphinctes*) en Geyer (1961) y en Schairer (1974); en parte a *Lithacoceras* (*Lithacoceras*) en Schairer (1974); en parte a *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) en Atrops (1982) y Schlegelmilch (1994); en parte a *Orthosphinctes* (*Ardescia*) y *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*) en Atrops (1982); y en parte a *Lithacosphinctes* en Schlegelmilch (1994).

Hantzpergue (1989) reunió en el género formas macro y microconchas de las especies del grupo *evolutus* (QUENSTEDT) y derivadas. En el presente trabajo, que abarca la parte oriental de la Cadena Ibérica Aragonesa y El Maestrazgo septentrional, *Lithacosphinctes* OLÓRIZ se restringe a las formas derivadas de los morfotipos fenotípicamente más conservadores de la especie de Quenstedt, aunque se consideran algunas diferencias en lo referente a la extensión del registro estratigráfico.

Diagnosis:

Las microconchas son de talla pequeña a media (hasta 135 mm aproximadamente), con espira “colubrinoide” de sección subrectangular a subcuadrática y enrollamiento variable, entre medianamente lento y, en la mayoría de los fenotipos, lento o muy lento. Las formaciones parabólicas son frecuentes en el fragmocono y en la mitad inicial de la cámara de habitación. Las constricciones tienen desarrollo variable y son visibles desde los diámetros más bajos. Peristoma provisto de orejillas laterales.

La costulación es vigorosa y poco densa desde las vueltas internas; bifurcada en las primeras vueltas, después pueden aparecer trifurcadas y/o poligiradas con algunas costillas residuales intercaladas. El índice de división costal es bajo y ocasionalmente moderado, inferior a 4, salvo en diámetros mayores de 100 mm. Los trazados de las curvas de costulación son suavemente decrecientes desde diámetros entre 50 y 80 mm en los fenotipos de las especies más antiguas y grandes, y tienden a la horizontalidad en los de las especies más pequeñas y modernas.

Las macroconchas son de tamaño medio a grande puesto que los ejemplares descritos más adelante pueden sobrepasar 300 mm de diámetro; no obstante, Hantzpergue (1989, p.118, 119, 121) indicó formas que pueden superar 500 mm de diámetro en especies no reconocidas en la C. Ibérica. Las conchas son evolutas a muy evolutas, con involuciones normalmente próximas al 50%; las espiras suelen ser gruesas y los diseños de sus secciones desde ovalados a subredondeados o trapezoidales redondeados. Las constricciones pueden ser frecuentes en el fragmocono y escasas en la cámara de habitación. Las formaciones parabólicas están presentes en número variable en el fragmocono. El peristoma es simple.

La costulación es vigorosa y poco densa en las vueltas internas; presenta elementos bifurcados, que después se acompañan con costillas externas libres y

poligiradas; los elementos secundarios suelen estar bien desarrollados sobre la región ventral. Durante el crecimiento se tiende a desvanecer la costulación secundaria y hacia el final de la ontogenia la ornamentación suele quedar reducida a gruesas costillas simples, más desarrolladas en la parte interna del flanco, que pueden alcanzar la región ventral con escaso relieve. Las curvas de costulación suelen ser decrecientes desde diámetros bajos para tender a la horizontalidad al final del desarrollo.

#### Discusión:

Olóriz (1978, p. 410) creó *Lithacosphinctes* para las macroconchas de *Orthosphinctes* y de *Parataxioceras* (s. Schairer, 1974) y agregó que también podrían ser incluidas algunas formas de *Progeronia*; esta interpretación implica que las microconchas aludidas estarían necesariamente entre las especies con peristoma pedunculado, incluso en los horizontes más jóvenes (“*Progeronia*” in Olóriz, 1978), provenientes de la parte inferior de la Zona Divisum de la C. Bética y que según éste autor serían factibles de separarse a nivel subgenérico (p. 339). De esta manera y pese a que Olóriz sólo determinó *Lithacosphinctes* específicamente en las Zonas Platynota y Strombecki (= Platynota + Hypselocyclum) del Kimmeridgiense subbético, se infiere que podría alcanzar la Zona Divisum dado que parte de sus hipotéticas microconchas se desarrollan en estos niveles —de hecho, Olóriz 1978 (p. 665) citó escasos *Lithacosphinctes* en la Zona Divisum como registro más reciente. De esta forma, este autor asumió para *Lithacosphinctes* una configuración de macroconchas persistente durante el Kimmeridgiense temprano y que la segrega de *Lithacoceras* gr. *ulmensis* (OPPEL) —cf. Olóriz, 1978 (p.508) y *Virgalithacoceras* OLÓRIZ, macroconchas del Kimmeridgiense terminal y del Tithónico inferior.

Atrops (1982), en su estudio sobre los Ataxioceratinae del SE de Francia, propuso la restricción de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ en el Kimmeridgiense, a sus Zonas Platynota e Hypselocyclum y limitó *Progeronia* ARKELL a los niveles de Divisum y Acanthicum, en los que aparecería como subgénero macroconcha de su nuevo taxón *Huguenisphinctes*. Así mismo, precisó que *Lithacosphinctes* OLÓRIZ y *Progeronia* ARKELL pueden presentar grandes similitudes aunque previó una posición filogenética diferenciada.

Si se analizan las consideraciones de Atrops sobre la distribución estratigráfica, veremos que *Lithacosphinctes* s. Atrops y *Progeronia*, admitidas sus grandes similitudes, aparecen en niveles consecutivos —sin que se precise que exista algún hiato temporal entre ambos. El taxón *Huguenisphinctes* ATROPS de la Zona Divisum, se corresponde con las “*Progeronia*” de Olóriz y de alguna manera cumple las previsiones de este autor en cuanto a su posible diferenciación taxonómica a nivel subgenérico (cf. Olóriz, *op. cit.*, p. 339).

Por último, sobresale el hecho de que las amplias interpretaciones de Olóriz (1978) y Atrops (1982) sobre *Lithacosphinctes* se traducen en que resulta dimorfo macroconcha de microconchas incluidas en diversos subgéneros *Orthosphinctes* SCHINDEWOLF, *Ardescia* ATROPS y *Parataxioceras* SCHINDEWOLF); es decir, asumen un carácter polifilético.

Hantzpergue (1989) restringió *Lithacosphinctes* OLÓRIZ a las especies del grupo *evolutus* (QUENSTEDT) y formas derivadas (*op. cit.*, p.118) y reunió en ellas los dimorfos macro y microconchas equivalentes en un intento muy acertado de aproximar las unidades taxonómicas paleontológicas a las neontológicas.

Este mismo autor consideró que el registro del género creado por Olóriz se inicia en el Oxfordiense superior (Zona Planula), se desarrolla mayoritariamente en el Kimmeridgiense inferior y apunta la posibilidad de alcanzar el Kimmeridgiense superior

con los grupos *praenuntians* FONTANNES y *modestus* SCHNEID. Es decir, Hantzpergue (1989) interpretó un rango estratigráfico aún mayor que el considerado por Olóriz (1978). Esta posibilidad parece algo desproporcionada en la extensión de un género monofilético en el que las diversas especies que lo conforman derivan unas de otras manteniendo una serie de caracteres morfológicos comunes. En efecto, tal como Hantzpergue plantea *Lithacosphinctes* [m, M], no existe conexión filética directa entre los grupos *praenuntians* (= *Discosphinctoides* OLÓRIZ, 1978; Schlegelmilch, 1994) y *modestus* con las microconchas del Kimmeridgiense inferior, por lo que deben corresponder a fenómenos de recurrencia morfológica más o menos acusada (comentada en Olóriz, 1978, p. 481-484). No obstante, Hantzpergue (1989, p.370) delimitó la extensión del género *Lithacosphinctes* entre las Zonas Planula y Divisum.

Los dimorfos macroconchas [M] pueden resultar muy difíciles de diferenciar de las microconchas en ejemplares fragmentarios, incompletos o juveniles; sirva de ejemplo la figuración de *Perisphinctes stromeri* WEGELE (1929, L.7/3). Aunque las macroconchas suelen presentar conchas más robustas a diámetros equivalentes.

De *Ardescia* ATROPS [m] se diferencia por su enrollamiento más lento, por su costulación más vigorosa y espaciada en las vueltas internas y por el desarrollo de formaciones parabólicas. No obstante, las especies de *Ardescia* [m] provistas de parábolas pueden diferenciarse por ser más involutas y presentar costulación más densa y fina en las vueltas internas.

*Ardescia* [M] tiene la espira menos robusta y la costulación en las vueltas internas es, por lo general, menos vigorosa y más densa.

La inexistencia de dobles bifurcaciones separa *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] de *Schneidia* ATROPS, de *Olorizia* n. gen., de *Ataxioceras* FONTANNES y de *Parataxioceras* SCHINDEWOLF. Además, las vueltas internas y la estructura de la concha de *Schneidia* ATROPS y de *Ataxioceras* FONTANNES [M] son muy diferentes, así como su estilo de costulación.

Al considerar *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] de la plataforma ibérica oriental, según aquí se interpreta, se distinguen las siguientes especies sucesivas: *Lithacosphinctes evolutus* (QUENSTEDT) [m, M], *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m, M], *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m, M] y *Lithacosphinctes* gr. *inconditus* (FONTANNES) [m, M], en el que se incluye la especie *perayensis* ATROPS [m]. Su registro estratigráfico constatado abarca desde la base de la biozona *platynota* (subzona “*Orthosphinctes*”) hasta alcanzar los niveles de techo de la biozona *lothari*. Al menos, en la Cadena Ibérica Oriental y El Maestrazgo, *Lithacosphinctes* [m, M] no se registra en los niveles de la Zona Divisum.

#### Consideraciones evolutivas:

Teniendo en cuenta el acusado dimorfismo sexual que muestra este grupo de ammonites, con una desigual manifestación de los distintos estadios ontogénicos, tanto estructurales como ornamentales, en gran medida debidos a la diferencia en la talla adulta, la manifestación fenotípica de los cambios en el patrimonio genético de las especies no se produce de modo equivalente en uno u otro dimorfo. Consecuentemente, los procesos de evolución morfológica acaecidos en la transición de una especie a otra, no tienen porqué ser equivalentes entre macro y microconchas. Por otra parte, ya se ha comentado que la desigual proporción entre restos de macro y microconchas (más abundantes estas últimas) y la deficiente conservación de los fragmoconos (peor en las macroconchas) a causa del aplastamiento, recristalización y/o piritización que suelen presentar en la C. Ibérica, permiten un análisis más profundo de los dimorfos de menor talla.

Por todo ello, el análisis del proceso evolutivo que sufre cada una de las unidades taxonómicas diferenciadas, se detallará por separado para cada uno de los dimorfos de la especie considerada.

Según la interpretación que se realiza, *Lithacosphinctes* OLÓRIZ constituye la línea filética fenotípicamente menos evolucionada de todos los ataxioceratinos del Kimmeridgiense inferior, con una sucesión de fenotipos de microconcha sin cambios notables. Los sucesivos dimorfos microconchas presentan siempre enrollamiento evolutivo, costulación poco o nada complicada y presencia persistente de parábolas.

Son frecuentes las recurrencias morfológicas entre los ejemplares de especies procedentes de niveles estratigráficos diferentes (iteración), como son: (i) los ancestros “colubrinoides” [m] del género, desarrollados en la base de la Zona Platynota, y *L. schaireri* ATROPS [m] procedente de la parte alta de la misma Zona; y (ii) *L. proinconditus* (WEGELE) de la base de la Zona Platynota y *L. inconditus* (FONTANNES) [m] de la Zona Lothari.

Para Hantzpergue (1989, p.104), *Ardescia* ATROPS [m, M] y *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] comparten muy probablemente un origen común pero evolucionan rápidamente de forma independiente. Este autor considera *Ardescia* ATROPS como forma derivada de *Lithacosphinctes* gr. *janus* (CHOFFAT) en el Norte de Aquitania, interpretación algo extrema en términos morfológicos al menos de acuerdo con el tipo de Choffat (1893, pl. VIII, fig. 1-3). En su estudio de los Ataxioceratinae del SE de Francia, Atrops (1982) consideró *O. (Ardescia)* (= *Ardescia* [m] + *Lithacosphinctes* [m]) en la presente Memoria y sus dimorfos macroconchas *O. (Lithacosphinctes)* gr. *pseudoachilles* (WEGELE) como formas derivadas de *O. (Orthosphinctes)* gr. *polygyratus* (REINECKE) y de su macroconcha *O. (Lithacosphinctes) evolutus* (QUENSTEDT) en la base de la Zona Platynota.

En el comentario introductorio sobre la subfamilia Ataxioceratinae se ha determinado que en la C. Ibérica ya se han individualizado claramente las tendencias morfológicas que se materializan en los taxones *Ardescia* y *Lithacosphinctes*, al menos desde la Zona Planula; de hecho, especies como *evolutus* QUENSTEDT entre los *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] ya se registran en dicho intervalo, al igual que las especies *enayi* ATROPS y *pseudopolypliocoides* GEYER entre *Ardescia* ATROPS [m, M]. La aparición de *Lithacosphinctes* y *Ardescia* en distintas áreas de plataforma en Europa debió ser diacrónica a partir de fenotipos similares en diversas regiones (evolución paralela).

En la Cadena Ibérica oriental y en El Maestrazgo, *Ardescia* ATROPS [m, M] y *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] ya aparecen diferenciados en la base de la Zona Platynota, estableciendo líneas evolutivas perfectamente diferenciadas. Sus ancestros deben encontrarse entre los morfotipos con tendencia platícona del gr. *polygyratus* para *Ardescia* [m, M]; para *Lithacosphinctes* [m, M] entre fenotipos serpenticonos con constricciones y parábolas, próximos a *delgadoi* CHOFFAT, que fue citado en la Zona Planula de la C. Ibérica por Meléndez *et al.* (1990b).

*Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] ha sido considerado forma ancestral de *Progeronia* ARKELL y de *Crussoliceras* ENAY (Hantzpergue, 1989, p.104, 118, 363), aunque para Atrops (1982, p.269) estos últimos podrían derivar de los *Ataxioceras* verdaderos (s. Atrops, op cit.).

En este trabajo se considera que en el seno de las poblaciones más modernas de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] se encuentran los ancestros de *Crussoliceras* ENAY [m M].

### 3.3.1.- *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [m, M]

Holotipo: *Ammonites lictor evolutus*. Quenstedt (1888, Tab.105, fig.2); macroconcha.

#### 3.3.1.1.- *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [m]

Sinonimia:

\**pars* 1982 *Orthosphinctes (Orthosphinctes) polygyratus* (REINECKE) in Atrops, p. 51, pl.12, fig.3; pl.13, fig.2; *non* pl.11, fig.1-3; pl.12 fig.1,2,4; pl.13, fig.1,3; pl.14, fig.1-2; pl.16, fig.1,3.

Material: MTG<sub>0</sub>.4.2, MTG<sub>0</sub>.4.17, MTG<sub>1</sub>.0.10, MVP.2.5.

	<b>D</b>	<b>Fr</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>O/D</b>	<b>H/D</b>	<b>O/H</b>	<b>CU</b>	<b>CU/2</b>	<b>IC</b>	<b>C</b>
MVP.2.5	29	-	14	9	0,48	0,31	1,56	-	18	1,9	1
	17	-	8,5	-	0,50	-	-	-	17	-	-

Tabl. 3.2.- Medidas: *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [m]

Descripción:

Se trata de formas muy pequeñas, del orden de 3,0 cm, deficientemente conservadas, con enrollamiento lento y sección ancha, tendente a subcircular. Presentan costulación vigorosa desde las vueltas más internas; constricciones y formaciones parabólicas visibles desde los diámetros más bajos. La ornamentación se compone de elementos primarios vigorosos, bifurcados con escasas costillas simples, sin costillas externas libres. El índice de división costal es muy bajo en MVP.2.5 (1,9). La curva de costulación no es representativa debido a la pequeña talla de los ejemplares y, en el único caso en que ha podido determinarse para media vuelta, los dos puntos representados configuran un trazado suavemente ascendente.

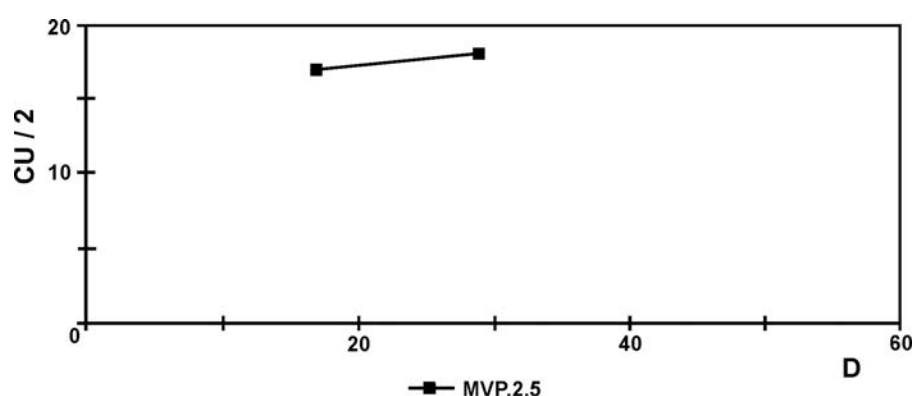


Fig. 3.2.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [m]

Discusión y afinidades:

La involución baja, el tipo de sección y el vigor de la costulación permiten asignarlos al género *Lithacosphinctes* OLÓRIZ y descartar *Ardescia* ATROPS u *Orthosphinctes* SCHINDEWOLF, tal y como se interpretan en este trabajo. Su pequeño tamaño, la escasez de ejemplares y su deficiente conservación impiden mayores precisiones; por todo ello, en este trabajo se refieren como formas microconchas del grupo *evolutus* QUENSTEDT. Los ejemplares macroconcha correspondientes proceden de los mismos niveles estratigráficos.

Los dimorfos macroconchas en el sector estudiado se diferencian fácilmente por su talla mucho mayor, espira más voluminosa y por su tendencia a desarrollar gruesas costillas primarias; a diámetros equivalentes suelen tener la espira más gruesa y la costulación algo menos densa pero más vigorosa.

*Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m] que aquí es considerada como especie derivada, es más grande, algo más evoluta y la costulación en el núcleo suele ser algo menos densa y más vigorosa.

*Ardescia* sp. 1 [m], contemporánea y también de muy pequeña talla, tiene mayor involución, mayor densidad de costulación, la costulación primaria es notablemente más densa y fina, y el trazado de la curva de costulación ya es decreciente a diámetros equivalentes.

*Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [m], conjuntamente con *Ardescia* sp.1, contemporáneas y también de muy pequeña talla, podrían interpretarse como colonizadores poco evolucionados tras el episodio ecológicamente desfavorable de sedimentación margosa de finales del Oxfordiense (Fm. Margas de Sot de Chera). Otra posibilidad es que fuesen autóctonos y derivasen de *Lithacosphinctes* anteriores, citados en bibliografía sin figuración; en este caso el cambio morfológico se canalizaría mediante una reducción de la talla adulta, pero conservando el estilo de la ornamentación, el enrollamiento lento y la espira gruesa.

**3.3.1.2.- *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [M]**

Lám. 1, fig. 2

Sinonimia:

- 1888 *Ammonites lictor evolutus* QUENSTEDT, p.957, Tab.105, fig.2.  
 1929 *Perisphinctes* nov. sp. aff. *achilles* ORBIGNY in Wegele p.58, Taf.IV, fig.2.  
 1974 *Lithacoceras (Lithacoceras) evolutum* (QUENSTEDT) in Schairer, p.77, Taf. 10, fig. 1-3  
 \* 1978 *Lithacosphinctes* gr. *evolutum* (QUENSTEDT) in Olóriz, p. 410, L.38, fig.2.  
 \*pars. 1982 *Orthosphinctes (Lithacosphinctes) evolutus* (QUENSTEDT) in Atrops, p. 125, Pl. 26, fig.1; Pl. 27, fig. 1 (refig. holotipo); Pl. 28, fig. 1; Pl. 29, fig. 1; Pl. 45, fig. 1; non Pl. 25, fig.1,2.  
 1994 *Lithacosphinctes evolutus* (QUENSTEDT) in Schlegelmilch, Taf.27, fig.4 (refig. holotipo: *Ammonites lictor evolutus* QUENSTEDT —1888, Tab.105, fig.2.)

Material: MTG<sub>0.4.3</sub>, MTG<sub>0.4.13</sub>, MTG<sub>0.5.1</sub>.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MTG <sub>0.5.1</sub> .	193	126	101	49	0,52	0,25	2,06	22	12	0	1
	167	-	85	47	0,51	0,28	1,81	22	9	-	-
	146	-	78	43	0,53	0,29	1,81	22	10	-	-
	126	-	67	-	0,53	-	-	26	13	-	-
	108	-	-	-	-	-	-	25	12	-	-
	97	-	-	-	-	-	-	26	13	-	-
	87	-	-	-	-	-	-	27	13	-	-

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
	75	-	-	-	-	-	-	28	13	-	-
	67	-	-	-	-	-	-	30	14	-	-
	55	-	-	-	-	-	-	32	15	-	-
	47	-	-	-	-	-	-	33	16	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	34	17	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
	27	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
MTG <sub>0.4.13</sub>	225	150	106	-	0,47	-	-	23	11	0	-
	193,5	-	91	59	0,47	0,30	1,54	22	10	-	-
	170	-	-	-	-	-	-	24	11	-	-
	150	-	71,5	47,5	0,48	0,32	1,51	26	12	2,7*****	-
	125	-	-	-	-	-	-	27	13	-	-
	106	-	-	-	-	-	-	29	14	-	-
	88	-	-	-	-	-	-	30	14	-	-
	78	-	-	-	-	-	-	31	15	-	-
	68	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
	61	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	48	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
Atrops (1982)	160	-	81	47	0,51	0,29	1,72	31	14	-	-
Pl.29, fig.1	146,5	-	76	41,5	0,52	0,28	1,83	32	14	5,2*	-
	135	-	67	39,5	0,50	0,29	1,70	34	17	-	-
	123	-	64	32,5	0,52	0,26	1,97	37	17	3,2	-
	100	-	53	28,5	0,53	0,29	1,86	39	18	-	-
	88	-	-	-	-	-	-	38	21	-	-
	76	-	-	-	-	-	-	39	22	-	-
	67	-	-	-	-	-	-	37	17	-	-
	57	-	-	-	-	-	-	34	17	-	-

Tabl. 3.3.- Medidas: *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [M]Descripción:

Son formas caracterizadas por su enrollamiento lento, sección robusta, escasas constricciones y costulación vigorosa y poco densa desde las vueltas más internas, que son de tipo colubrinoide. La ornamentación en el fragmocono no suele apreciarse con claridad a causa del aplastamiento, mientras que al final del desarrollo la costulación secundaria tiende a desaparecer, manteniéndose únicamente gruesas costillas primarias.

En MTG<sub>0.5.1</sub>, que es un ejemplar muy evolutivo (52 a 53%), de 190 mm de diámetro, la cámara de habitación comienza a 127 mm y ocupa tres cuartos de vuelta de espira. Al final del fragmocono y comienzo de la cámara de habitación pueden apreciarse gran número de costillas externas muy debilitadas, efímeras, ya que la ornamentación tiende a quedar reducida a gruesas costillas limitadas a la parte interna del flanco. La densidad de costulación es muy baja y la curva de costulación para vuelta de espira completa decrece suavemente desde 55 mm para posteriormente mantenerse casi horizontal —22 costillas primarias por vuelta de espira a partir de 146 mm de diámetro. Es posible la existencia de alguna parábola en las vueltas internas. En el inicio de la cámara de habitación existe una constricción amplia y poco profunda.

MTG<sub>0.4.13</sub> es una macroconcha deficientemente conservada, de talla media [225 cm], evolutiva [47-48%] sin constricciones aparentes; resulta muy similar al recién descrito. Hasta 150 mm la costulación externa está muy debilitada y su relación con la



costulación primaria no es nítida, por el debilitamiento a medio flanco, y desaparece coincidiendo aproximadamente con el final del fragmocono. La curva de costulación es decreciente de forma tenue y uniforme desde diámetros muy pequeños y sufre una leve inversión en la tendencia al final del desarrollo ontogénico (figs. 3.3 y 3.4).

MTG<sub>0.4.3</sub> resulta muy afín a los ejemplares descritos por la estructura de la concha, parámetros, estilo y baja densidad de la costulación y escasez de constricciones.

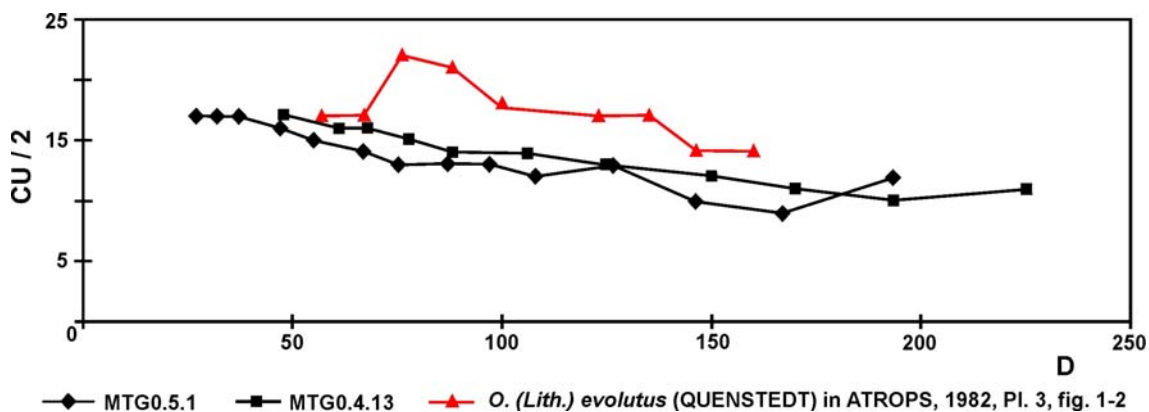


Fig. 3.3.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [M]

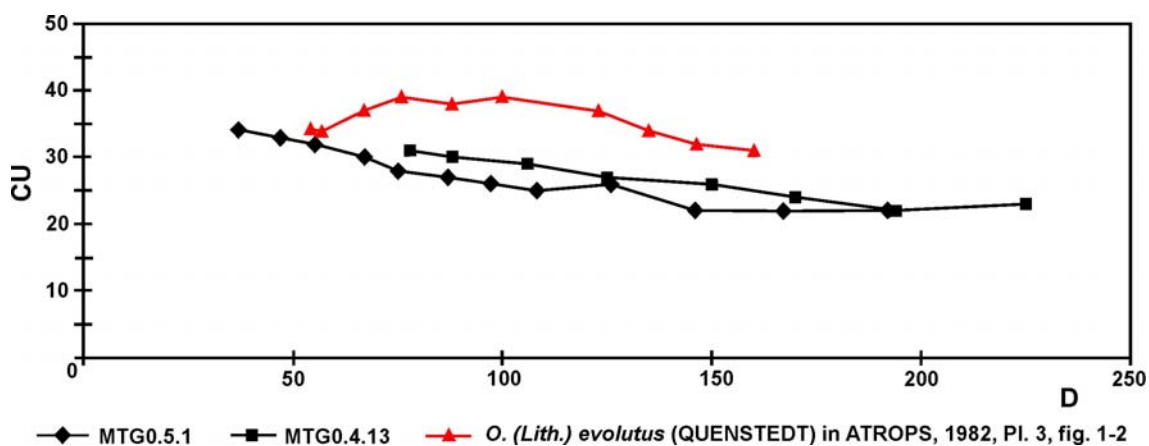


Fig. 3.4.- Curva de costulación por vuelta completa de espira: *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [M]

#### Discusión y afinidades:

Hay que considerar que los ejemplares descritos se aproximan al holotipo de Quenstedt, aunque son algo menos densos en las vueltas internas. El enrollamiento lento y su costulación vigorosa y poco densa en las vueltas internas confiere a éstas formas un aspecto colubrinoide e inducen su interpretación como macroconchas de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ —ancestros de *Lithacosphinctes* gr. *proinconditus* (WEGELE) que en Iberia se desarrolla desde la base de la subzona *desmoides*.

Las formas macroconchas derivadas, al menos las más primitivas, muy evolutas y con talla parecida, son algo más densas en las vueltas internas y, sobre todo, presentan constricciones frecuentes en toda la ontogenia. Por otra parte, la costulación secundaria de *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M] es más gruesa y más persistente,

puesto que se mantiene en los diámetros en los que su ancestro *Lithacosphinctes evolutus* (QUENSTEDT) [M] ya la ha perdido; también, la espira suele ser más voluminosa en *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M].

Las diferencias con los fenotipos interpretados como sus dimorfos microconchas ya se han comentado.

Las formas más primitivas de *Ardescia*, que aparecen en los niveles inmediatamente suprayacentes (*Ardescia casasi* n. sp [M]), comparten con *L. gr. evolutus* (QUENSTEDT) [M] la amplitud del ombligo, pero tienen la costulación algo más densa en las vueltas internas, la costulación externa está más desarrollada y persiste hasta diámetros más elevados; asimismo, muestran mayor número y desarrollo de las constricciones.

Las formas ibéricas primitivas de *Ardescia* ATROPS [M] de los grupos *desmoides* WEGELE y *enayi* ATROPS muestran costulación más densa en las vueltas internas, su curva de costulación es decreciente con pendiente más acusada a diámetros equivalentes y su índice de división costal es más alto; además, las del gr. *desmoides* WEGELE poseen más constricciones.

#### Distribución geográfica y estratigráfica

Los ejemplares descritos proceden de la base del Kimmeridgiense, base de la biozona *platynota*, subzona “*Orthosphinctes*” en la C. Ibérica. Dimorfos macro y microconcha se han encontrado en el mismo estrato y afloramiento en el sector de Alcorisa-Gallipué.

El grupo *evolutus* QUENSTEDT, con la acepción considerada en este trabajo, aparece en niveles inferiores de la Zona Planula en otras áreas submediterráneas como el SE de Francia o el S de Alemania. Se ha citado en la Zona Platynota en Marruecos.

### **3.3.2.- *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m, M]**

Lectotipo: *Ataxioceras proinconditus* Wegele (1929, Taf. VII, fig. 6); microconcha elegida por Atrops (1982, p.91)

#### **3.3.2.1.- *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m]**

Lám. 5, fig. 1

##### Sinonimia:

	1929	<i>Ataxioceras proinconditus</i> n. sp. WEGELE, p.66, Taf. VII/, fig. 5-6.
?	1929	<i>Ataxioceras crassocostatum</i> n. sp. WEGELE, p.65, Taf. VII, fig. 2.
	1961	<i>Ataxioceras (Parataxioceras) schneidi</i> n. sp. GEYER, p.79, Taf.14, fig. 1.
<i>pars.</i>	1961	<i>Ataxioceras (Parataxioceras) inconditum</i> (FONTANNES) in Geyer, p.78, Taf.15, fig.2.
<i>pars.</i>	1974	<i>Ataxioceras (Parataxioceras) inconditum</i> (FONTANNES) in Schairer, p.67, L.8, fig. 2, 5, 7-10; ? L. 8 fig. 3, 4, 6; non L. 8, fig 1.
?	1979	<i>Ataxioceras (Parataxioceras) inconditum</i> (FONTANNES) in Sapunov, p.91, Pl. XXI, fig. 3
*	1982	<i>Orthosphinctes (m. Ardescia) proinconditus</i> (WEGELE) in Atrops, p.91, Pl. 1, fig. 1; Pl. .20, fig. 1,5.
*	1993	<i>Orthosphinctes (Ardescia) proinconditus</i> (WEGELE) in Rodríguez-Tovar, p. 199, L.III, fig. 1.

Material: MCH.4a.1, MCH.4b.1, MCH.6.1, MSC.4.19, MVP.5.5, MVP.7.1, MVP.8.2, MPC.10.6, MLG.14.23.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MCH.4a.1.	132,5	85	70	38	0,53	0,29	1,84	28	12	4,8	4(5)
	113	-	62	30	0,55	0,27	2,07	31	15	3,9	-
	98,5	-	54	24,5	0,55	0,25	2,20	31	16	-	-
	87	-	47	21	0,54	0,24	2,24	32	16	-	-
	79	-	41	20	0,52	0,25	2,05	35	15	-	-
	69	-	35	19	0,51	0,28	1,84	37	17	-	-
	60	-	31	17	0,52	0,28	1,82	38	20	-	-
	53	-	27	15	0,51	0,28	1,80	37	20	-	-
	46	-	23	12	0,50	0,26	1,92	37	18	-	-
	39	-	20	11	0,51	0,28	1,82	34	17	-	-
	34	-	17	-	0,50	-	-	32	19	-	-
	31	-	14,5	-	0,47	-	-	30	17	-	-
	26	-	-	-	-	-	-	27	13	-	-
	23	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	
MCH.4b.1	76	69	33,5	25,5	0,44	0,34	1,31	32	17	3,3	-
	68	-	30	21	0,44	0,31	1,43	31	15	-	-
	54	-	-	-	-	-	-	31	15	-	-
	49	-	-	-	-	-	-	31	16	-	-
	41	-	-	-	-	-	-	32	16	-	-
	35	-	-	-	-	-	-	32	15	-	-
	29	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
MCH.6.1	134	95	67	37	0,50	0,28	1,81	27	11	5,7	2
	122	-	59,5	34	0,49	0,28	1,75	30	14	4,6	-
	102	-	51	30	0,50	0,29	1,70	33	16	-	-
	88,5	-	-	-	-	-	-	35	16	-	-
	75,5	-	-	-	-	-	-	36	17	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	36	19	-	-
	55,5	-	-	-	-	-	-	34	19	-	-
	47,5	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	
MSC.4.19.	90	-	43,5	26	0,48	0,29	1,67	-	9	3,8	4*
	48	-	25,5	15	0,53	0,31	1,70	-	12	-	-
MVP.5.5.	117,5	-	62,5	32	0,53	0,27	1,95	-	7	-	4*
MVP.7.1.	98	61,5	48	29	0,49	0,30	1,66	30	13	4,2	6
	83	-	41	26	0,49	0,31	1,58	32	16	4,1	-
	75	-	35,5	22	0,47	0,29	1,61	35	17	-	-
	65	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
	57	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
MVP.8.2	79	T	39	22	0,49	0,28	1,77	34	15	3,7	-
	72	-	33	22	0,46	0,31	1,50	39	17	3,2	-
	62	-	29	18	0,47	0,29	1,61	40	19	-	-
	54	-	23,5	16	0,44	0,30	1,47	39	22	-	-
	44	-	20	-	0,45	-	-	37	21	-	-
	37	-	16	-	0,43	-	-	33	17	-	-
	33	-	14	-	0,42	-	-	32	16	-	-
	28	-	12	-	0,43	-	-	-	16	-	-

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
	23	-	10,5	-	0,46	-	-	-	16	-	-
MPC.10.3.	100	-	53	28	0,53	0,28	1,89	-	11	-	-
cf.	66	-	-	-	-	-	-	33	16	-	-
	59	-	-	-	-	-	-	33	16	-	-
	52	-	-	-	-	-	-	32	17	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	33	17	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	32	15	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
	26	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
MPC.3.6	138	83	72	37	0,52	0,27	1,95	-	-	-	2*
cf.	116	-	63,5	33,5	0,55	0,29	1,90	-	-	-	-
	89	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
MPC.10.6.	131	91	67	36,5	0,51	0,28	1,84	24	11	4,3	5*
	111	-	56,5	30,5	0,51	0,27	1,85	27	12	3,7	-
	99	-	51	28	0,52	0,28	1,82	29	13	-	-
	87	-	-	-	-	-	-	31	15	-	-
	75	-	-	-	-	-	-	33	16	-	-
	66,5	-	-	-	-	-	-	33	16	-	-
	54	-	-	-	-	-	-	32	17	-	-
	49	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
	39	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
MLG.14.23	110	82	54	34	0,49	0,31	1,59	31	14	5,9	6
	89,5	-	44,5	22,5	0,50	0,25	1,98	33	16	4	5
	80	-	40	22	0,50	0,28	1,82	-	17	3,2	-
	68	-	-	-	-	-	-	-	17	3,1	-
MTG <sub>0</sub> .4.23	103	-	54	-	0,52	-	-	-	-	-	-
cf.	91,5	-	47,5	-	0,52	-	-	-	-	4,3	3
	77,5	-	40	20	0,52	0,26	2,00	-	-	-	-
Wegele (1929)	68,5	48	34	20	0,50	0,29	1,70	35	16	3,3	-
Tf. 7, fig. 6	59	-	28	17	0,47	0,29	1,65	37	18	2,8	-
Lectotipo	51	-	24	15	0,47	0,29	1,60	38	19	2,7	-
	45	-	19,5	14,5	0,43	0,32	1,34	38	21	-	-
	39	-	-	-	-	-	-	39	19	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	36	18	-	-
	28	-	-	-	-	-	-	35	18	-	-
	23	-	-	-	-	-	-	35	18	-	-
Atrops (1982)	79	-	43	22	0,54	0,28	1,95	39	19	3,3	-
Pl. 1, fig. 1	68,5	-	37	19	0,54	0,28	1,95	40	20	2,7	-
	59	-	32	15	0,54	0,25	2,13	42	20	-	-
	52	-	28	13,5	0,54	0,26	2,07	43	21	-	-
	47	-	-	-	-	-	-	42	22	-	-
	41	-	-	-	-	-	-	43	23	-	-
	34	-	-	-	-	-	-	42	20	-	-
	30	-	-	-	-	-	-	40	20	-	-
Wegele (1929)	104	-	52	27	0,50	0,26	1,93	38	20	2,4	1

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
Tf. 3, fig. 4	87	-	43	26,5	0,49	0,30	1,62	38	17	2,6	2
wemodingense	77	-	37,5	24	0,49	0,31	1,56	36	18	-	-
	61	-	30	18	0,49	0,30	1,67	35	21	-	-
	53	-	26	15	0,49	0,28	1,73	33	18	-	-
	44	-	22	-	0,50	-	-	30	14	-	-
	38	-	18	-	0,47	-	-	-	15	-	-
	33	-	15	-	0,45	-	-	-	16	-	-
Geyer (1961)	88	-	46	22	0,52	0,25	2,09	42	22	-	2
Tf.14, fig.4	77	-	39	-	0,51	-	-	42	21	-	-
wemodingense	68	-	35	19,5	0,51	0,29	1,79	40	20	-	-
	56	-	28	16	0,50	0,29	1,75	40	21	-	-
	50	-	25	-	0,50	-	-	39	20	-	-
	41	-	20,5	-	0,50	-	-	38	19	-	-
	37	-	17	-	0,46	-	-	38	19	-	-
	29	-	-	-	-	-	-	35	19	-	-
	26	-	18	-	0,69	-	-	-	19	-	-
	23	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-

Tabl. 3.4.- Medidas: *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m]Diagnosis:

Microconchas de talla media a grande (138 mm), evolutas a muy evolutas (hasta 55%). Presentan constricciones y parábolas en número y desarrollo variables. Peristoma pedunculado. Costulación vigorosa y poco complicada a base de elementos bifurcados, algunos poligirados y otros residuales. Curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros medios, o con tendencia a horizontales (figs. 3.5 y 3.6).

Descripción:

Son formas de tamaño medio a grande para microconchas (entre 90 y 138 mm aproximadamente), con enrollamiento lento o muy lento (47 a 55%) y vueltas de espira casi tangentes con diseños subredondeados a ovalados. El fragmocono termina entre 63 y 95 mm de diámetro y la cámara de habitación ocupa una vuelta de espira o algo menos.

Las constricciones suelen ser frecuentes en la cámara de habitación, tienen amplitud y profundidad variables, están bordeadas por un rodete simple en posición adoral, más desarrollado que los elementos primarios; las constricciones son visibles desde las vueltas internas. Las formaciones parabólicas están siempre presentes en el fragmocono en proporción variable; también pueden desarrollarse sobre la cámara de habitación, pero nunca en la mitad terminal de la misma en individuos adultos (criterio de madurez). Peristoma provisto de orejillas con diseño rectangular, algo más largas que anchas (fig 2.5a).

La costulación es vigorosa y roma, regular y poco complicada desde las vueltas internas, donde las costillas son bifurcadas con la subdivisión alta en el flanco; las residuales libres son escasas en los estadios ontogénicos tempranos y progresivamente son más frecuentes. En la cámara de habitación la costulación tiende al espaciamiento, con bifurcadas y algunas poligiradas entre las que se intercalan una o dos residuales libres. El índice costal con frecuencia sobrepasa el valor 4 en los tamaños más altos (tabla 3.4). Las curvas de costulación suelen tener trazados decrecientes a partir de diámetros comprendidos entre 60 y 75 mm, aunque no faltan fenotipos cuyos trazados tienden a horizontales (figs. 3.5 y 3.6).

MPC.10.6 se ubica aproximadamente en un término medio del espectro de variabilidad dado a la especie en lo referente a la densidad y fuerza de la costulación, grado de involución y valor del índice costal. Se trata de un ejemplar de 131 mm de diámetro, evolutivo (51%), que conserva algo más de tres cuartos de vuelta de espira de una cámara de habitación que comienza en torno a 80 mm; debe estar casi completo y ser adulto debido a la alteración de la ornamentación al final de la concha. La sección es ovalada alta a subrectangular, con flancos aplanados y espesor algo mayor en su borde umbilical redondeado; la muralla umbilical es abrupta y profunda, y el vientre estrecho y redondeado.

En las vueltas internas la costulación primaria es rígida, recta y algo proversa, el aplastamiento del fragmocono impide ver la relación entre la costulación primaria y la secundaria. En la cámara de habitación la costulación es espaciada, vigorosa, gruesa, rígida y radial; son elementos bifurcados y poligirados más o menos bien realizados con las subdivisiones situadas en el cuarto externo del flanco; se intercalan hasta dos residuales libres. Conforme avanza la ontogenia, la costulación se engrosa y espacia de forma progresiva, las subdivisiones pierden nitidez y se desplazan hacia zonas más internas del flanco, y el valor del índice costal aumenta hasta 4,3. El trazado de la curva de costulación (figs. 3.5 y 3.6) para vuelta de espira completa es creciente hasta 66 mm y decreciente a partir de 75 mm; mientras que la curva para media vuelta de espira decrece desde 54 mm de diámetro (tabla 3.4).

Existen 4-5 constricciones sobre la cámara de habitación, son profundas y de amplitud variable, bordeadas por un rodete bien marcado. En la parte inicial de la cámara de habitación se aprecian tres costillas parabólicas.

El ejemplar MCH.4a.1, junto a formas similares como MVP.8.2, representa los fenotipos más característicos de la especie. Es un ejemplar completo y adulto que conserva una vuelta de espira de cámara de habitación, que comienza a ca. 80 mm; tiene un enrollamiento muy lento con el ombligo muy amplio que se abre lenta y progresivamente con la ontogenia (47 a 55%) para experimentar un ligero retraimiento (53%) al final de la misma. Las constricciones son visibles en el fragmocono, donde están poco desarrolladas, mientras que en la cámara de habitación son numerosas (4-5), siempre profundas y con amplitud variable; al final de la ontogenia alteran la costulación. Se aprecian formaciones parabólicas en todo el fragmocono y en la mitad inicial de la cámara de habitación.

La costulación es vigorosa y regular desde las vueltas internas, relativamente densa; en el fragmocono los elementos primarios son vigorosos y radiales, levemente cóncavos hacia la apertura; se trata de costillas bifurcadas con las subdivisiones periféricas. Entre algunos de los elementos bifurcados puede intercalarse una costilla externa libre. La costulación secundaria y los escasos elementos residuales son gruesos y romos, aunque están menos desarrollados que la costulación primaria.

En la cámara de habitación, la costulación primaria continúa siendo vigorosa y se espacia. Son elementos bifurcados y alguno poligirado con residuales libres intercaladas (una o dos por espacio intercostal); las subdivisiones pierden nitidez en la parte terminal de la concha y el índice de división costal alcanza el valor 4,8. El trazado de las curvas de costulación es decreciente desde ca. 60 mm de diámetro.

MVP.5.5 y MSC.4.19 representan las morfologías más extremas, de muy baja densidad de costulación, de mayor irregularidad en la misma y de gran desarrollo de las constricciones. Estratigráficamente proceden de la parte baja de la Subzona Desmoides y llama la atención su coexistencia con las formas más densamente costuladas, lo que evidencia la amplitud del espectro de variabilidad intraespecífica.

MLG.14.23 es un ejemplar con costulación rígida y radial pero relativamente fina. Posee formaciones parabólicas en la mitad inicial de la cámara de habitación y un elevado número de constricciones sobre la vuelta externa (seis) que altera la costulación e incrementa el índice costal hasta 5,9.

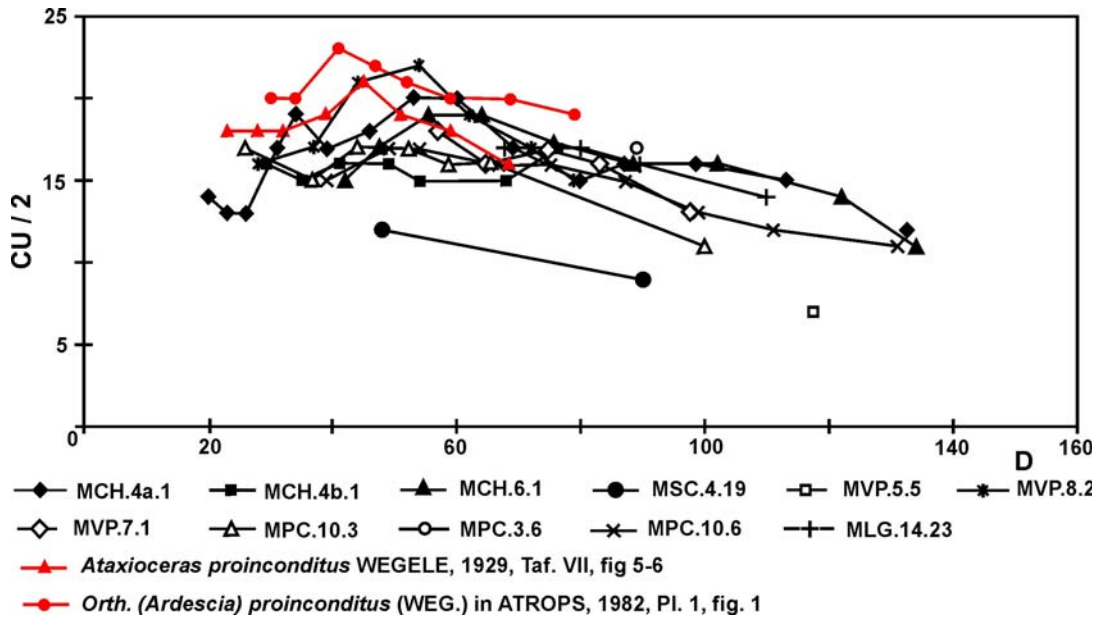


Fig. 3.5.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m].

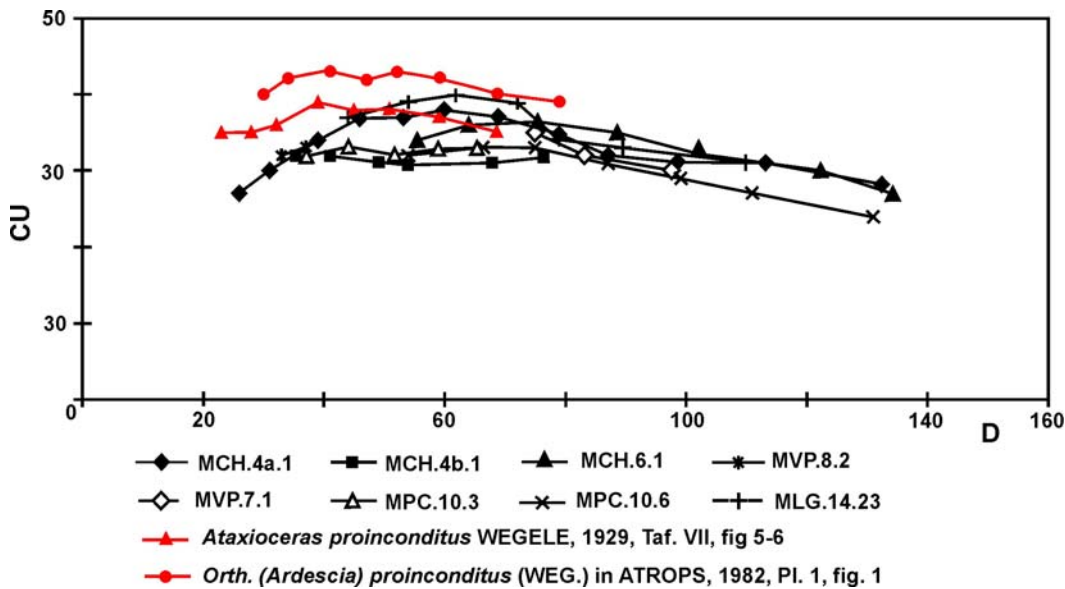


Fig. 3.6.- Curva de costulación por vuelta completa de espira: *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m].

Discusión y afinidades:

Estas microconchas con caracteres arcaicos, desarrolladas en la parte baja de la Zona Platynota, se han referido habitualmente a las especies *proinconditus* WEGELE o

*inconditus* FONTANNES, sea como pertenecientes al género *Parataxioceras* SCHINDEWOLF, sea incluidas en el subgénero *Ardescia* ATROPS.

Las microconchas de esta especie están dotadas de una variabilidad amplia en lo referente a la sección, densidad de costulación y desarrollo y número de constricciones.

Los ejemplares ibéricos citados resultan próximos a los figurados por Atrops (1982) y por Geyer (1961) dada la estructura de la concha y la regularidad y fuerza de la costulación, pero su tamaño medio es sensiblemente mayor, están siempre menos densamente costulados y suelen tener las constricciones más desarrolladas (característica muy común entre los Ataxioceratinae microconchas de Iberia). El mayor desarrollo de las constricciones suele producirse en la cámara de habitación, donde pueden alterar considerablemente la costulación e implicar un incremento en el valor del índice de división costal.

La figuración de Rodríguez-Tovar (1993, L.III/1) también muestra más densidad de costulación.

*Perisphinctes wemodingensis* (WEGELE), que es un *Lithacosphinctes* [m], presenta una densidad de costulación similar a la de los fenotipos más densos de *L. proinconditus* (WEGELE) [m]; además, tiene la costulación más regular y las constricciones menos desarrolladas. La principal diferencia estriba en el trazado de las curvas de costulación que, hacia los diámetros más altos es creciente en *L. wemodingensis* (WEGELE) [m], lo que induce a considerarla como una especie diferente y no reconocida en la C. Ibérica.

*Lithacosphinctes schaireri* ATROPS [m], considerada especie derivada de *L. proinconditus* (WEGELE) [m] y procedente de niveles estratigráficos inmediatamente superiores, presenta formaciones parabólicas y puede resultar difícil de distinguir. No obstante, tiene menor talla, menor densidad de costulación, el índice costal más bajo y menos constricciones.

Dada la afinidad morfológica, el mejor criterio para diferenciar la especie de Wegele de *Lithacosphinctes* gr. *inconditus* (FONTANNES) es su nivel estratigráfico de procedencia; la especie de Fontannes proviene de materiales de la Zona Lothari en la C. Ibérica o Hypselocyclum en áreas más septentrionales de la provincia submediterránea. Aún así, las formas ibéricas más primitivas son por lo general más grandes, poseen una costulación más irregular en los diámetros elevados, parábolas más frecuentes sobre la cámara de habitación y las constricciones, numerosas, amplias y bien marcadas.

La ausencia de costulación ataxioceratoide impide su inclusión en *Parataxioceras* SCHINDEWOLF que, además procede de niveles más modernos, Zona Lothari, donde representa las formas derivadas de los últimos *Lithacosphinctes* OLÓRIZ —grupo *inconditus* FONTANNES.

*Ardescia enayi* ATROPS [m] es contemporánea de las formas de *proinconditus* más primitivas, se separa por su talla adulta mayor, por la ausencia de parábolas y por la escasez de constricciones. Las escasas constricciones de la especie de Atrops evitan la alteración de la costulación y confieren a ésta un carácter más regular y homogéneo desde las vueltas internas.

*Ardescia desmoides quenstedti* ATROPS [m] y *A. desmoides desmoides* (WEGELE) [m], con las que comparte registro estratigráfico, suelen ser menos evolutas, poseen la costulación más regular, densa y fina desde las vueltas internas, el índice costal más elevado y, salvo casos excepcionales, no presentan formaciones parabólicas. Sus trazados de las curvas de costulación son habitualmente decrecientes desde diámetros bajos o muy bajos.



*Ardescia casasi* n. sp. [m], contemporánea y de talla adulta similar o algo mayor, se separa por su espira más comprimida, por su costulación menos grosera, por la ausencia o escasez de formaciones parabólicas y por el trazado de la curva de costulación —decreciente desde diámetros muy bajos.

*Ardescia celtibérica* n. sp. que presenta tamaños similares y parábolas en el fragmocono y en el inicio de la cámara de habitación, es algo menos evoluta hacia el final de la ontogenia, tiene una densidad de costulación ligeramente mayor, la costulación es por lo general más irregular en la cámara de habitación y tiene las constricciones más desarrolladas. Sus vueltas internas son de tipología “*desmoides*”, es decir con costillas menos gruesas, más densas y finas. Procede de niveles algo más modernos.

*Olorizia* n. gen. presenta costulación subpoliplocoide completa o incompleta, está desprovisto de parábolas o tienen carácter excepcional y procede de niveles estratigráficos algo más modernos (base de la Subzona Guilherandense).

*Parataxioceras* sp.1 en Olóriz (1978) es un ejemplar sin referencia estratigráfica precisa, presenta ornamentación y estructuración de concha de tipo *proinconditus-inconditus* y, dado que la diferenciación entre ambas especies es con frecuencia sólo factible a partir del nivel estratigráfico de procedencia, resulta imposible una asignación más precisa.

Los ancestros de *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m] se encuentran entre las poblaciones más modernas de *L. sp. gr. evolutum* (QUENSTEDT) autóctonos, pequeños y evolutos, con costulación poco complicada y provista de formaciones parabólicas, que se encuentran en los materiales carbonatados de la extrema base de la Zona Platynota (subzona “*Orthosphinctes*”).

### 3.3.2.2.- *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M]

#### Sinonimia:

- 1929 *Ataxioceras stromeri* n. sp. WEGELE, p.65, Taf. VII, fig. 3 (?), 4.  
 1974 *Lithacoceras (Lithacoceras) planulatum* (QUENSTEDT) in Schairer, Taf.11, fig. 8.  
 \* 1982 *Orthosphinctes (Lithacosphinctes) stromeri* (WEGELE) in Atrops, p.145, Pl.2, fig. 3.  
 \* 1993 *Orthosphinctes (Lithacosphinctes) sp. cf. stromeri* (WEGELE) in Rodríguez-Tovar, p. 210.  
 2000 *Orthosphinctes (Lithacosphinctes) sp. cf. stromeri* (WEGELE) in Enay, p. 13, Pl. 1, fig. 4, 5.

Material: MTG<sub>1.5.5</sub>, MVP.12.1, MPC.4.2, MPC.5.9, MPC.11.2.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MTG <sub>1.5.5</sub> .	145	132	71,5	41	0,49	0,28	1,74	-	-	3,8*****	3*
	129	-	63,5	39	0,49	0,30	1,63	-	-	-	-
	111	-	53	32,5	0,48	0,29	1,63	-	-	-	4
	94	-	45	26,5	0,48	0,28	1,70	32	14	-	4
	86	-	39,5	-	0,46	-	-	33	15	-	4
	73	-	33	-	0,45	-	-	35	18	-	3
	65	-	28,5	-	0,44	-	-	37	18	-	-
	61	-	26	-	0,43	-	-	37	17	-	-
	53	-	-	-	-	-	-	38	19	-	-
	46	-	-	-	-	-	-	38	20	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	36	19	-	-
	33	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
	28	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
MPC.4.2	172,5	151,5	84,5	55,5	0,49	0,32	1,52	23	11	0	0
	168,5	-	79,5	54	0,47	0,32	1,47	23	11	0	0
	151,5	-	68,5	46	0,45	0,30	1,49	25	12	0	-
	130	-	58,5	42,5	0,45	0,33	1,38	27	12	-	-
	118	-	55	40	0,47	0,34	1,38	29	13	-	-
	100	-	44,5	-	0,45	-	-	32	15	-	3
	88,5	-	40,5	-	0,46	-	-	-	16	-	3
	75,5	-	-	-	-	-	-	-	17	-	2
	37	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
MVP.12.1.	193,5	t	85	62	0,44	0,32	1,37	21	9	6,6	2
	173	-	73,5	56	0,43	0,32	1,31	22	10	-	1
	155	-	65	-	0,42	-	-	24	12	-	1
	133	-	53,5	-	0,40	-	-	24	12	-	2
	121	-	44	-	0,36	-	-	25	12	-	-
	104	-	37,5	-	0,36	-	-	27	12	-	-
	88	-	31,5	-	0,36	-	-	-	13	-	-
	70	-	23,5	-	0,34	-	-	-	15	-	-
MPC.11.2	267	180	139	70	0,52	0,26	1,99	-	12	0	-
	224	-	119	61	0,53	0,27	1,95	-	-	0	-
	208	-	100	58	0,48	0,28	1,72	-	-	-	-
	184,5	-	86,5	54	0,47	0,29	1,60	-	-	-	-
	170	-	76	-	0,45	-	-	24	12	-	-
	144	-	67,5	45	0,47	0,31	1,50	25	12	5,5	2
	124	-	55	42,5	0,44	0,34	1,29	26	12	-	-
	105	-	47	32	0,45	0,30	1,47	28	13	-	-
	89	-	-	-	-	-	-	30	14	-	-
	73	-	-	-	-	-	-	33	15	-	-
	61,5	-	-	-	-	-	-	35	16	-	-
	54	-	-	-	-	-	-	36	18	-	-
	49	-	-	-	-	-	-	36	19	-	-
	42	-	-	-	-	-	-	36	18	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
Atrops (1982)	145	-	70	42	0,48	0,29	1,67	24	11	7	-
Pl. 2, fig. 1	122	-	60	38	0,49	0,31	1,58	25	12	6,6**	-
	109	-	52	32,5	0,48	0,30	1,60	27	13	-	-
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	5,5**	-
	95	-	46	28,5	0,48	0,30	1,61	29	13	-	-
	82	-	-	-	-	-	-	30	15	-	-
	73	-	-	-	-	-	-	33	16	-	-
	62	-	-	-	-	-	-	33	17	-	-
MPC.5.9	129	84,5	60	37	0,47	0,29	1,62	18	8	7,2	6
	114	-	50	35	0,44	0,31	1,43	20	8	5,6	4
	101	-	45	32	0,45	0,32	1,41	22	10	-	3
	88,5	-	38,5	28	0,44	0,32	1,38	25	12	-	-
	75	-	33,5	-	0,45	-	-	26	12	-	-
	67	-	28	-	0,42	-	-	28	13	-	-
	54,5	-	-	-	-	-	-	30	14	-	-

D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
48	-	-	-	-	-	-	31	15	-	-
40	-	-	-	-	-	-	32	16	-	-
32,5	-	-	-	-	-	-	31	16	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-

Tabl. 3.5.- Medidas: *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M]Diagnosis:

Macroconchas de hasta 267 mm, evolutas a muy evolutas y con espira robusta. Costulación primaria reforzada y secundaria vigorosa. Constricciones constantes y formaciones parabólicas sólo en las vueltas internas. La curva de costulación es decreciente desde diámetros bajos (figs. 3.7 y 3.8).

Descripción:

Entre las macroconchas asignadas a la especie, la mitad proceden de la base de la subzona *desmoides* y el resto de la parte superior de la misma; entre ambos grupos se pueden establecer algunas diferencias.

Las inferiores, procedentes del biohorizonte *enayi*, corresponden a macroconchas de talla pequeña, de entre 130 y 175 mm de diámetro aproximadamente, con involución baja y espiras robustas aunque comprimidas, con diseño de la sección ovalado. Las constricciones son escasas, tanto en el fragmocono como en la cámara de habitación, son amplias y profundas en las vueltas internas y medias, y se muestran bordeadas por un rodete simple en posición adoral. La costulación es vigorosa, rígida y radial o algo proversa. En las vueltas intermedias son elementos bifurcados entre los que suele intercalarse una costilla residual; las costillas poligiradas son escasas y mal realizadas. Las formaciones parabólicas están presentes y pueden ser frecuentes. Durante la ontogenia la costulación se espacia de forma lenta y progresiva. La costulación primaria se refuerza en la zona periumbilical del flanco, a la vez que se debilita a medio flanco, las primarias se resuelven en poligiradas y palmeadas con subdivisiones poco nítidas entre las que se intercalan varias costillas residuales. Finalmente, la costulación secundaria tiende a desaparecer. Las curvas de costulación tienen trazados decrecientes desde diámetros comprendidos entre 55 y 65 mm.

Las macroconchas superiores, procedentes del biohorizonte *desmoides*, tienen talla media a grande (200 mm ó más) y son evolutas a muy evolutas; poseen espiras más voluminosas, con diseños ovalados a trapezoidales. Así, en MPC.11.2 que mide 267 mm de diámetro, la costulación es vigorosa y aproximadamente radial desde las vueltas internas, pero no se aprecia la relación entre primarias y secundarias. A 120 mm la costulación primaria es gruesa y poco densa, bien desarrollada en la zona periumbilical y debilitada a medio flanco, por lo que las subdivisiones no son nítidas. El índice de división costal es de alrededor de 5,5; la costulación secundaria es fuerte y al atravesar la región ventral presenta un trazado ligeramente convexo hacia la apertura. A ca. 180 mm, en los que se sitúa el inicio de la cámara de habitación, la costulación externa ha desaparecido prácticamente y la ornamentación se reduce a rodetes periumbilicales que cada vez progresan más en el flanco para alcanzar con mucha suavidad la región ventral al final de la concha. Las curvas de costulación por vuelta de espira completa y por media vuelta son decrecientes desde diámetros muy pequeños (40 a 50 mm), con tendencia a la horizontal hacia el final del desarrollo.

Es posible la existencia de alguna formación parabólica en las vueltas internas, pero no es seguro dada la deficiente conservación del fragmocono. En las vueltas

intermedias se aprecian dos constricciones estrechas y relativamente profundas y una tercera en la cámara de habitación

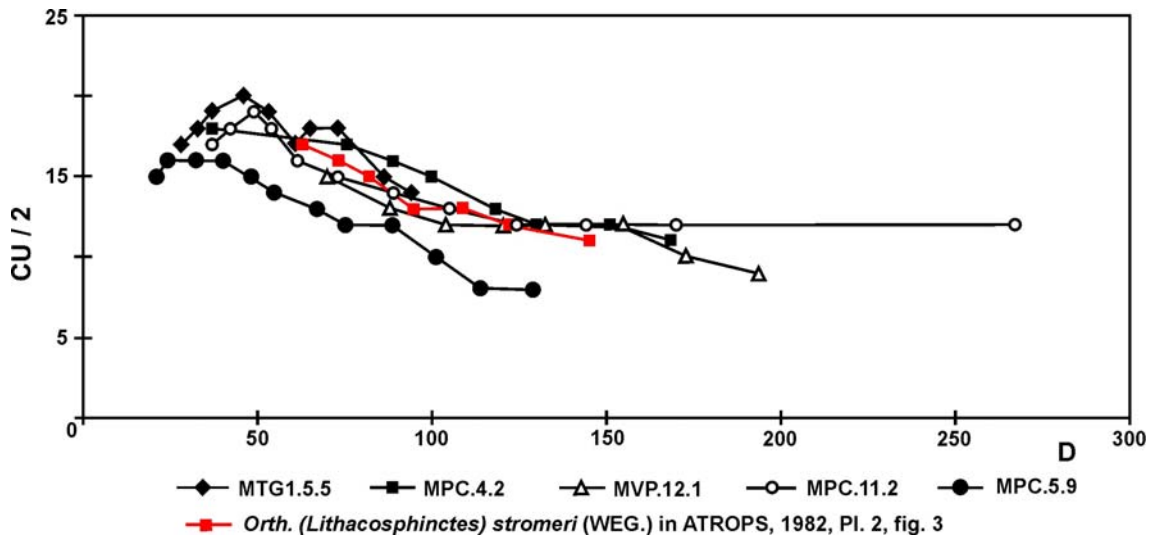


Fig. 3.7.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M].

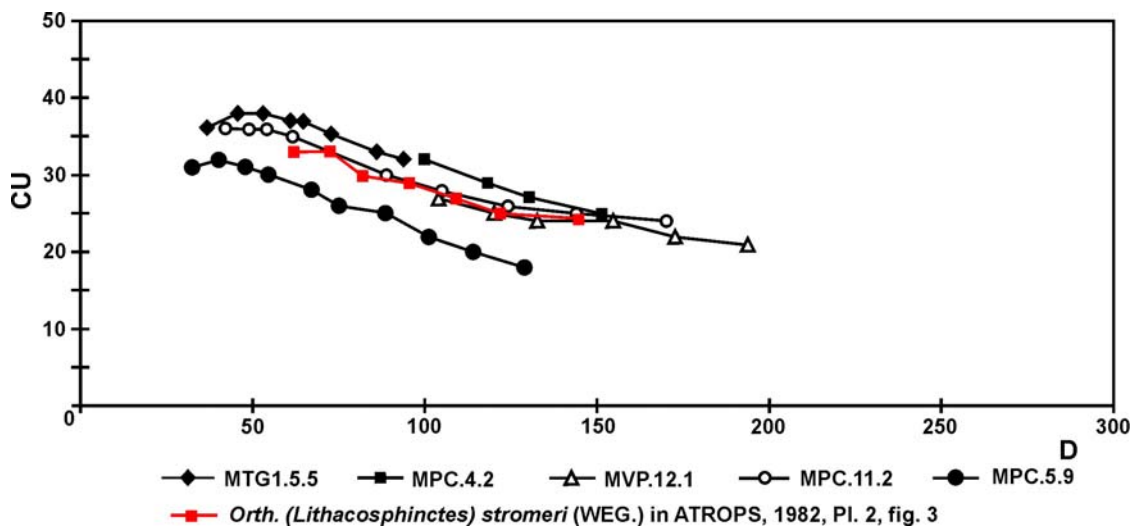


Fig. 3.8.- Curva de costulación por vuelta de espira: *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M].

#### Discusión y afinidades:

Atrops (1982, p. 145) indicó que *Ataxioceras stromeri* WEGELE = *O. (Lithacosphinctes) stromeri* (WEGELE) s. Atrops —*Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M] en esta Memoria— es una especie válida para nombrar las macroconchas del grupo de *Orth. (Ardescia) inconditus* (FONTANNES) de la Subzona Desmoides, a su vez reinterpretados como *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m] en esta Memoria.

Se trata de macroconchas de talla variable que, además del registro estratigráfico, comparten con las microconchas caracteres primitivos como el grado de involución bajo, la baja densidad de una costulación vigorosa y rígida, y la presencia de formaciones parabólicas en el fragmocono.

Dado el escaso material figurado asignado a macroconchas de esta especie, se desconoce el espectro de variabilidad de la misma, así como la talla definitiva y su ornamentación a grandes diámetros, si es que realmente los alcanza.

MPC.11.2 es un ejemplar notablemente más grande que los incluidos en *L. stromeri* (WEGELE). Los trazados de las curvas de costulación de los ejemplares macroconchas asignados a la especie de Wegele son claramente similares en los diámetros equivalentes (figs. 3.7 y 3.8).

El ejemplar descrito por Atrops (1982, p. 145) es algo más pequeño que las formas ibéricas primitivas, tiene la costulación menos densa en las vueltas internas y el trazado de la curva de costulación para vuelta completa decrece desde un diámetro algo mayor.

El ejemplar figurado por Enay (2000; Pl. 1, fig. 5) presenta parábolas hasta diámetros relativamente altos para la especie, puesto que de estar presentes usualmente se limitan a vueltas más internas.

*Ardescia desmoides* (WEGELE) [M] además de no presentar parábolas, tiene mayor densidad de costulación en las vueltas internas.

*Ardescia casasi* n. sp. [M] presenta la costulación primaria algo menos reforzada, no se le aprecian parábolas, las constricciones son mucho más numerosas y excavadas, y la ornamentación de los estadios más avanzados es muy diferente, mostrando gruesas costillas primarias sin elementos secundarios.

Los ancestros de *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M] se encuentran entre las poblaciones más modernas de *Lithacosphinctes* sp. gr. *evolutum* (QUENSTEDT) [M], que se registran en los materiales carbonatados de la parte más inferior de la Zona Platynota.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

La especie se ha reconocido en el S de Alemania, Bulgaria (?), SE de Francia, Península Ibérica (Cordilleras Bética e Ibérica) y Marruecos.

Los dimorfos [m, M] de *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) de la Cordillera Ibérica se han encontrado en el mismo afloramiento y en el mismo estrato. Su registro estratigráfico en la zona *platynota* se restringe a la subzona *desmoides* (biohorizontes *enayi* y *desmoides*).

### **3.3.3.- *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. proinconditus* (WEGELE) [m, M]**

#### **3.3.3.1.- *Lithacosphinctes* sp. cf. *proinconditus* (WEGELE) [m]**

Material: MTG<sub>0</sub>.4.23, MTG<sub>0</sub>.5.23, MTG<sub>1</sub>.2.20, MTG<sub>1</sub>.2.38, MTG<sub>1</sub>.3.1, MVP.4.7, MVP.5.7, MVP.5.8, MVP.5.11, MPC.3.6, MPC.3.7, MPC.3.16, MPC.5.8, MPC.8.1, MPC.10.1, MPC.10.3, MLG.14.5, MLG.14.9, MLG.14.10, MLG.14.19, MLG.15.6, MBC.z.1, MPR.13.3.

#### Descripción y discusión:

Se trata de fragmentos de cámara de habitación o núcleos de ejemplares muy evolutos con costulación vigorosa; en los diámetros mayores las costillas son

poligiradas y, en menor proporción, bifurcadas entre las que se intercalan una o dos costillas externas libres. Las formaciones parabólicas pueden estar presentes salvo al final de la cámara de habitación.

MLG.14.10 se corresponde con un fenotipo de muy baja densidad de costulación, de 9 a 10 costillas internas por media vuelta de espira a 85 mm de diámetro.

El espaciado y vigor de la costulación primaria, unidos a la presencia constante de parábolas son criterios suficientes para descartar su inclusión en *Ardescia*.

### 3.3.3.2.- *Lithacosphinctes* sp. cf. *proinconditus* (WEGELE) [M]

Material: MLG.15.16.

#### Descripción y discusión:

Se trata de una macroconcha pequeña, de ca. 160 mm, con enrollamiento lento ( $\approx 48\%$ ), cuyo fragmocono está deficientemente conservado y no permite efectuar precisiones. Conserva alrededor de media vuelta de espira correspondiente a la cámara de habitación, que está aplastada y en cuyo inicio se aprecia una costilla parabólica.

La costulación primaria, poco densa, es rígida y radial o algo proversa, con las subdivisiones altas en el flanco; son elementos bifurcados y algunos poligirados entre los que se intercalan dos externas libres, a veces tres. El índice de división costal es del orden de 4,7 y la costulación secundaria es vigorosa. Al final de la concha conservada se aprecia una constricción mal definida.

En conjunto, la costulación poco complicada, rígida y vigorosa, así como la existencia de formaciones parabólicas en la parte inicial de la cámara de habitación, descartan su asignación a las macroconchas del grupo *desmoides* WEGELE s.l. e inducen su relación con las macroconchas del grupo *proinconditus* WEGELE.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Remito a lo indicado en el apartado correspondiente dedicado a la especie de Wegele.

### 3.3.4.- *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m, M]

Holotipo: *Orthosphinctes* (m. *Ardescia*) *schaireri* Atrops (1982, p. 97, Pl. 6, fig. 12), ejemplar FSL.225.906.

#### 3.3.4.1.- *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m]

Lám. 3, fig. 3

#### Sinonimia:

- 1974 *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) *balnearium* (LORIOLO) in Schairer, p.74, Taf. 9, fig. 1-7.
- \* 1982 *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *schaireri* ATROPS, p.97, Pl. 4, fig. 3-4; Pl. 6, fig 12; Pl. 28, fig. 2-3.
- 1994 *Ataxioceras* ? (*Parataxioceras* ?) *schaireri* (ATROPS) in Schlegelmilch, Taf. 34, fig. 6 (refig. *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) *balnearium* (LORIOLO) in Schairer —1974, Taf. 9, fig. 3).

Material: MTG<sub>1</sub>.12.24, MTG<sub>1</sub>.15.41, MCH.31.1, MPC.18.2, MPC.r18.17, MBC.15.10, MPR.22.1.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MTG <sub>1</sub> .14.41.	80	-	40	23	0,50	0,29	1,74	-	26	2,5	-
cf.	68	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	-
MCH.31.1.	82,5	45	36,5	25	0,44	0,30	1,46	-	19	2	-
	42,5	-	16	16	0,38	0,38	1,00	-	17	-	-
MPC.18.2	64	-	25	20	0,39	0,31	1,25	-	20	2,2	-
MPC.18.14	80	-	34,5	28	0,43	0,35	1,23	-	14	-	-
cf.											
MPR.22.1	90	-	37	30	0,41	0,33	1,23	38	21	2	1
	75	-	-	-	-	-	-	36	20		
	63	-	24,5	23	0,39	0,37	1,07	34	17	2	-
	54	-	-	-	-	-	-	32	16		
	46	-	15	17,5	0,33	0,38	0,86	37	17	-	-
	36,5	-	12	15	0,33	0,41	0,80	-	16	-	-
	29,5	-	10	12	0,34	0,41	0,83	-	-	-	-
Atrops (1982)	75,5	-	35	23,5	0,46	0,31	1,49	43	24	2,6	-
Pl. 6; fig. 12	66,5	-	29	21,5	0,44	0,32	1,35	43	21	2,5	-
Holotipo	56	-	23	18,5	0,41	0,33	1,24	43	20	2,7*	-
	46	-	-	-				48	21	-	-
MPC.r18.17	75	40	34,5	23	0,46	0,31	1,50	42	22		-
	65,5	-	29	20	0,44	0,31	1,45	41	19		-
	57,5	-	23	17,5	0,40	0,30	1,31	40	20		
	47,5	-	19	16,5	0,40	0,35	1,15	39	22		
	40	-	15,5	14	0,39	0,35	1,11	38	20		
	33,5	-	12,5	12,5	0,37	0,37	1,00	37	17		
	27	-	10,5	11	0,39	0,41	0,95	-	18		
	23	-	8,5	-	0,37	-	-	-	20		
MBC.15.10	92	-	41	28,5	0,45	0,31	1,44	-	15	-	2
	79,5	-	32	26	0,40	0,33	1,23	-	16	2,1	-
	36	-	13,5	12	0,38	0,33	1,13	-	16	-	-
MTG <sub>1</sub> .15.41	47,5	-	-	-	-	-	-	-	21	1,6	-
	42,5	-	-	-	-	-	-	-	21	1,6	-
MTG <sub>1</sub> .12.24	39,5	18	18	13,5	0,46	0,34	1,33	40	22	1,8	2
	26	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
MCH.23.1	92	55	41	31	0,45	0,34	1,32	32	13	3,6	4*
aff.	76,5	-	34	25	0,44	0,33	1,36	36	17	2,8	-
	66	-	29	20	0,44	0,30	1,45	37	19	2,5	-
	58	-	25	17,5	0,43	0,30	1,43	37	19	-	-
	49	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
	41	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-

Tabl. 3.6.- Medidas: *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m] y *Lithacosphinctes* sp. aff. *L. schaireri* (ATROPS) [m].

Diagnosis:

Microconchas de talla pequeña, enrollamiento lento y costulación poco complicada, con índice costal bajo. Parábolas frecuentes. Curvas de costulación con trazados de escasa pendiente o con tendencia a crecientes. Peristoma pedunculado.

Descripción:

Se trata de ejemplares de talla pequeña, siempre inferior a 95 mm, con involución débil y con tendencia al desenrollamiento durante la ontogenia: 33-40% en diámetros inferiores a 50 mm, 38-44% en los diámetros comprendidos entre 50 y 70 mm, y 41-50% en los diámetros superiores a 70 mm. Las formaciones parabólicas suelen ser numerosas y se desarrollan tanto en el fragmocono como en la mitad inicial de la cámara de habitación.

En los ejemplares que conservan orejillas, MPC.r18.17 y MCH.31.1, éstas son largas y relativamente estrechas. Las constricciones son escasas, por lo general limitadas a la parte final de la concha, relativamente estrechas y someras, y muy mal individualizadas en el fragmocono.

La costulación es rígida y, por lo general, vigorosa, radial a ligeramente proversa; la densidad de costulación es similar en los distintos intervalos de crecimiento, manteniéndose entre 35 y 45 costillas primarias por vuelta de espira completa. En general las costillas son bifurcadas con alguna simple y, salvo en los ejemplares MTG<sub>1</sub>.14.41, MPC.18.2, MPC.18.14 y MBC.15.10, no se reconocen costillas externas libres

Las subdivisiones de las costillas se sitúan en la parte periférica del flanco, el ángulo es agudo y los elementos secundarios se sitúan en prolongación de la costulación primaria como norma general, si bien existen excepciones como MBC.15.10 que presentan el elemento adoral con trazado proverso. El índice costal es muy bajo y se mantiene siempre entre 1,6 y ligeramente por encima de 2,0 en los diámetros finales de algunas de las formas más grandes.

Las curvas de costulación para media vuelta de espira presentan trazados de pendiente poco definida (algunos son levemente crecientes, otros son horizontales y algunos ligeramente decrecientes); para vuelta completa la tendencia es a trazados suavemente crecientes (figs. 3.9 y 3.10).

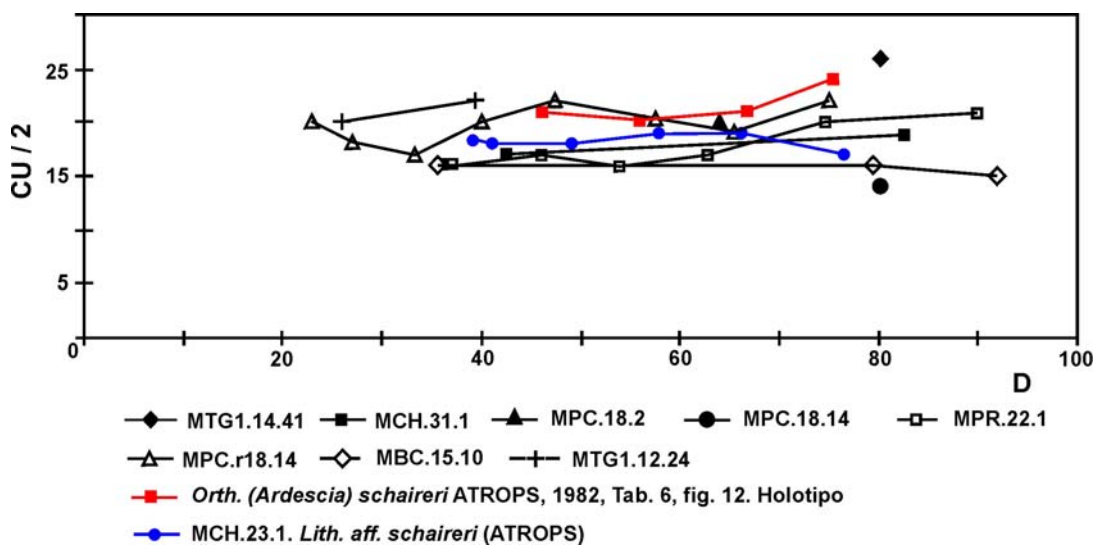


Fig. 3.9.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m] y *Lithacosphinctes* sp. aff. *L. schaireri* (ATROPS) [m].



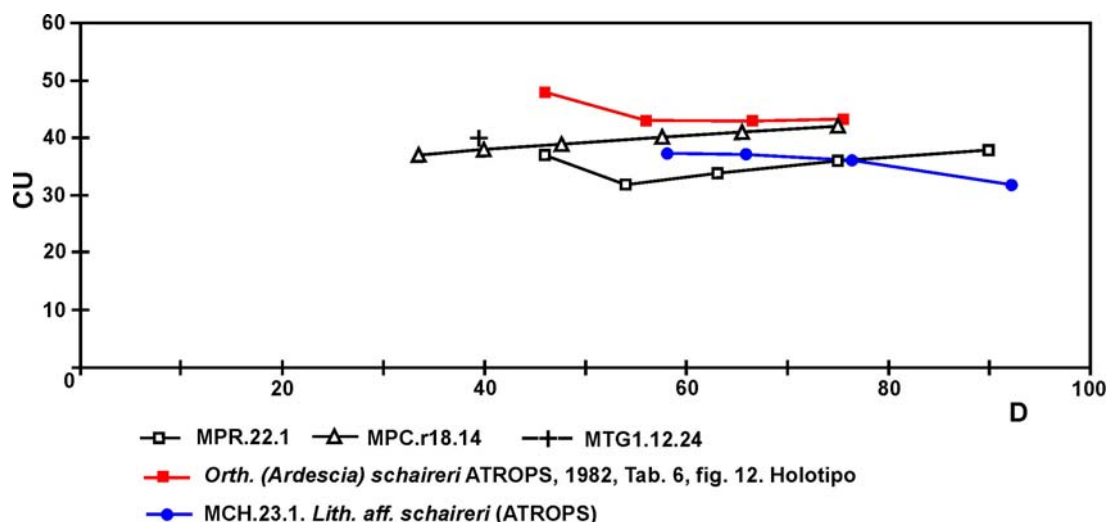


Fig. 3.10.- Curva de costulación por vuelta completa de espira: *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m] y *Lithacosphinctes* sp. aff. *L. schaireri* (ATROPS) [m].

#### Discusión y afinidades:

*O. (Ardescia) schaireri* ATROPS, = *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m] en esta Memoria, ha sido citada en el SE de Francia y en el S de Alemania en intervalos estratigráficos equivalentes y presenta algunas diferencias con los ejemplares de la plataforma ibérica oriental y Maestrazgo; en efecto, los fenotipos europeos difieren por su tamaño algo menor y por su mayor densidad de costulación. Este tipo de diferencias es un hecho frecuente entre los Ataxioceratinae de la Zona Platynota representados en estas áreas geográficas.

Las principales diferencias con *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [m], contemporánea y con formaciones parabólicas, radican en que esta nueva subespecie intercala externas libres con más frecuencia y desarrolla algunos elementos poligirados, lo que implica un índice de división costal más alto. No obstante, la diferencia esencial estriba en la costulación de las vueltas internas, más densa, fina y aguda (más perisphinctoide) que resulta en curvas de costulación decrecientes desde diámetros bajos para la nueva especie autóctona *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [m]. Este último rasgo conlleva su diferenciación incluso a nivel genérico.

Otras microconchas contemporáneas, como algunos morfotipos de *Ardescia desmoides* (WEGELE) [m] y *Ardescia strangulata* n. sp. [m], difieren sobre todo por sus vueltas internas más densa y finamente costuladas, por el trazado claramente decreciente de sus curvas de costulación y por la ausencia de parábolas.

*O. (Ardescia) nov. sp. aff. schaireri* ATROPS in Rodríguez-Tovar (1993, p.206), es una microconcha de talla pequeña procedente de niveles estratigráficos equivalentes en el Algarve; está provista de costulación muy poco complicada —a base de elementos bifurcados, algunos simples y escasos residuales— y difiere por su talla menor, por su menor involución a diámetro equivalente, por su tendencia a reducir el ombligo durante la ontogenia —con los fenotipos de la C. Ibérica ocurre lo contrario— y, sobre todo, por la densidad de costulación notablemente mayor y la inexistencia de parábolas.

*Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m], que también desarrolla frecuentes formaciones parabólicas y es considerado como su ancestro, procede de niveles estratigráficos inferiores; difiere por su mayor talla, por el tipo de ornamentación asociada al tamaño y por sus constricciones más frecuentes.

En la Cadena Ibérica se reconoce el dimorfo macroconcha de la especie de *Atrops* a través de una única macroconcha pequeña y evoluta (MSC.11.1), con costulación espaciada y progresivamente más vigorosa que, además, presenta algunas parábolas en el fragmocono. También se relaciona con la especie de *Atrops* otra macroconcha ibérica pequeña, comprimida y con escasa complejidad ornamental (MCH.30.6), procedente de materiales del mismo intervalo bioestratigráfico.

### 3.3.4.2.- *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [M]

Material: MSC.11.1.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MSC.11.1.	165	102	75	50,5	0,45	0,31	1,49	25	13	5,5	2
	147	-	66,5	45	0,45	0,31	1,48	25	12	5,3	-
	130	-	57	39,5	0,44	0,30	1,44	26	12	-	-
	115	-	49	35,5	0,43	0,31	1,38	28	13	-	-
	98	-	43	-	0,44	-	-	30	14	-	-
	86	-	37	-	0,43	-	-	30	15	-	-
	72,5	-	30	-	0,41	-	-	31	16	-	-
	62	-	-	-	-	-	-	32	15	-	-
	49	-	-	-	-	-	-	33	15	-	-
	40	-	-	-	-	-	-	35	17	-	-
	36	-	-	-	-	-	-	36	18	-	-
	28	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
	22	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-

Tabl. 3.7.- Medidas: *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [M].

#### Descripción:

MSC.11.1 es una macroconcha pequeña con enrollamiento lento, de 165 mm y 45% de involución; su cámara de habitación comienza a ca. 102 mm y ocupa una vuelta de espira de la que se conservan siete octavos en razón de la línea de recubrimiento conservada sobre la espira anterior. La sección es ovalada, la muralla umbilical abrupta y profunda; el borde umbilical, suavemente redondeado; los flancos son convexos y la región ventral es redondeada y relativamente estrecha.

Debido al aplastamiento del fragmocono no se aprecia la relación entre la costulación primaria y la secundaria. La costulación primaria es espaciada, aproximadamente radial y progresivamente más vigorosa; al final del fragmocono se trata de poligiradas imperfectamente realizadas entre las que se intercalan una o dos costillas residuales. Desde el inicio de la cámara de habitación las subdivisiones pierden nitidez y, entre la mitad y el tercio externo del flanco se desarrollan costillas palmeadas entre las que se intercalan una o dos costillas residuales. El índice de división costal es relativamente alto al final de la concha (5,3 a 5,5). Las curvas de costulación por vuelta completa y por media vuelta de espira tienen trazados con tendencia decreciente desde las vueltas internas y se mantienen horizontales o con una ligera inversión de tendencia en los diámetros mayores (figs. 3.11 y 3.12).

En el fragmocono se aprecian formaciones parabólicas. Las constricciones son estrechas y someras, dos en la cámara de habitación, y si existen en el fragmocono deben estar muy mal individualizadas.

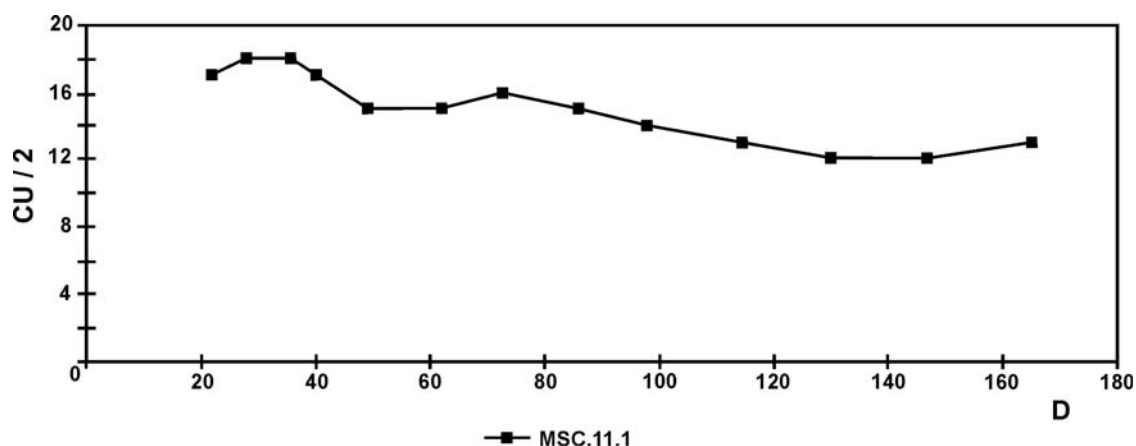


Fig. 3.11.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [M].

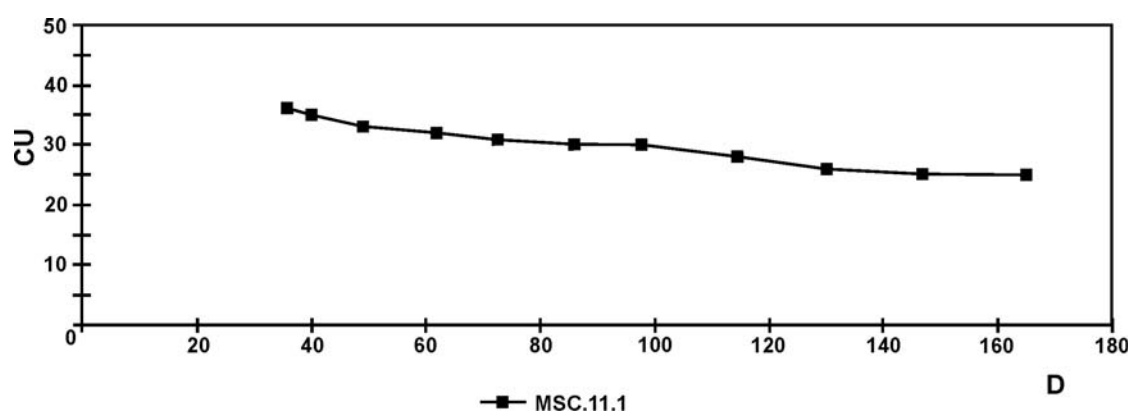


Fig. 3.12.- Curva de costulación por vuelta completa de espira: *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [M].

#### Discusión y afinidades:

Se trata de una macroconcha muy escasa, no reconocida en el SE de Francia donde, no obstante, Atrops (1982, p.99) apunta la posibilidad de la existencia de un ejemplar de 81 mm de diámetro y probablemente juvenil. En la C. Ibérica se le atribuye el único ejemplar recién descrito.

*Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M], considerado su ancestro y cuyos últimos representantes pueden alcanzar tamaños más grandes, puede resultar muy difícil de distinguir si se desconoce el nivel estratigráfico de procedencia de forma precisa; en efecto, como en la mayor parte de los Ataxioceratinae, las macroconchas ofrecen menor potencial que sus dimorfos microconchas equivalentes para manifestar morfológicamente los posibles cambios fenotípicos potencialmente relacionados con los del patrimonio genético. Aún así puede establecerse que, tanto los ancestros ibéricos de *L. schaireri* [M] como el ejemplar descrito por Atrops (1982, p. 145), tienen la costulación menos densa en las vueltas internas y el trazado de sus curvas de costulación decrece desde un diámetro algo mayor; si bien, en estadios ontogenéticos más avanzados las curvas de costulación de unos y otros se solapan.

*Ardescia gr. desmoides* (WEGELE) [M] tiene involución similar pero no presenta parábolas y posee mayor densidad de costulación en las vueltas internas, donde los elementos primarios tienen trazado proverso; además, a diámetro equivalente tiene el índice de división costal más alto.

Respecto de *Ardescia casasi* n. sp [M], procedente de niveles estratigráficos algo más antiguos, se constata que los fenotipos menos densamente costulados de esta nueva especie autóctona presentan densidad y trazado de las curvas similares al de la especie de Atrops. No obstante, *Ardescia casasi* n. sp. [M] no presenta parábolas, es más evoluta, alcanza una talla mucho mayor y, a diámetros equivalentes, tiene un índice costal sensiblemente más alto.

*Olorizia* n. gen. [M], de los mismos niveles estratigráficos, es más involuto, tiene mayor densidad de costulación y desarrolla costulación subpoliplocoide.

*Schneidia* ATROPS [M] resulta muy diferente por su involución, tipo de sección y densidad de costulación; además no desarrolla parábolas.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

La especie se ha reconocido en el S de Alemania, SE de Francia y Península Ibérica (Cordillera Ibérica).

Los dimorfos [m, M] de *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) de la Cordillera Ibérica se han encontrado en el mismo afloramiento, en materiales del mismo horizonte bioestratigráfico. Su registro estratigráfico en la zona *platynota* se restringe a la subzona *guilherandense* (biohorizontes *olorizi* y *guilherandense*).

### **3.3.5.- *Lithacosphinctes* sp. cf. *schaireri* (ATROPS) [m, M]**

#### **3.3.5.1.- *Lithacosphinctes* sp. cf. *schaireri* (ATROPS) [m]**

Material: MTG<sub>1</sub>.14.41, MVP.14.4, MSC.14.10, MPC.18.14, MBP.24.3, MBC.14.3, MBC.14.10.

#### Descripción y discusión:

Ejemplares procedentes de la subzona *guilherandense*, deficientemente conservados (MVP.14.4, es un molde externo), caracterizados por tener la costulación muy simplificada y vigorosa, y por la presencia constante de parábolas.

MBP.24.3 es un núcleo evolutivo con costulación vigorosa y simplificada, con alguna parábola. Por esta razón no es posible su interpretación concluyente como dimorfo micro o macroconcha de la especie.

### **3.3.6.- *Lithacosphinctes* sp. aff. *schaireri* (ATROPS) [m, M]**

#### **3.3.6.1.- *Lithacosphinctes* sp. aff. *schaireri* (ATROPS) [m]**

Material: MCH.23.1.

(véanse medidas en la tabla 3.6.)

#### Descripción:

Es una forma evolutiva (43 a 45 %), de 92 mm de diámetro y adulta en razón de la perturbación final de la ornamentación. La cámara de habitación, que comienza entre 55 y 60 mm de diámetro, ocupa casi una vuelta de espira completa de espira.

La ornamentación en las vueltas internas y en el inicio de la cámara de habitación está compuesta por costillas primarias vigorosas, rígidas y algo proversas;

son elementos bifurcados con la subdivisión situada en el cuarto externo del flanco; en ocasiones se intercala una costilla externa residual. En las vueltas internas se aprecian escasas costillas parabólicas. Hacia el final de la concha la costulación se espacia, las subdivisiones alcanzan zonas más internas del flanco y se debilitan y, junto con las bifurcadas, aparecen algunas costillas poligiradas con escasas externas residuales. El índice de división costal aumenta con el diámetro y pasa de 2,5 a 66 mm a 3,6 a 92 mm. Las curvas de costulación por vuelta completa y por media vuelta de espira se mantienen bastante horizontales y sólo al final de la ontogenia manifiestan clara tendencia a decrecer (figs. 3.9 y 3.10).

En la última media vuelta de espira se aprecian cuatro constricciones estrechas y someras, excepto la preperistomal que es amplia y perturba la ornamentación.

#### Discusión y afinidades:

La interpretación taxonómica es preliminar a la espera de conseguir material más abundante que refleje la variabilidad intraespecífica.

Su inclusión en *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m] es debida a la ornamentación en vueltas internas, vigorosa y espaciada, diferente a la de *Ardescia* ATROPS [m] contemporáneas, que resultan más densas y con el trazado de las curvas de costulación claramente decreciente desde diámetros muy bajos.

Se interpreta como una especie próxima a *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m], especie con la que comparte la presencia de parábolas y la estructura y ornamentación de las vueltas internas. *L. schaireri* (ATROPS) [m] posee menos constricciones en la cámara de habitación, no alcanza a desarrollar costulación poligirada y, consecuentemente, su índice costal es más bajo.

*O. (Ardescia)* nov. sp. aff. *schaireri* ATROPS in Rodríguez-Tovar (1993), está desprovista de parábolas, es de menor tamaño y tiene la costulación notablemente más densa.

*Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE), con el que debe estar relacionado filéticamente, alcanza tamaño bastante más grande, es más evolutivo, está provisto de formaciones parabólicas y procede de niveles estratigráficos algo más antiguos. Los trazados de las curvas de costulación de ambas especies se solapan.

*Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES), que procede de niveles estratigráficos más modernos, presenta similares la densidad de costulación, el índice de división costal y el tipo de constricciones. En términos generales es más evolutivo, no presenta costillas poligiradas, posee parábolas más o menos frecuentes y la curva de costulación es más irregular.

*Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [m], también de pequeña talla, difiere por sus vueltas internas más densas, por la presencia de parábolas y por su curva de costulación mejor definida, con trazado claramente decreciente desde diámetros pequeños.

*Ardescia strangulata* n. sp. es más grande, tiene mayor involución y tendencia al desenrollamiento final, las constricciones no quedan limitadas a la parte terminal de la concha; suele resultar más densamente costulada y su curva de costulación es diferente, claramente decreciente desde diámetros pequeños.

#### **3.3.7.- *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m, M]**

Lectotipo: *Perisphinctes inconditus* Fontannes (1879, Pl. X, fig. 8). Ejemplar microconcha designado por Geyer (1961)

**3.3.7.1.- Lithacosphinctes inconditus (FONTANNES) [m]**

Lám. 5, fig. 5

**Sinonimia:**

- pars.* 1879 *Perisphinctes inconditus* FONTANNES, p. 69, Pl. X, fig. 8, 9?, 11?; non Pl. X, fig. 10,12..
- 1929 *Ataxioceras inconditum* (FONTANNES) in Wegele, p.68, Taf. VII, fig. 7?, 8.
- pars.* 1961 *Ataxioceras (Parataxioceas) inconditus* (FONTANNES) in Geyer, p.78, Taf. 16, fig. 2 (refig. tipo) ; non Taf. 15, fig. 2.
- non* 1974 *Ataxioceras (Parataxioceas) inconditum* (FONTANNES) in Schairer, p.67, Taf. .8, fig. 1-10.
- \* 1982 *Orthosphinctes (Ardescia) inconditus* (FONTANNES) in Atrops, p.104, Pl. 1, fig. 2-4; Pl. 3, fig. 8 ; Pl. 10, fig. 8,9 ; Pl. 20, fig. 4,6; Pl. 29, fig. 2-3.
- 1994 *Ataxioceras (Parataxioceas) inconditum* FONTANNES in Schlegelmilch, Taf. 34, fig.1, (refig. Lectotipo).

**Material:** MVP.57.6, MBV<sub>1</sub>.17.2, MPC.28.45, MBC.32.9, MPR.36.33, MPR.39.11, MBP.42.1.

	<b>D</b>	<b>Fr</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>O/D</b>	<b>H/D</b>	<b>O/H</b>	<b>CU</b>	<b>CU/2</b>	<b>IC</b>	<b>C</b>
MTG <sub>2</sub> .27.1	45	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-
MBC.32.9	50	t	25	14,5	0,50	0,29	1,72	36	19	-	-
	41,5	-	20	12	0,48	0,29	1,67	35	19	-	-
	37	-	16	10,5	0,43	0,28	1,52	34	18	-	-
	31	-	13	9,5	0,42	0,31	1,37	-	16	-	-
	27	-	11	9	0,41	0,33	1,22	-	16	-	-
MPR.36.30.	76	57	34	24	0,45	0,32	1,42	-	17	3,4	-
cf.											
MBP.42.1.	81,5	-	39	24	0,48	0,29	1,63	38	19	-	-
	71	-	35	22	0,49	0,31	1,59	38	21	-	-
	62	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-
	55	-	28	-	0,51	-	-	41	21	2,7	1
	48	-	22,5	-	0,47	-	-	41	21	2,7	-
	42	-	19	13	0,45	0,31	1,46	40	20	-	-
	36	-	15	-	0,42	-	-	40	20	-	-
	33	-	13	10	0,39	0,30	1,30	39	20	-	-
	26,5	-	11	-	0,42	-	-	39	20	-	-
	22	-	8	-	0,36	-	-	40	19	-	-
MPR.39.11	61,5	-	30	18	0,49	0,29	1,67	-	19	-	1*
Fontannes (1879)	66	45	32,5	20	0,49	0,30	1,63	34	18	3,1	-
	57	-	28	15,5	0,49	0,27	1,81	35	18	2,6	-
Pl. 10, fig. 8	48	-	23,5	14	0,49	0,29	1,68	34	16	2,9	-
Lectotipo	42	-	20	12,5	0,48	0,30	1,60	34	17	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	34	19	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	32	17	-	-
	27	-	-	-	-	-	-	30	16	-	-
	23	-	-	-	-	-	-	30	15	-	-
Atrops (1982)	88	65	47	23,5	0,53	0,27	2,00	39	20	3,3	-
Pl. 3; fig. 8	76	-	39	20,5	0,51	0,27	1,90	41	22	2,4	-

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
	68	-	35	18	0,51	0,26	1,94	41	20	2,6	-
	58	-	28	16	0,48	0,28	1,75	42	20	-	-
	52	-	-	-	-	-	-	42	21	-	-
	45	-	-	-	-	-	-	39	22	-	-
	38	-	-	-	-	-	-	38	20	-	-
MBV1.17.2	69,5	45	33	21	0,47	0,30	1,57	34	17	3,6	2
	58,5	-	27,5	17,5	0,47	0,30	1,57	-	16	2,9	-
	52,5	-	-	15	-	0,29	-	-	17	2,4	-
MPR.30.2	64	64	33	17,5	0,52	0,27	1,89	33	16	3,1	2
cf.	55,5	-	26,5	17	0,48	0,31	1,56	33	17	2,9	-
	48	-	23,5	14	0,49	0,29	1,68	33	17	-	-
	42	-	20,5	-	0,49	-	-	32	16	-	-
	37	-	18	-	0,49	-	-	-	16	-	-
	31,5	-	15	-	0,48	-	-	-	16	-	-

Tabl. 3.8.- Medidas: *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES [m])Diagnosis:

Microconchas de talla pequeña a media con enrollamiento lento a muy lento. Costulación vigorosa desde las vueltas internas y con formaciones parabólicas. Costulación poco complicada. Índice de costulación bajo. Curva de costulación con tendencia a la horizontalidad.

Descripción:

Se trata de ejemplares con tamaño pequeño a medio, evolutos, cuyo ombligo generalmente se amplía de forma gradual y progresiva con la ontogenia (tabla 3.9). La ornamentación se compone de costillas primarias vigorosas, rectas y radiales o algo proversas, que se bifurcan entre el tercio y el cuarto externo del flanco; las costillas poligiradas son raras y limitadas al final de la concha; las costillas externas residuales son escasas, no más de una por espacio intercostal salvo en los diámetros finales. El índice de división costal es bajo y sólo se incrementa hacia el final del desarrollo. La curva de costulación es primitiva, con trazado uniforme, aproximadamente horizontal con ligeras oscilaciones y sólo decrece en los diámetros mayores (fig. 3.14).

Las formaciones parabólicas son frecuentes en las vueltas internas, sin embargo son escasas o pueden estar ausentes en la cámara de habitación. Las constricciones son numerosas, estrechas y someras, la más desarrollada suele ser la preperistomal; las constricciones están mal individualizadas en las vueltas internas.

MBC.32.9 es un ejemplar tabicado que presenta costulación vigorosa, recta y radial, bifurcada en el cuarto externo del flanco; se aprecian numerosas costillas parabólicas y escasas constricciones mal individualizadas.

Ornamentación similar presenta MBV<sub>1</sub>.17.2 cuya cámara de habitación comienza a 43 mm y ocupa tres cuartos de vuelta de espira; sección subrectangular e involución del 47%. Las constricciones son escasas y las formaciones parabólicas están presentes en el fragmocono y en la mitad inicial de la cámara de habitación. La costulación es bifurcada con escasas residuales intercaladas; en estadios más avanzados de la ontogenia también aparecen algunas costillas poligiradas; el segmento de curva de costulación por media vuelta de espira que se ha podido determinar tiene un trazado tendente a la horizontalidad.

MPC.28.45 es un ejemplar pequeño, 67 mm, que conserva un cuarto de vuelta de espira correspondiente a la cámara de habitación, cuyo inicio se sitúa a 53 mm. La costulación, tanto en la cámara de habitación como en el fragmocono, es vigorosa, espaciada, rígida y radial. En vueltas medias e internas no se aprecia la relación entre las costillas primarias y secundarias; en la vuelta externa los elementos son bifurcados con las subdivisiones en el tercio externo del flanco y con una residual intercalada. La curva de costulación presenta un trazado muy uniforme, aproximadamente plano. Las constricciones, tres en la última vuelta de espira, son estrechas y someras, oblicuas a la costulación. Se observa una costilla parabólica hacia el final del fragmocono. MVP.57.6 es muy similar, aunque algo más densamente costulado.

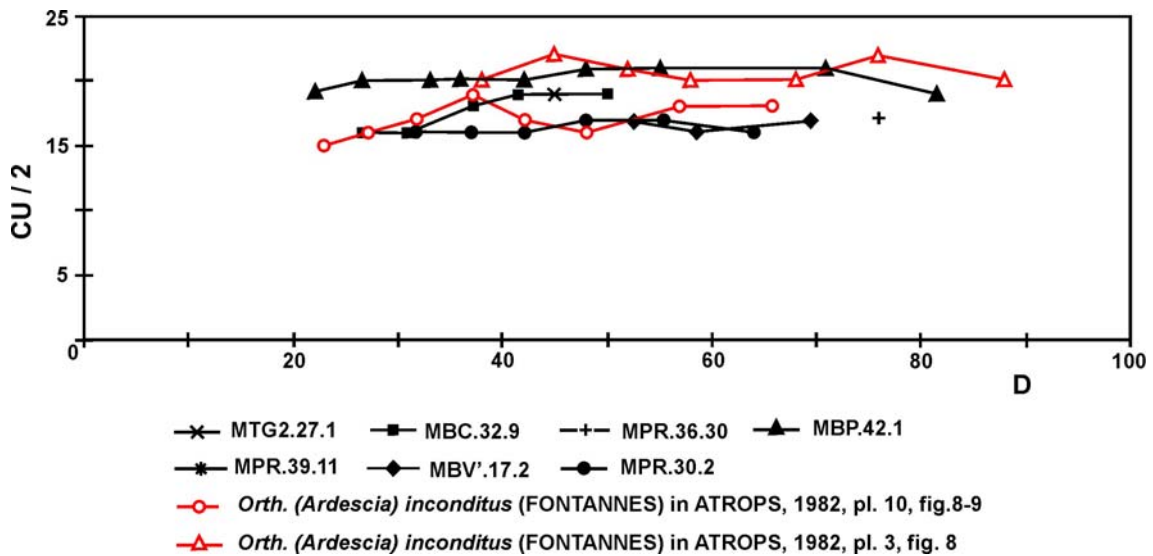


Fig. 3.13.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m]

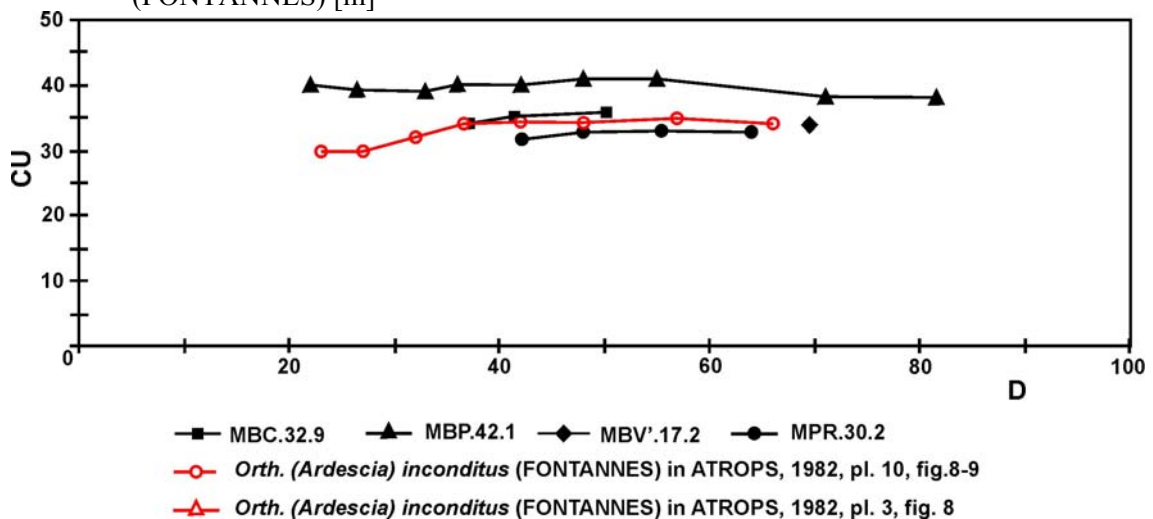


Fig. 3.14.- Curva de costulación por vuelta completa de espira: *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m].

MBP.42.1. es el ejemplar más densamente costulado. La costulación primaria es rígida, vigorosa, radial y bifurcada, e intercala una residual en cada espacio intercostal. El trazado de las curvas de costulación se mantiene aproximadamente horizontal. En la cámara de habitación se aprecia una constricción estrecha y somera, mal individualizada; en las vueltas internas son raras las constricciones. Las costillas



parabólicas son frecuentes en vueltas internas y medias, y escasas sobre la cámara de habitación.

#### Discusión y afinidades:

Todos los ejemplares ibéricos tienen las constricciones más someras que las formas submediterráneas transpirenaicas, lo que contrasta con la tendencia general que es la contraria, al menos para la fauna de la Zona Platynota. Las analogías se establecen en el diámetro final, en el del inicio de la cámara de habitación, en el valor del índice de división costal, en la densidad de costulación y en el trazado de las curvas de costulación.

*Lithacosphinctes proinconditus* (WEWGELE) [m] difiere por su nivel estratigráfico más antiguo; además, posee una costulación más irregular, las formaciones parabólicas son frecuentes en la cámara de habitación y las constricciones son numerosas, amplias y bien marcadas.

El coetáneo *Ataxioceras* FONTANNES [m] (= *Ataxioceras* (*Parataxioceas*) gr. *lothari* OPPEL s. Atrops, 1982) es más involuto y no presenta formaciones parabólicas, la costulación es más densa y fina desde las vueltas internas, y desarrolla costillas ataxioceratoides al final del desarrollo ontogenético.

*Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m], que alcanza mayor tamaño, suele ser más involuta, las constricciones son mucho más amplias y profundas y sus curvas de costulación son más evolucionadas, con trazados decrecientes desde diámetros pequeños; además procede de niveles estratigráficos algo más bajos.

*Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [m] y *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m] son formas de talla similar, con parábolas, y sus curvas de costulación tienden a horizontales; difieren en que *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m] presenta una involución algo menor, las formaciones parabólicas son menos numerosas, no presenta costillas simples pero sí mayor número de costillas residuales, y su índice de división costal suele ser mayor o igual a 3 en los estadios avanzados de la ontogenia —frente a valores inferiores, salvo excepciones, en la nueva subespecie autóctona *montorensis*. No obstante, la mayor diferencia se encuentra en el tipo, densidad y vigor de la costulación en las vueltas internas.

*Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m] y *L. schaireri* (ATROPS) [m], considerada su ancestro, comparten talla y estilo de costulación, así como la presencia de parábolas y curvas de costulación con trazados mal definidos en torno a la horizontalidad. Las diferencias se establecen porque la especie de Atrops es algo menos evoluta, presenta mayor frecuencia de parábolas, la densidad de costulación suele ser algo mayor y el índice de división costal es menor, sobre todo en los diámetros elevados en los que no alcanza el valor 3. La curva de costulación suele ser más irregular en *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m], mientras el trazado de las curvas de costulación de la especie de Fontannes suele ser más horizontalizado y con tendencia a ascendente que se invierte sólo en los diámetros más grandes. Además, no son especies procedentes de los mismos horizontes.

*Lithacosphinctes perayensis* (ATROPS) [m] es contemporáneo con las poblaciones más modernas de *L. inconditus* (FONT.) [m], que es considerado su ancestro; ambas presentan parábolas y costulación poco complicada, tienen involución, costulación y trazado de curva de costulación similares. Difieren en que la especie de Atrops es más pequeña, presenta índice costal más bajo, a diámetro equivalente, y constricciones más numerosas.

*Parataxioceas evolutum* ATROPS, también considerado como forma derivada de *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES), puede resultar de difícil diferenciación

en individuos incompletos en los que no se haya alcanzado el estadio de costulación ataxioceratoide, hecho que se produce a diámetros inferiores a los máximos alcanzados por el ancestro. Las curvas de costulación tienen trazados que suelen ser decrecientes desde diámetros más pequeños y el índice costal es algo mayor.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

La especie se ha reconocido en el S de Alemania, SE de Francia y Península Ibérica (Cordillera Ibérica).

Los dimorfos [m, M] de *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) de la Cordillera Ibérica se han encontrado en el mismo afloramiento y estrato en materiales del Kimmeridgiense inferior, zona *lothari*, pero no en su extrema base.

#### **3.3.7.2.- *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [M]**

Individuos macroconcha de la especie de Fontannes solo se conocen a partir de material incompleto y/o mal conservado; véase la descripción de *Lithacosphinctes* sp. cf. *inconditus* (FONTANNES) [M] más adelante.

#### **3.3.8.- *Lithacosphinctes* sp. cf. *inconditus* (FONTANNES) [m, M]**

##### **3.3.8.1.- *Lithacosphinctes* sp. cf. *inconditus* (FONTANNES) [m]**

Material: MTG<sub>2</sub>.27.1, MTG<sub>2</sub>.28.26, MTG<sub>2</sub>.38.1, MBV.7.6, MBV.7.9, MPC.28.40, MBC.32.5, MPR.30.2, MPR.36.30.

#### Descripción y discusión:

Se trata de ejemplares con enrollamiento lento que conservan parcialmente la cámara de habitación y/o el fragmocono; la costulación es vigorosa, bifurcada, con escasas costillas residuales intercaladas. Las formaciones parabólicas son constantes, aunque en número variable.

MTG<sub>2</sub>.27.1 está incompleto y desarrolla costillas primarias vigorosas, escasas parábolas y constricciones estrechas y poco profundas.

MPR.30.2 es un ejemplar deficientemente conservado y totalmente tabicado (64 mm), muy evolutivo; la costulación es espaciada y vigorosa, con elementos bifurcados y poligirados, más frecuentes en los diámetros más grandes; las curvas de costulación son prácticamente horizontales. Se reconocen dos constricciones estrechas, profundas y oblicuas a la costulación en la vuelta externa, así como algunas costillas parabólicas.

No puede descartarse la posibilidad de que alguno de los individuos pudiera corresponder a un ejemplar fragmentario de *Parataxioceras* sp. gr. *evolutum* ATROPS-*planulatum* (QUENSTEDT) al que no se le reconocerían elementos ataxioceratoides por su pequeña talla.

##### **3.3.8.2.- *Lithacosphinctes* sp. cf. *inconditus* (FONTANNES) [M]**

#### Sinonimia:

\**pars.* 1982 *Orthosphinctes (Lithacosphinctes) davidi* ATROPS, p.148, Pl. 35, fig. 1; non Pl. 36, fig. 1.

Material: MVP.57.1, MVP.57.3.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MVP.57.1	129	t	50,5	55	0,39	0,43	0,92	-	14	-	1
	108	-	43	37,5	0,40	0,35	1,15	-	-	-	-
	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	45	-	20	-	0,44	-	-	-	-	-	-
	39	-	14	-	0,36	-	-	-	16	-	-
MVP.57.3	220	214	-	-	-	-	-	26	13	-	-
	212	-	109,5	55	0,52	0,26	1,99	27	14	-	-
	191	-	-	-	-	-	-	26	14	-	-
	171	-	87,5	48	0,51	0,28	1,82	-	13	-	-
	152	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
	134	-	66,5	-	0,50	-	-	-	-	-	-
ATROPS (1982)	247	-	124	72	0,50	0,29	1,72	28	14	-	-
Pl. 35	235	-	114	69	0,49	0,29	1,65	28	15	-	-
<i>L. davidi</i>	208	-	99	62	0,48	0,30	1,60	27	14	7	-
Holotipo	181	-	87	53	0,48	0,29	1,64	26	14	6,6**	-
	160	-	75	46,5	0,47	0,29	1,61	26	13	-	-
	135	-	62,5	43,5	0,46	0,32	1,44	27	13	-	-
	110	-	-	-	-	-	-	28	13	-	-
	87	-	41	27	0,47	0,31	1,52	30	15	-	-
	77	-	37	24	0,48	0,31	1,54	31	15	-	-

Tabl. 3.9.- Medidas: *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. inconditus* (FONTANNES [M])

#### Descripción:

Se trata de ejemplares macroconcha de talla adulta media a grande, incompletos y deficientemente conservados; uno está totalmente tabicado y en el otro las suturas casi alcanzan el final de la concha conservada.

Tienen enrollamiento lento o muy lento, sobre todo MVP.57.3. Este ejemplar presenta involución entre 50 y 52% y la espira con vueltas casi tangentes con diseño ovalado algo comprimido ( $E/H \approx 0,87$ ); los flancos son algo convexos y convergentes en una región ventral amplia y redondeada; el borde umbilical también es redondeado y la muralla fuertemente inclinada y más o menos profunda. La costulación es gruesa, radial, espaciada y vigorosa durante todo el desarrollo visible (faltan las vueltas internas). No se aprecia la relación entre la costulación primaria y secundaria debido a la deficiente conservación. El trazado de la curva de costulación por media vuelta de espira tiende a la horizontalidad. No se ha podido determinar el valor del índice costal, ni la eventual existencia de constricciones y de formaciones parabólicas.

MVP.57.1 procede del mismo estrato y también está deficientemente conservado; la costulación es vigorosa, espaciada y poco variable. Se observa alguna constricción y escasas parábolas. La involución es mayor que en el ejemplar recién descrito.

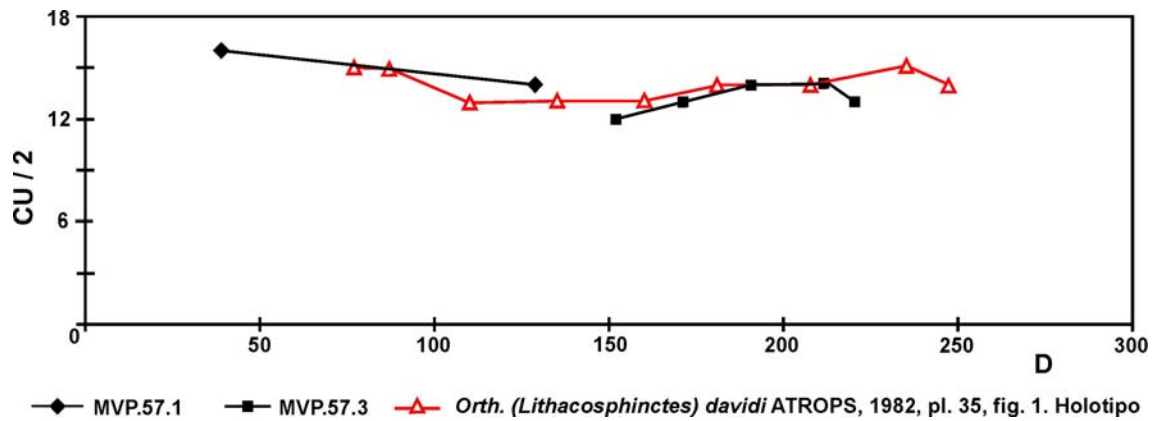


Fig. 3.15.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. inconditus* (FONTANNES) [M].

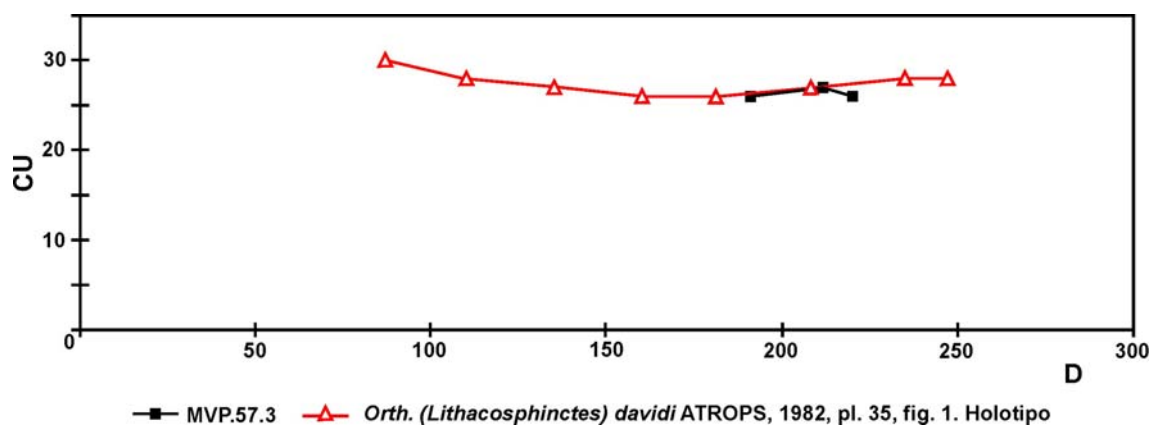


Fig. 3.16.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. inconditus* (FONTANNES) [M].

#### Discusión y afinidades:

Los representantes más modernos del género se encuentran en la Zona Lothari, no son frecuentes y se reducen a algunos ejemplares de *L. inconditus* (FONTANNES) [m] y aff. *perayensis* ATROPS [m]. En la C. Ibérica se han reconocido algunos dimorfos macroconchas interpretados como pertenecientes, en parte, al grupo de *O. (Lithacosphinctes) davidi* ATROPS por la estructura de la concha y por el tipo de ornamentación en las vueltas internas. Atrops (1982, p.148) concibió la especie como polifilética y en ella reunió las macroconchas equivalentes de *O. (Ardescia) inconditus* (FONTANNES), *A. (Parataxioceras) evolutum* ATROPS y *A. (Parataxioceras) hippolytense* ATROPS.

En esta Memoria se interpreta que las macroconchas incluidas en *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [M] podrían corresponder tanto a dimorfos de *L. inconditus* (FONTANNES) [m] como de *L. perayensis* ATROPS [m]. Según el planteamiento efectuado en este trabajo, en el que se ha procurado aproximar el concepto de especie paleontológica al de especie biológica, no puede tener cabida el hecho de que una única macroconcha sea el dimorfo correspondiente de dos microconchas incluidas en especies diferentes. La escasez de dimorfos macroconchas suficientemente completos y que, a menudo, están deficientemente conservados, justifica en algunos casos su interpretación provisional relacionándolos a dos especies de un mismo grupo.

En cualquier caso, se trata de macroconchas relacionadas con el grupo *inconditus* FONTANNES por el tipo y densidad de costulación, así como por el enrollamiento muy lento; salvando el estado de conservación, presentan grandes similitudes con el holotipo de *O. (Lithacosphinctes) davidi* ATROPS; los trazados de las curvas de costulación de MVP.57.3 y del holotipo de *O. (Lithacosphinctes) davidi* ATROPS (1982, p.150, fig.27) son muy similares.

El ejemplar figurado por Atrops (1982, Pl. 36, fig.1) está algo más densamente costulado y la ornamentación en la vuelta externa resulta menos grosera y desarrollada sobre todo en la zona periumbilical del flanco.

El resto de especies de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M] son muy próximas; las diferencias entre las microconchas son más acusadas que las existentes entre sus pares dimorfos macroconcha, hasta el punto de que el mejor criterio de diferenciación para estas últimas es la fauna asociada en el nivel estratigráfico de procedencia.

*Ardescia* ATROPS [M] tienen las vueltas internas más densa y finamente costuladas.

*Ataxioceras* FONTANNES [M], que proviene de los mismos niveles estratigráficos, tiene la costulación más densa y fina en las vueltas internas, desarrolla dobles bifurcaciones y su sección es más comprimida con diseño próximo a ovalado, de anchura variable y espiras menos voluminosas.

Distribución geográfica y estratigráfica:

Se remite a lo indicado en el apartado correspondiente en el tratamiento de la especie de Fontannes.

**3.3.9.- *Lithacosphinctes* n. sp. gr. *perayensis* (ATROPS) [m, M]**

**3.3.9.1.- *Lithacosphinctes* n. sp. gr. *perayensis* (ATROPS) [m]**

Sinonimia:

\*gr. 1982 *Orthosphinctes (Ardescia) perayensis* ATROPS, p. 115, Pl. 8, Figs. 2-4; Pl. 10, Figs. 2-7; Pl. 16, Fig. 5) [m]

Material: MBV.6.2, MBV.7.4, MBV.7.5, MPC.28.51, MPC.28.77. MPC.29.28.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MPC.28.51.	48	31	23	14	0,48	0,29	1,64	40	20	2,3	5
	41	-	19	12,5	0,46	0,30	1,52	-	19	2,3	-
	36	-	15,5	11	0,43	0,31	1,41	-	20	-	-
	29	-	-	10	-	0,34	-	-	-	-	-
MPC.28.77	51	39	25	15	0,49	0,29	1,67	39	19	2,8	3
	45	-	22	13	0,49	0,29	1,69	39	19	2,2	-
	38	-	18	11,5	0,47	0,30	1,57	39	20	-	-
	32,5	-	16	-	0,49	-	-	39	20	-	-
	28	-	-	-	-	-	-	39	19	-	-
	25	-	-	-	-	-	-	40	19	-	-
	22,5	-	-	-	-	-	-	41	20	-	-
	19	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
	16	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MBV.7.4	47	-	22	15,5	0,47	0,33	1,42	38	20	-	3
	38	-	18	-	0,47	-	-	-	19	-	-
	33	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
ATROPS (1982)	41	23	17,5	13	0,43	0,32	1,35	38	20	2,6	4
PI. 10, fig. 4-5	34	-	14,5	11	0,43	0,32	1,32	37	17	-	-
Holotipo	28,5	-	12	10	0,42	0,35	1,20	37	17	2,4	-
	24,5	-	9,5	8,5	0,39	0,35	1,12	37	20	-	-
	19,5	-	-	-	-	-	-	36	20	-	-

Tabl. 3.10.- Medidas: *Lithacosphinctes* n. sp. gr. *L. perayensis* (ATROPS) [m]Diagnosis:

Microconchas de tamaño muy pequeño y costulación sencilla con elementos bifurcados y externos libres. Ausencia de costillas poligiradas. Parábolas infrecuentes.

Descripción:

Se trata de formas evolutas de pequeño tamaño, que no superan 50 mm de diámetro conservado aunque, debido al escaso arco de espira conservado de la cámara de habitación, la talla final de algunos ejemplares será mayor. La sección es ovalada con flancos ligeramente convexos.

La ornamentación se compone de costillas primarias radiales o algo proversas que se bifurcan en la zona periférica del flanco con ángulo agudo; las costillas residuales son raras y simples. El índice costal, siempre bajo, tiene tendencia a incrementarse hacia el final de la concha, sea por espaciamiento de la costulación primaria, sea por la presencia de constricciones frecuentes, pero sin alcanzar el valor 3,0 (tabla 3.10). Tanto la curva de costulación para vuelta completa como para media vuelta de espira presentan trazados prácticamente horizontales, apenas sin variaciones (figs. 3.17 y 3.18).

Las constricciones son estrechas y poco desarrolladas, numerosas en la cámara de habitación y visibles desde las vueltas internas; MPC.28.51 tiene cinco en la última vuelta y tres MPC.28.77 y MBV.7.4.

Las formaciones parabólicas son constantes. MPC.28.51 tiene dos costillas parabólicas en la cámara de habitación, una con un nódulo entre el flanco y la región ventral y otro nódulo parabólico aislado. MPC.28.77 presenta tres parábolas en la cámara de habitación y varias más en el fragmocono.

MBV.7.5 es un ejemplar fragmentario, incompleto y totalmente tabicado, de unos 33 mm de diámetro y de baja involución (48%), su densidad de costulación es algo mayor que la de su especie de referencia (23-24 costillas primarias a 33 mm). Las costillas primarias son agudas, rectas y proversas, bifurcadas en la zona periférica del flanco, sin residuales. Se aprecian varias costillas parabólicas y una constricción mal individualizada.

MPC.29.28, de unos 35 mm tiene formaciones parabólicas en la parte conservada de la cámara de habitación.

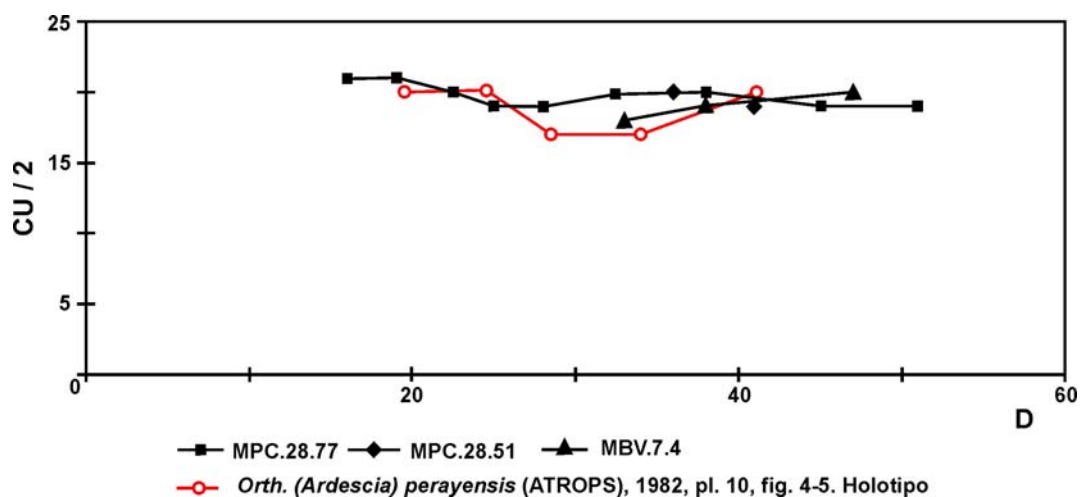


Fig. 3.17.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Lithacosphinctes* n. sp. gr. *L. perayensis* (ATROPS) [m]

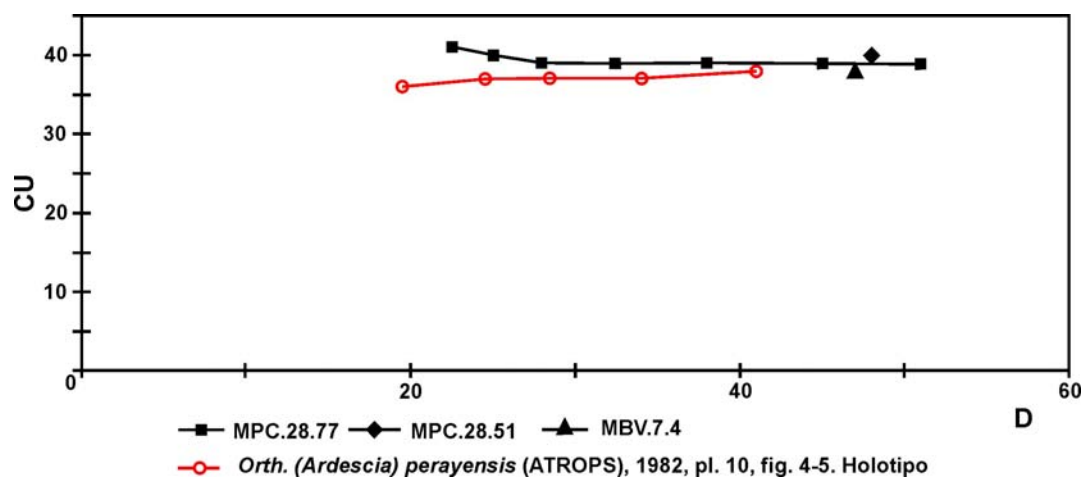


Fig. 3.18.- Curva de costulación por vuelta completa de espira: *Lithacosphinctes* n. sp. gr. *L. perayensis* (ATROPS) [m]

#### Discusión y afinidades:

*Lithacosphinctes* n. sp. gr. *perayensis* ATROPS [m] presenta ciertas diferencias con respecto al material originalmente descrito por Atrops (1982) como *O. (Ardescia) perayensis*: Las formas ibéricas son más evolutas, poseen un índice de división costal más bajo y las parábolas son menos frecuentes.

*Ammonites rutimeyeri* LORIOL (1876, Pl. VI, fig. 4 = *Lithacosphinctes* [m]?) presenta involución similar pero tiene parábolas sólo en la mitad inicial de la cámara de habitación y su sección es subcircular en vez de ovalada de flancos ligeramente convexos.

*Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m] que es considerado como su ancestro y cuyas poblaciones postreras coinciden con las del grupo de *perayensis* ATROPS en los sectores estudiados, presenta involución y curva de costulación similares, tiene talla adulta más grande y el índice de costulación más alto a diámetros equivalentes.

Algunos fenotipos de las consideradas especies ancestral y derivada pueden coincidir en los mismos niveles estratigráficos (en la parte superior-terminal de la zona *lothari*) en algunos de los perfiles estudiados. Con un material más abundante de

*Lithacosphinctes* n. sp. gr. *perayensis* (ATROPS), que permita conocer su variabilidad intraespecífica y si se comprueba que su coexistencia no es debida a procesos de condensación de faunas en la subzona *lothari*, la coincidencia estratigráfica mencionada induciría a replantear la posición sistemática y filética de las formas ibéricas del gr. *perayensis* ATROPS e interpretarlas como morfotipo o cronotipo de *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES).

### 3.3.9.2.- *Lithacosphinctes* n. sp. gr. *perayensis* (ATROPS) [M]

Por el momento *Lithacosphinctes* n. sp. gr. *perayensis* (ATROPS) es una especie para la que no han sido aún identificados dimorfos macroconcha. Probablemente esto se deba a la escasez de individuos macroconcha completos y bien conservados y a que la expresión fenotípica de las diferencias en el patrimonio genético entre las macroconchas de especies próximas (ancestral y derivada) son bastante más pobres que entre sus dimorfos microconcha. Así, *L. perayensis* (ATROPS) [M] se encuentra con seguridad entre los ejemplares descritos como macroconchas de su ancestro *L. inconditus* (FONTANNES) y formas similares, sin que hayan podido identificarse.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

La especie se ha reconocido en la Península Ibérica (Cordillera Ibérica).

*Lithacosphinctes* n. sp. gr. *perayensis* (FONTANNES) [m] se ha encontrado en materiales del Kimmeridgiense inferior, parte alta de la zona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense*.

### 3.3.10.- *Lithacosphinctes* sp. [m, M]

Además del material descrito a nivel de especie nominal y formas afines, se ha recolectado un conjunto de individuos fragmentarios que son referibles al género *Lithacosphinctes* sin que sea posible una mayor precisión: microconchas MTG<sub>0</sub>.4.1, MTG<sub>2</sub>.4.1, MBV<sub>1</sub>.24.2, MMM.7.1, MPC.3.18, MPC.13.5, MPC.28.42, MLG.15.7, MLG.15.9, MLG.15.13, MLG.22.3, MVP.2.3, MVP.2.4; macroconchas MLG.14.1, MLG.14.12.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Los restos se han recolectado en materiales del Kimmeridgiense inferior del intervalo comprendido entre la base de la zona *platynota* y el techo de la zona *lothari* en los sectores geográficos Calanda, Alcorisa-Gallipué y Berge-Molinos.

## 3.4.- GÉNERO *Ardescia* ATROPS [m, M], 1982; emend

Especie tipo: *Ataxioceras desmoides* WEGELE, 1929, p.64, L.6/4; designada por Atrops (1982).

En esta Memoria, el taxón *Ardescia* equivale en parte a *Lithacoceras* (*Lithacoceras*) en Geyer (1961) y Schairer (1974); en parte a *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) en Geyer (1961), Schairer (1974), Olóriz (1978) y Schlegelmich (1994); *Lithacoceras* (*Progeronia*) en Geyer (1961); en parte a *Perisphinctes*



(*Progeronia*) en Schairer (1974); en parte a *Orthosphinctes* (*Ardescia*) y *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*) en Atrops (1982).

Se acepta el significado que Hantzpergue (1989) otorgó al taxón *Ardescia* ATROPS considerándolo al nivel de género, en el que reunió las formas microconchas del grupo *desmoides* WEGELE s.l. junto con las macroconchas del gr. *pseudoachilles* WEGELE y formas afines.

#### Diagnosis:

Las microconchas son de talla muy pequeña a grande (hasta 165 mm. de diámetro en la C. Ibérica), con sección subrectangular a ovalada y con involución muy variable —desde formas medianamente involutas (30-35%) hasta muy evolutas (O/D > 50%); es frecuente que el ombligo se amplíe con la ontogenia. Las formaciones parabólicas no se aprecian o son muy raras, salvo en una especie autóctona —*Ardescia celtiberica* n. sp.— en la que son frecuentes en el fragmocono y en la mitad inicial de la cámara de habitación. Las constricciones aparecen en número y desarrollo variables. Peristoma provisto de orejillas laterales.

La costulación es fina, densa y proversa en las vueltas internas; costillas bifurcadas en las primeras vueltas, después aparecen residuales, poligiradas y en los diámetros más altos excepcionalmente, costillas palmeadas. Ausencia absoluta de dobles bifurcaciones, sean elementos subpoliplocoides o poliplocoides. Las especies autóctonas están, con frecuencia, menos densamente costuladas y presentan constricciones más desarrolladas —lo que es interpretado como caracteres locales. El índice de división costal aumenta notablemente durante la ontogenia y las curvas de costulación suelen presentar trazados decrecientes desde diámetros muy bajos.

Las macroconchas son de tamaño pequeño a grande (desde ca. 120 mm de diámetro a algo más de 300 mm); son medianamente evolutas a evolutas y, en general, tienen la sección con diseño subrectangular a ovalado. Las constricciones suelen ser frecuentes en el fragmocono y más escasas en la cámara de habitación. Las parábolas son anecdóticas y quedan confinadas a los diámetros más pequeños. Peristoma simple.

En las vueltas internas presentan costillas bifurcadas, después con intercalación de costillas externas libres y poligiradas; a este estadio ornamental le puede seguir otro compuesto por costulación de tipo fasciculado; el índice de división costal es elevado. Se reconoce tendencia a reforzar la costulación primaria en la zona interna del flanco y a perder la costulación secundaria, en cuyo caso la ornamentación queda reducida a elementos simples en los estadios más avanzados de la ontogenia; en esta fase se trata de elementos periumbilicales a modo de bullas, o bien poseen aspecto cuneiforme o, incluso, es posible que alcancen la región ventral como rodetes. Las curvas de costulación son decrecientes desde diámetros pequeños, mientras que en los más grandes, pueden tender a horizontales e incluso, invertir el trazado y ser suavemente crecientes en los diámetros terminales.

Las macroconchas de *Ardescia* son de talla adulta más grande que las microconchas; sobre ejemplares incompletos puede haber dificultades de identificación; no obstante, a igualdad de diámetro, las macroconchas suelen ser más involutas, poseen el índice costal más alto, la espira es más voluminosa y tienen tendencia al reforzamiento periumbilical de la costulación primaria —carácter que es independiente del tamaño adulto de la macroconcha.

Como rasgos generales característicos de los fenotipos autóctonos de *Ardescia* ATROPS [m, M] y de sus formas derivadas, en relación con las registradas en otras áreas del ámbito paleogeográfico submediterráneo, se pueden destacar dos: (i) el gran desarrollo de las constricciones que con frecuencia llegan a ser verdaderos

estrangulamientos de la espira; y (ii) la menor densidad de costulación. Estos rasgos se interpretan como caracteres geográficos locales, probablemente producidos por evolución “in situ” de los ataxioceratinos ibéricos.

#### Discusión:

Atrops (1982, p. 62) propuso el subgénero *Ardescia* para las microconchas exentas de dobles bifurcaciones, desarrolladas durante las biocronozonas Platynota e Hypselocyclum. Según este autor, dichas microconchas constituirían la conexión entre *O.* (*Orthosphinctes*) SCHINDEWOLF y *Ataxioceras* (*Parataxiocheras*) SCHINDEWOLF y sus dimorfos macroconcha correspondientes se encontrarían en *O.* (*Lithacosphinctes*) OLÓRIZ.

Hantzpergue (1989, p.104) reunió en el género *Ardescia* ATROPS las microconchas del grupo *desmoides* WEGELE s.l. y sus dimorfos macroconchas correspondientes propuestos por Atrops (1982) como *O.* (*Lithacosphinctes*) gr. *pseudoachilles* (WEGELE) y formas próximas. A pesar de que en el norte de Aquitania sólo reconoce dos especies, *Ardescia virgatoides* (WEGELE) y *A. pseudolictor* (CHOFFAT), el registro estratigráfico que establece abarca la Zona Platynota (salvo la parte basal) y la Zona Hypselocyclum casi en su totalidad.

En el seno de *Ardescia* ATROPS [m M] en esta Memoria y, en general, en la subfamilia *Ataxioceratinae*, la estructura de la concha suele implicar una serie de covariaciones morfológicas y ornamentales constantes. Así, las conchas más grandes y evolutas suelen estar menos densamente costuladas, poseen un índice de costulación más elevado y las espiras presentan secciones más tubulares o circulares y voluminosas. Las formas más involutas suelen ser más pequeñas, con conchas discoidales de flancos aplanados, muestran mayor densidad de costulación con elementos más finos y presentan valores más bajos en el índice de costulación.

En esta Memoria, *Ardescia* [m] se separa de su ancestro *Orthosphinctes* SCHINDEWOLF sobre todo por el trazado de la curva de costulación. En *Ardescia* ATROPS [m] (esta Memoria) decrece desde diámetros más o menos pequeños y el índice costal es más alto debido a la tendencia al espaciado de la costulación hacia el final de la ontogenia.

En esta Memoria, *Lithacosphinctes* OLÓRIZ reúne las formas más conservadoras de *O.* (*Ardescia*) ATROPS, es decir las del grupo *proinconditus* (WEGELE) - *inconditus* (FONTANNES) y sus macroconchas equivalentes, que difieren de *Ardescia* por la estructura de la concha y por el tipo de costulación. La concha de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m M] tiene un enrollamiento más lento y las espiras más anchas; la costulación es menos densa y más vigorosa desde los diámetros más bajos. Por otra parte, los dimorfos microconcha de las especies incluidas en *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m] presentan típicamente formaciones parabólicas, mientras que en *Ardescia* están ausentes o son excepcionales (salvo en algunos casos de endemismo).

La inexistencia de dobles bifurcaciones separa *Ardescia* [m, M] de *Ataxioceras* FONTANNES [m, M]. Tampoco presenta la costulación subpoliplocoide completa o incompleta y/o poliplocoide característica del nuevo género *Olorizia* [m M]. Sobre núcleos o ejemplares juveniles puede haber dificultades de identificación.

*Schneidia* ATROPS [m M] difiere por la estructura de la concha que es más discocona y con los flancos aplanados, por su mayor involución y por la existencia de costulación subpoliplocoide generada por una elevada densidad de costulación.

### Bioestratigrafía

El registro indicado por Hantzpergue (*op. cit.*) resulta similar al establecido por Atrops (1982) para *O. (Ardescia) ATROPS*; pero el rango bioestratigráfico de este último autor se reduce sensiblemente con la acepción dada para *Ardescia ATROPS* en esta Memoria, puesto que las formas asimiladas a las especies *inconditus* FONTANNES, *tintanti* ATROPS y *perayensis* ATROPS, son consideradas especies del género *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m] —es decir, que el registro de *Ardescia* en el SE de Francia se restringiría a la zona *platynota*.

En la Península Ibérica (Cuenca Lusitánica y Algarve en Portugal; y C. Ibérica y C. Bética en España) la aparición de *Ardescia ATROPS* [m, M] parece ser más temprana, ya que existen citas en el Oxfordiense superior (Marques, 1983; Atrops y Marques, 1986; Atrops *et al.*, 1987; Olóriz *et al.*, 1992).

En los sectores de la C. Ibérica estudiados, *Ardescia* aparece en la base de la zona *platynota* y alcanza los niveles superiores de la zona *lothari* con fenotipos endémicos como *Ardescia strangulata* n. sp., *Ardescia celtiberica* n. sp. y *Ardescia atropsi* n. sp. No se descarta la posibilidad de que esta última, o formas afines, alcancen la parte inferior de la zona *divisum*.

### Consideraciones evolutivas

Con *Ardescia ATROPS* [m, M] comienza la línea evolutiva morfológicamente más diferenciada de los *Ataxioceratinae* del Kimmeridgiense inferior en la C. Ibérica. Esta línea conecta *Orthosphinctes* SCHINDEWOLF [m M] (Oxfordiense superior a base del Kimmeridgiense) con *Garnierisphinctes* ENAY [m M] y *Progeronia* ARKELL [m M]. El análisis de su filogenia revela que se producen cladogénesis por las que aparecen los grupos de *Ataxioceratinae* más especializados como *Schneidia* ATROPS [m M] (parte terminal de la Zona Platynota), *Ataxioceras* FONTANNES [m, M] (Zona Lothari) y los taxones autóctonos *Olorizia* n. gen. [m, M] (parte superior de la Zona Platynota) y *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m M] (parte terminal de la Zona Lothari), géneros cuyos fenotipos incorporan a su ornamentación elementos con dobles bifurcaciones.

El análisis detallado de las microconchas de *Ardescia ATROPS* [m] ha permitido reconocer en la C. Ibérica oriental tres tendencias evolutivas diferenciadas desde la base de la subzona *desmoides* —extrema base del biohorizonte *enayi*. Los fenotipos de *Ardescia* [m] procedentes de la base de la zona *platynota* (subzona “*Orthosphinctes*”) son restos pequeños, incompletos y escasos que no pueden ser interpretados por el momento. Como ya se ha indicado en el apartado correspondiente de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M], las microconchas expresan mejor las diferencias fenotípicas entre las diversas especies que sus macroconchas correspondientes: *O. (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) in Atrops (1982) = *Ardescia* [M] en este trabajo, confirma la realidad de la escasa variabilidad de las macroconchas en la Zona Platynota.

Grupo de *Ardescia enayi* ATROPS [m, M]: Reúne fenotipos microconchas de talla elevada con costulación muy regular y sus macroconchas correspondientes. Está constituido por una única especie: *Ardescia enayi* ATROPS en el SE de Francia y *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS en la plataforma ibérica.

El registro de *Ardescia enayi* ATROPS [m, M] se limita al biohorizonte *enayi*, base de la subzona *desmoides*. Su proyección filética es nula. En niveles más

modernos del Kimmeridgiense, concretamente en las zonas Divisum y Acanthicum, se producen fenómenos de convergencia morfológica con los dimorfos microconchas primitivos de *Ardescia* gr. *enayi* ATROPS [algunas *Progeronia* gr. *breviceps* (QUENSTEDT) [m].

Grupo de *Ardescia desmoides* (WEGELE) [m, M]: Reúne las microconchas morfológicamente más evolucionadas en este género; están dotadas de costulación densa en las vueltas internas, cierta irregularidad en la costulación y curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros muy bajos. El grupo incluye sus dimorfos macroconchas correspondientes.

En la C. Ibérica oriental se ha obtenido registro de las siguientes especies del grupo: *Ardescia desmoides* (WEGELE) con los cronotipos *quenstedti* ATROPS, *desmoides* WEGELE y *debelmasi* ATROPS; *Ardescia* sp. aff. *thieuloyi* ATROPS y *Ardescia strangulata* n. sp.

En el seno de este grupo se producen dos eventos cladogenéticos. El primero se traduce en la aparición de *Schneidia* ATROPS [m, M] en la parte alta de la Zona Platynota —base de la subzona *guilherandense*; el segundo se produce en la base de la Zona Lothari y conlleva la aparición de *Ataxioceras* FONTANNES [m, M].

Grupo de *Ardescia casasi* n. sp. [m, M]: Representa una tendencia evolutiva exclusivamente autóctona. Reúne los dos dimorfos de diversas especies cuyas microconchas están caracterizadas por su baja densidad de costulación y por el gran desarrollo de sus constricciones. De entre todos los fenotipos primitivos de *Ardescia* ATROPS [m, M], los del grupo de *A. casasi* n.sp. son los más próximos morfológicamente a *Lithacosphinctes* OLÓRIZ.

El grupo queda constituido por tres especies: *Ardescia casasi* n. sp. [m, M], *Ardescia celtiberica* n. sp. [m, M] y *Ardescia atropsi* n. sp. [m, M].

Entre las poblaciones más modernas de la primera se encuentran los ancestros del nuevo género autóctono *Olorizia*, que aparece en el techo de la subzona *desmoides* y se desarrolla en la parte inferior de la subzona *guilherandense*.

Entre las poblaciones postreras de *A. celtiberica* n. sp. (Subzona Hippolytense) se encuentran los ancestros de *Geyericerias* MOLINER y OLÓRIZ, cuyo registro queda restringido al biohorizonte *aragoniense*; en este caso el origen no ha podido ser elucidado con precisión.

Entre las poblaciones más modernas de *Ardescia atropsi* n. sp. [m, M] se encuentran los ancestros de *Garnierisphinctes* ENAY [m, M], que aparece en la base de la Zona Divisum y se desarrolla durante dicho intervalo.

En la Cadena Ibérica oriental y Maestrazgo septentrional turoleses, *Ardescia* ATROPS [m, M] aparece en la parte inferior de la Zona Platynota, subzona “*Orthosphinctes*”, pero sólo es a partir de la base del biohorizonte *enayi* cuando puede determinarse el establecimiento de una línea evolutiva claramente diferenciada de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M].

Sobre esta base, los ancestros del gr. *enayi* ATROPS y los del gr. *desmoides* WEGELE deben encontrarse entre los fenotipos platiconos de *Orthosphinctes polygyratus* (REINECKE), a través de la especie *pseudopolypliocoides* GEYER —de acuerdo con Atrops (1982, p.53, 55)— registrada en la subzona *galar* o en la base de la zona *platynota*. Entre los fenotipos próximos a *pseudopolypliocoides* GEYER, que marcan la tendencia hacia *Ardescia* gr. *enayi* y *desmoides*, se incluirían fenotipos como *polypliocoides* y aff. *danubiensis* (in Choffat, 1893) y los *Orthosphinctes* más tardíos (in

Atrops, 1982). La escasez, talla pequeña y deficiente conservación de los ejemplares ibéricos encontrados en los primeros niveles de la sucesión carbonatada kimmeridgiense estudiada impiden cualquier precisión; no obstante, a pesar de no haber encontrado ejemplares de *pseudopolyplocoides* GEYER, estos se han citado en la extrema base de la Zona Platynota en la C. Ibérica (Atrops y Meléndez, 1984; Aurell, 1990; Meléndez *et al.*, 1990b; Aurell *et al.*, 1997c). En consecuencia, se asume tanto su existencia como su distribución.

Los ancestros que marcan la tendencia del gr. *casasi* n. sp. deben encontrarse entre las formas de *Orthosphinctes* SCHINDEWOLF más o menos colubrinoides, con constricciones y sin parábolas; es decir, fenotipos próximos al neotipo de Geyer de *O. polygyratus* (REINECKE), o próximos al de cf. *colubrinus* y *mogosensis* (in Choffat, 1893) y sus dimorfos correspondientes.

La escasez, talla pequeña y deficiente conservación de los ejemplares ibéricos encontrados en los primeros niveles de la sucesión carbonatada kimmeridgiense en el área de estudio, impiden cualquier precisión. A pesar de no haber encontrado ejemplares de las especies y grupos considerados ancestros de *Ardescia*, comentados en los dos párrafos anteriores, algunos de estos han sido citados en la Subzona Planula y en la extrema base de la Zona Platynota de la C. Ibérica (Atrops y Meléndez, 1984; Aurell, 1990; Meléndez *et al.*, 1990b; Aurell *et al.*, 1997c), por lo que se asume tanto su existencia como su distribución.

*Ardescia* ATROPS [m, M] está involucrada en la aparición de: (i) *Olorizia* n. gen. [m, M] en la parte alta de la subzona *desmoides*, a partir de las formas más modernas de *Ardescia casasi* n. sp. [m, M]; (ii) *Schneidia* ATROPS [m, M] en la base de la subzona *guilherandense* (Atrops, 1982, p.157), a partir de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m, M]; (iii) *Ataxioceras* FONTANNES [m, M] ibéricos en la base de la Zona Lothari, a partir de fenotipos modernos del grupo *desmoides* como *Ardescia strangulata* n. sp. [m, M]; (iv) *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] a partir de fenotipos del tronco *celtiberica* n. sp – *atropsi* n. sp.; y (v) *Garnierisphinctes* ENAY [m, M] en la base de la Zona Divisum, a partir de los últimos representantes de *Ardescia atropsi* n. sp. [m, M].

La descripción de especies que sigue obedece al orden estratigráfico de sus respectivos rangos.

### 3.4.1.- *Ardescia* sp. 1 [m]

Material: MTG<sub>0</sub>.4.4, MTG<sub>0</sub>.4.16, MTG<sub>0</sub>.4.21, MTG<sub>0</sub>.4.23.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MTG <sub>0</sub> .4.4.	51	<36	22	17	0,43	0,33	1,29	-	17	3,1	1
	44	-	19	13,5	0,43	0,31	1,41	-	19	-	-
	26	-	10	10	0,38	0,38	1,00	-	19	-	-
	22	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-

Tabl. 3.11.- Medidas: *Ardescia* sp. 1 [m].

#### Descripción:

Son formas pequeñas y deficientemente conservadas que apenas sobrepasan 50 mm de diámetro y que incluyen la cámara de habitación. Son evolutas [O/D ≈ 43%

(tabla 3.11). La sección es comprimida, más alta que ancha y con diseño ovalado. La costulación es muy densa en los diámetros más pequeños y durante el desarrollo manifiesta tendencia gradual a su espaciado. En las vueltas internas sólo aparecen costillas bifurcadas sin residuales; en la vuelta externa, la costulación es algo proversa, se bifurca en la parte externa del flanco y puede intercalarse una costilla externa libre de forma ocasional. Se aprecian constricciones y algunas formaciones parabólicas.

MTG<sub>0.4.4</sub> refleja perfectamente la descripción recién detallada. Casi toda la vuelta externa corresponde a cámara de habitación. Las constricciones son escasas pero visibles tanto en las vueltas internas como en la cámara de habitación; son estrechas, someras y mal individualizadas. El trazado de la curva de costulación para media vuelta de espira es decreciente (fig. 3.19); el pequeño tamaño del ejemplar se considera rasgo distintivo.

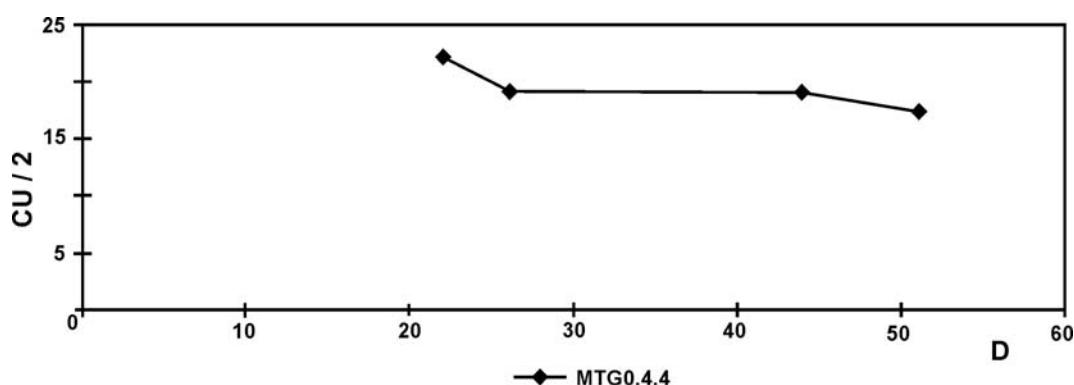


Fig. 3.19.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia* sp. 1 [m].

#### Discusión y afinidades:

La escasez de ejemplares, su pequeña talla y su deficiente conservación impiden cualquier precisión; por ello se ha preferido no determinarlos a nivel específico y mantener la taxonomía abierta a este nivel.

Se interpretan como *Ardescia* ATROPS por presentar las vueltas internas densa y finamente costuladas y por el trazado de la curva de costulación para media vuelta de espira, decreciente desde diámetros inferiores a 50 mm. Se infiere que sean restos de microconchas por el tipo de sección, pese a su deformación.

*Subdiscosphinctes freybergi* (GEYER) [m], que aparece en otras áreas del dominio submediterráneo en niveles tanto infrayacentes como equivalentes, posee la concha con estructura más discocona, la costulación es más densa e intercala frecuentes costillas primarias simples; sus curvas de costulación son crecientes hasta diámetros mucho más altos.

Los ejemplares estudiados difieren de *Perisphinctes wemodingensis* WEGELE y aff. *wemodingensis* WEGELE (1929, L.3/4,5) y de *A. (Parataxioceras) wemodingense* (WEGELE) in Geyer (1961, L.14/4) [= *Lithacosphinctes wemodingense* (WEGELE) [m], según la interpretación en este trabajo], por la densidad mayor de la costulación en las vueltas internas, y por sus elementos más finos; además, el trazado de su curva de costulación en *Ardescia* sp.1 es decreciente desde diámetros muy bajos.

Las vueltas internas relacionan *Ardescia* sp.1 con *A. pseudopolypliocoides* (GEYER), pero éste es más grande y el trazado de las curvas de costulación es creciente hasta diámetros más altos.

*Ardescia enayi* ATROPS [m] no tiene parábolas y su curva de costulación es creciente hasta diámetros más grandes.

La escasez de ejemplares, su pequeña talla y su deficiente conservación impiden establecer relaciones precisas con *Ardescia* de los grupos *desmoides* WEGELE y *casasi* n. sp.; no obstante, parecen formas más próximas al primer grupo que al de la especie autóctona. Hace falta más material y mejor conservado para determinar su posición sistemática y filogenética precisa dentro de los Ataxioceratinae de la C. Ibérica.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Este grupo de fenotipos se han recogido en materiales de la extrema base de la zona *platynota*, subzona “*Orthosphinctes*”, donde coinciden en el mismo estrato con el índice de la zona, *Sutneria platynota* (REINECKE). A falta de mayores precisiones, parecen restringidos a los perfiles de Gallipué en la C. Ibérica.

### **3.4.2.- *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [m, M]**

Holotipo: *Orthosphinctes* (m. *Ardescia*) *enayi*, Atrops (1982, p. 66, Pl. 17, fig. 2); ejemplar FSL.227.511.

#### **3.4.2.1.- *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [m]**

Lám. 2, fig. 5

#### Sinonimia:

- 1961 *Lithacoceras* (*Progeronia*) *eggeri* (AMMON) in Geyer, p.32, Taf. 10, fig. 2.  
 1967 *Perisphinctes* (*Progeronia*) *breviceps* (QUENSTEDT) in Schairer, p.46, Taf. 6, fig. 1-2, Taf. 7, fig. 4.  
 1974 *Perisphinctes* (*Progeronia*) *breviceps* (QUENSTEDT) in Schairer, p.61, Taf. 7, fig. 7-9.  
 \*non 1978 “*Progeronia*” sp. aff. “*P.*” *breviceps* (QUENSTEDT) in Olóriz, p.403.  
 \* 1982 *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *enayi* n. sp. ATROPS, p.65, Pl. 17, fig. 2-3; Pl. 18, fig. 1-4.  
 1986 *Orthosphinctes* (*Ardescia*) n. sp. aff. *enayi* ATROPS in Atrops et Marques, Pl. 1, fig.1.  
 \* 1993 *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *enayi* ATROPS in Rodríguez-Tovar, p.197, L.II, fig. 1  
 2000 *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *enayi* ATROPS in Enay, p.13, Pl. I, fig. 1.  
 2009b *Ardescia enayi* ATROPS [m] in Moliner and Olóriz, p. 208, fig. 3

Material: MTG<sub>1</sub>.3.2, MTG<sub>1</sub>.4.1, MVP.5.9, MLG.13.7.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MTG <sub>1</sub> .4.1.	164,5	-	78,5	46,5	0,48	0,28	1,69	30	13	5,7	1*
	151	-	70	44	0,46	0,29	1,59	34	16	5,3	-
	131	-	-	39	-	0,30	-	35	16	4,8	-
	117,5	-	-	-	-	-	-	36	18	-	-
	100	-	-	-	-	-	-	37	19	-	-
	88	-	-	-	-	-	-	36	18	-	-
	78	-	-	-	-	-	-	37	18	-	-
	68	-	-	-	-	-	-	38	18	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-
MVP.5.9.	136	-	66,5	39,5	0,49	0,29	1,68	-	-	-	-
	114	-	54	34	0,47	0,30	1,59	-	-	-	-
	100,5	-	49,5	30	0,49	0,30	1,65	-	-	-	-
	85	-	40	26	0,47	0,31	1,54	37	17	-	-
	76,5	-	36,5	21	0,48	0,27	1,74	38	19	-	-
	65	-	31	19	0,48	0,29	1,63	38	20	-	-
	58	-	26	18,5	0,45	0,32	1,41	-	19	-	-

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
	48	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
Atrops (1982)	124	-	58	36,5	0,47	0,29	1,59	39	19	5,0	-
FSL.228467	105	-	50	31,5	0,48	0,30	1,59	39	20	4,2	-
A. enayi	94	-	43	29	0,46	0,31	1,48	38	20	4,2	-
	78	-	35	23,5	0,45	0,30	1,49	35	19	-	-
	70	-	-	-	-	-	-	35	19	-	-
	58	-	-	-	-	-	-	34	16	-	-
	48	-	-	-	-	-	-	36	16	-	-
MLG.13.7	125	-	61,5	-	0,49	-	-	-	12	5,1	-
	75	-	-	-	-	-	-	30	15	-	-
MTG <sub>1</sub> .3.2	114	-	58	33	0,51	0,29	1,76	34	15	4,4	-
	95	-	48	-	0,51	-	-	35	16	-	-
	82	-	41	23	0,50	0,28	1,78	37	19	-	-
	69	-	-	20	-	0,29	-	-	19	-	-
	61	-	-	17	-	0,28	-	-	18	-	-

Tabl. 3.12.- Medidas: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS (m).Diagnosis:

*Ardescia* evoluta (O/D entre 45 y 51%) de tamaño elevado (hasta 165 mm) que tiene constricciones amplias, someras y poco frecuentes. Las formaciones parabólicas son raras. Peristoma provisto de orejillas laterales amplias. Curvas de costulación con trazado decreciente desde diámetros medios a grandes. El índice costal aumenta débil y regularmente con la ontogenia. En los diámetros más elevados llega a desarrollar costillas de tipo palmeado.

Descripción:

MTG<sub>1</sub>.4.1 es un ejemplar evolutivo (48%) e incompleto, si bien el peristoma debería estar próximo dado el grado de complicación alcanzado en la costulación y su elevada talla —164,5 mm— (tabla 3.12). El fragmocono está aplastado e impide su estudio pormenorizado.

En la cámara de habitación presenta costillas poligiradas, y alguna fasciculada, entre las que se intercalan una o dos residuales. Hacia el final de la concha se produce un espaciado de la costulación primaria, sin debilitamiento a medio flanco, y aumenta el número de costillas externas libres. Se aprecia una constricción amplia y somera, más excavada en la región ventral y que está bordeada por un rodete simple en posición adoral; todo ello conlleva un incremento en el índice costal que alcanza el valor 5,8.

Las curvas de costulación por vuelta de espira completa y por media vuelta presentan trazados horizontalizados hasta 100 mm, diámetro a partir del que son decrecientes (figs. 3.20 y 3.21).

MVP.5.9, de 136 mm, es evolutivo (45% a 49%), la densidad de costulación que presenta y los trazados de sus curvas de costulación por media vuelta y por vuelta de espira completa son similares a las del ejemplar anteriormente descrito; si bien son decrecientes desde diámetros algo más pequeños —76,5 mm.

MLG.13.7 presenta menos densidad de costulación.

MTG<sub>1</sub>.3.2 es un ejemplar con baja densidad de costulación, que desarrolla costillas bifurcadas y frecuentes poligiradas. Se trata de elementos radiales con la



subdivisión en la parte externa del flanco; es frecuente que se intercalen una o dos residuales entre dos costillas bifurcadas y/o poligradas consecutivas. El trazado de la curva de costulación por vuelta completa es decreciente desde 82 mm de diámetro, aproximadamente. No se aprecian ni constricciones ni formaciones parabólicas.

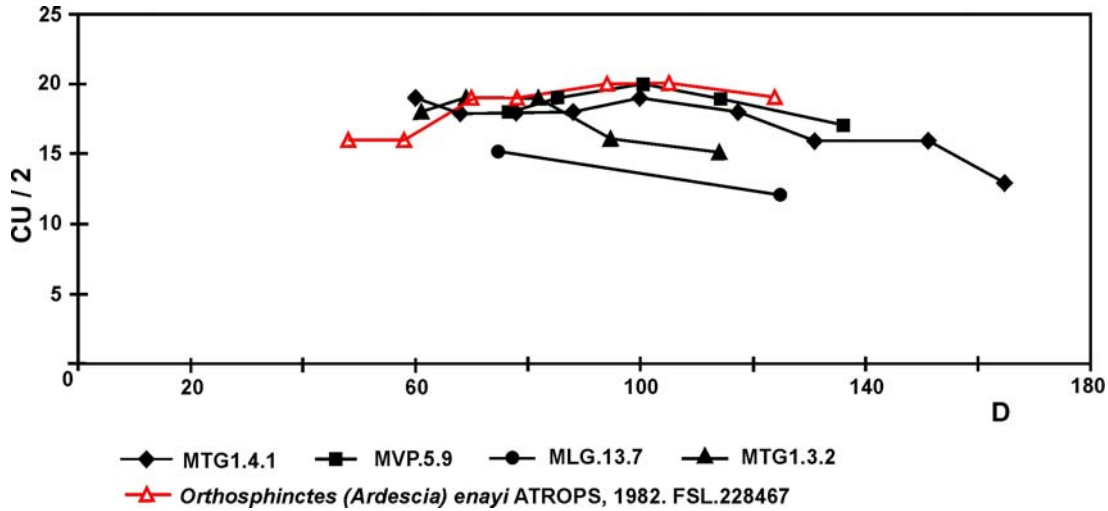


Fig. 3.20.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS (m).

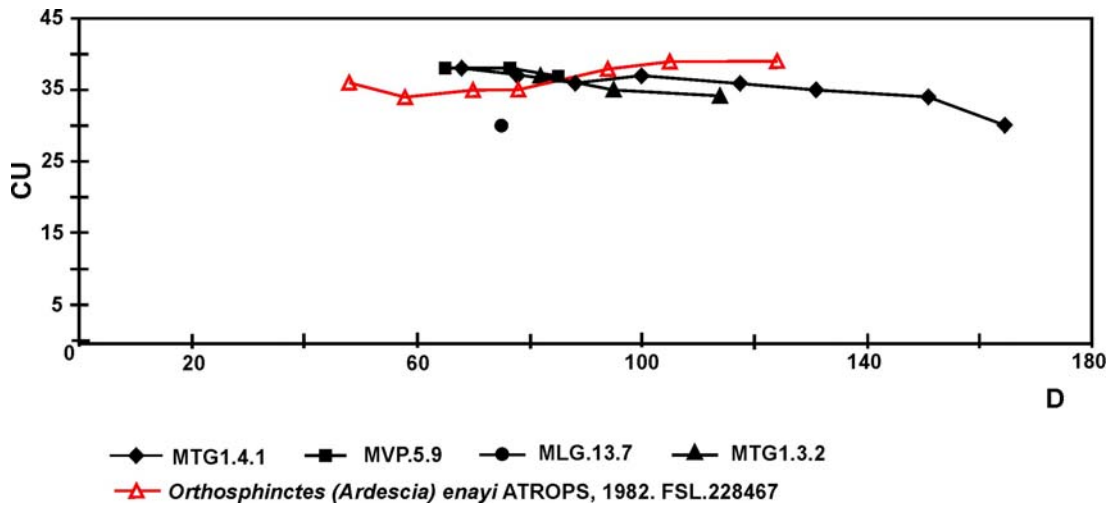


Fig. 3.21.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS (m).

Discusión y afinidades:

Los ejemplares descritos se consideran *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [m] al no disponer de un material abundante que dé una idea más amplia del grupo. Se interpretan como fenotipos más próximos a los ejemplares menos densos y más evolutos de la especie de Atrops; podría tratarse de morfotipos extremos dentro de los ejemplares de *Ardescia enayi* ATROPS menos densamente costulados —FSL 228.467, Pl. 18, fig. 1 in Atrops (1982). La baja densidad de costulación de los fenotipos ibéricos respecto a los de otras áreas del ámbito paleogeográfico submediterráneo es una característica muy común entre los Ataxioceratinae de la C. Ibérica; además, la baja densidad de costulación suele estar acompañada por un mayor desarrollo de las constricciones.

Atrops (1982) otorga a la especie una gran variabilidad respecto de la densidad de costulación y, al nivel de interpretación específica, concede más valor al resto de caracteres ornamentales. El trazado de la curva de costulación es variable y no presenta tendencia decreciente hasta diámetros relativamente elevados en las formas menos densamente costuladas (> 75 mm).

*Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m] difiere por su curva de costulación más evolucionada, con trazado decreciente desde vueltas más internas, y por sus constricciones más numerosas. Son especies próximas y esencialmente coetáneas.

*Ardescia casasi* n. sp. [m] presenta las curvas de costulación más evolucionadas, decrecientes desde diámetros pequeños; su ornamentación es más vigorosa y espaciada en las vueltas internas y las constricciones son más frecuentes, amplias y profundas.

Sus dimorfos macroconchas —*Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [M]— son algo más grandes, aunque tienen la talla máxima no muy diferente a la de las microconchas; su diferenciación resulta complicada cuando se manejan vueltas internas, núcleos o ejemplares juveniles pero las microconchas refuerzan la costulación primaria en todo su trazado, sin debilitamiento a mitad de flanco, y su índice costal es menor.

*Perisphinctes virgatoides* WEGELE (1929, L.4/4), = *Ardescia virgatoides* (WEGELE) [m] in Hantzpergue (1989, p. 105) es una microconcha grande de la base de la Zona Platynota, que está provista de orejillas laterales y que presenta un índice de división costal bastante más elevado. Se trata de una especie próxima morfológicamente.

Otras *Ardescia* [M] = *O. (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) in Atrops (1982)], cuya talla adulta es más grande, suelen presentar dificultades de diferenciación a partir de ejemplares incompletos; no obstante, a igualdad de diámetro son normalmente más involutas, su índice costal alcanza valores más altos y tienen tendencia al reforzamiento periumbilical de la costulación.

*Progeronia* ARKELL y, más concretamente *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [m], constituye un caso de convergencia morfológica con *Ardescia* gr. *enayi* ATROPS; son taxones sin relación filogenética directa y procedentes de niveles estratigráficos muy distintos.

“*Progeronia*” sp. aff. “*P.*” *breviceps* (QUENSTEDT) in Olóriz (1978, p. 403, L. 38, fig. 1), procedente de la parte inferior de la Zona Divisum, se descarta como *Ardescia enayi* ATROPS puesto que se trata de un ejemplar de *Progeronia* ARKELL [m] que manifiesta recurrencia morfológica en horizontes más jóvenes.

### 3.4.2.2.- *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [M]

Material: MVP.4.4, MMM.3.2, MLG.14.21.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MVP.4.4	163	92	70	52,5	0,43	0,32	1,33	25	12	7	2
	145,5	-	62	49	0,43	0,34	1,27	-	12	7	-
	125,5	-	53,5	41	0,43	0,33	1,30	-	13	-	-
	109	-	-	34	-	0,31	-	-	-	-	-
MLG.14.21	156	-	71	46	0,46	0,29	1,54	27	12	6,8	2
	138,5	-	61	44	0,44	0,32	1,39	29	13	5,2	-
	117	-	-	39,5	-	0,34	-	32	15	4,4	-

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
	100,5	-	-	33,5	-	0,33	-	-	16	-	-
	88	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
	40	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-
	33	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
MMM.3.2	191	116	83	58	0,43	0,30	1,43	18	9	-	2
	174	-	75,5	52,5	0,43	0,30	1,44	19	9	-	-
	149,5	-	63,5	50	0,42	0,33	1,27	19	9	-	-
	126	-	55	46	0,44	0,37	1,20	21	10	-	-
	117	-	50	36	0,43	0,31	1,39	22	10	-	-
	92,5	-	-	-	-	-	-	23	11	-	-
	75	-	-	-	-	-	-	25	12	-	-
	67	-	-	-	-	-	-	25	12	-	-
	61	-	-	-	-	-	-	26	13	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	28	13	-	-
	43	-	-	-	-	-	-	29	13	-	-
	39,5	-	-	-	-	-	-	32	15	-	-
	33	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
	29	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-

Tabl. 3.13.- Medidas: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS (M).Diagnosis:

Macroconchas de talla pequeña (inferior a 200 mm) y enrollamiento lento (43-46%). Constrictiones escasas, poco desarrolladas y restringidas a la cámara de habitación. Peristoma simple. Costulación densa, fina y regular desde vueltas internas. Reforzamiento periumbilical progresivo de la costulación primaria. Curvas de costulación suavemente decrecientes. Al final de la concha la costulación se espacia a la vez que se debilita a mitad del flanco y el índice costal aumenta considerablemente.

Descripción:

Los ejemplares ibéricos son macroconchas pequeñas, con talla similar o algo más grande que la de sus dimorfos microconchas correspondientes; tienen involución débil (tabla 3.13). Los diseños de la sección son ovalados a subrectangulares con flancos aplanados y tendentes a paralelos; la región ventral es amplia y suavemente convexa y la muralla umbilical profunda —MLG.14.21 está muy deformado por aplastamiento y su sección no es representativa. En general, los individuos estudiados se caracterizan por la escasez y poco desarrollo de las constrictiones, lo que favorece la regularidad de la costulación en lo referente a espaciamiento, vigor y apariencia de homogeneidad. Además de la constricción preperistomal, los ejemplares citados en el apartado de material presentan una constricción en la cámara de habitación, pero nunca en el fragmocono.

La costulación es fina y regular desde las vueltas internas; en el fragmocono no se aprecia la relación entre costillas primarias y elementos externos. En el inicio de la vuelta externa, que coincide con el inicio de la cámara de habitación, las costillas son poligiradas más o menos bien realizadas entre las que se intercalan varias costillas residuales —el ejemplar MVP.4.4 intercala un número mayor de residuales debido a su densidad de costulación algo menor. La costulación primaria se refuerza en la zona periumbilical y hacia el final de la concha se debilita a mitad de la altura en el flanco; por esta razón las subdivisiones no son nítidas y cada primaria se resuelve en cuatro a seis, e incluso siete elementos secundarios y residuales de forma poco nítida.

El ejemplar MMM.3.2 tiene costulación de tipo palmeado al inicio de la vuelta externa, en coincidencia con el de la cámara de habitación; cada costilla primaria se resuelve en al menos cinco elementos externos a través de una zona de subdivisión amplia y difusa. La costulación secundaria está prácticamente debilitada a partir de 150 mm de diámetro.

Las curvas de costulación para media vuelta y para vuelta completa de espira muestran inclinación suave y uniformemente decreciente durante la ontogenia. (figs. 3.22 y 3.23)

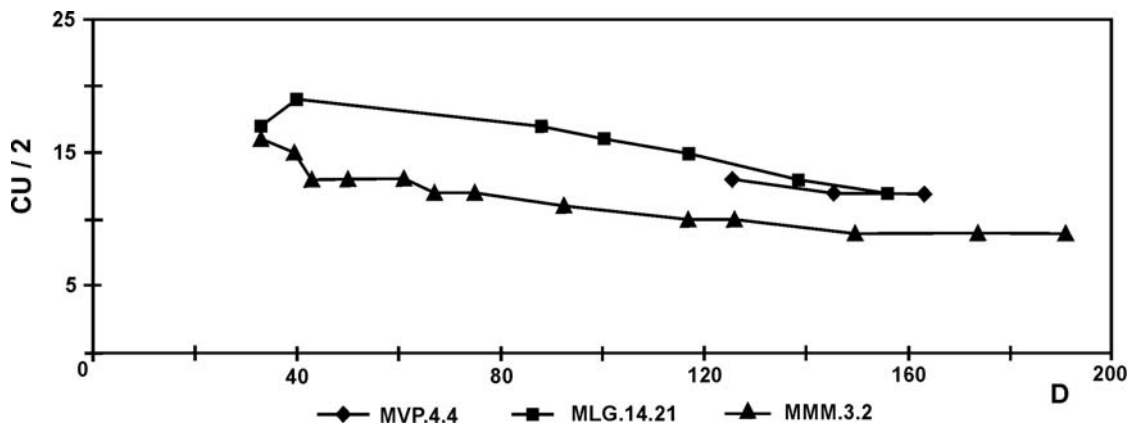


Fig. 3.22.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS (M).

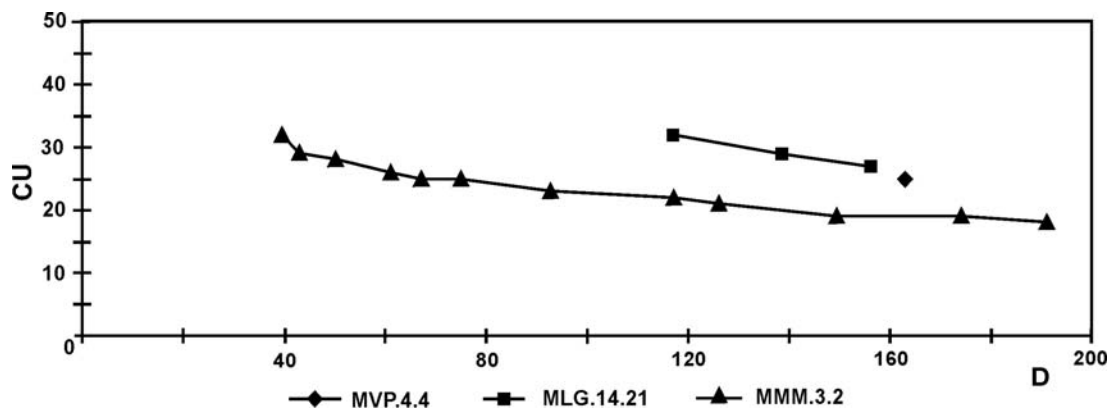


Fig. 3.23.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS (M).

#### Discusión y afinidades:

Los ejemplares descritos difieren de sus microconchas sobre todo por el reforzamiento periumbilical de la costulación primaria en la cámara de habitación y por su debilitamiento simultáneo a mitad de flanco. Las macroconchas tienen menor densidad de costulación en los diámetros elevados lo que implica un índice de división costal más alto al final del desarrollo ontogénico.

Si las diferencias entre *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [m] y *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m] son escasas y ambos taxones resultan muy próximos, entre sus dimorfos macroconchas la expresión de las diferencias existentes todavía resulta más pobre. El criterio que puede utilizarse es el del diferente número de constricciones, al igual que en las microconchas. Este criterio no parece objetivamente resolutivo y en una interpretación más amplia y probablemente más real

de ambas especies habría que considerar ambos fenotipos como representantes de la variabilidad intraespecífica de un mismo taxón dado que, además, son coetáneos (véase más adelante). En ese supuesto habría que hablar de los morfotipos *quenstedti* ATROPS y *enayi* ATROPS en el seno del cronotipo más antiguo de la especie de Wegele.

*Ardescia virgatoides* (WEGELE) [M] in Hantzpergue (1989) es más grande, tiene la densidad de costulación algo mayor a diámetro equivalente y la curva de costulación normalmente es creciente hasta un diámetro algo mayor.

Otros Ataxioceratinae macroconchas contemporáneos, como *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M], se distinguen por su tamaño mayor, por tener la costulación más vigorosa y espaciada desde las vueltas internas donde, además, suelen presentar parábolas. *Ardescia casasi* n. sp [M] es de tamaño mucho mayor, su costulación es menos densa y más vigorosa en los estadios ontogénicos tempranos y hacia el final de la ontogenia desarrolla estadios ornamentales relacionados con la talla —rodetes y/o costillas simples engrosadas.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

*Ardescia enayi* ATROPS y formas afines se han reconocido en el Sur de Alemania, SE de Francia, Portugal y España (Prebético y Cordillera Ibérica).

Los dimorfos [m, M] ibéricos de *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS se han encontrado en el mismo afloramiento y en el mismo estrato.

Su registro estratigráfico en la Zona Platynota se restringe a la base de la subzona *desmoides* (biohorizonte *enayi*); si bien, su aparición debió ser diacrónica en algunas de las plataformas europeas —en Portugal se han citado microconchas afines a la especie de Atrops en la Zona Planula (Atrops y Marques, 1986, 1988).

### **3.4.3.- Ardescia sp. gr. A. enayi ATROPS [m, M]**

#### **3.4.3.1- Ardescia sp. gr. A. enayi ATROPS [m]**

Material: MTG<sub>1</sub>.3.5, MTG<sub>1</sub>.3.6, MTG<sub>1</sub>.5.13, MCH.4.2, MVP.8.1, MSC.2.7, MSC.7.1, MMM.5.1, MPC.8.3, MLG.14.2, MBC.ac.1, MPR.6.3, MPR.6.4.

#### Descripción y discusión:

MVP.8.1, MSC.2.7 y MSC.7.1 son fragmentos de cámara de habitación; se trata de ejemplares microconchas de gran talla puesto que conservan el peristoma con el inicio de orejillas amplias. Los dos primeros ejemplares tienen la constricción preperistomal profunda, estrecha en MSC.2.7 (que también presenta una segunda constricción estrecha y somera) y más amplia en MVP.8.1, pero en ambos casos están bordeadas por un rodete bien desarrollado del que se proyecta la apófisis lateral. Las dos formas presentan la costulación primaria de apariencia regular con espaciado uniforme; en MSC.2.7 las costillas son algo proversas y se debilitan levemente a mitad de la altura en el flanco; MVP.8.1 tiene la costulación radial y no se debilita.

MTG<sub>1</sub>.3.5 es un fragmento de talla elevada caracterizado por su costulación uniforme, en la que cada elemento primario se resuelve de forma poco nítida en numerosas costillas secundarias, de forma que el índice de división costal puede estar próximo a 6,5.

MPC.8.3, MPR.6.3 y MPR.6.4 conservan sólo parte de la cámara de habitación, no se observan constricciones y la costulación es uniforme y más densa que en los ejemplares descritos anteriormente. Las costillas son bifurcadas con escasas residuales

intercaladas en el primer ejemplar, mientras que en el resto también se aprecia alguna poligirada. Los elementos primarios son rígidos, algo proversos y mantienen vigor a lo largo del flanco. Por la densidad de costulación los individuos estudiados resultan los más próximos a los fenotipos registrados en el SE de Francia.

La existencia de apófisis laterales asegura su interpretación como microconchas que se refieren a *A. aff. enayi* ATROPS por la uniformidad y estilo de la costulación, así como por la escasez de constricciones; no obstante, hay que tener en cuenta la imposibilidad de determinar el trazado de sus curvas de costulación.

### 3.4.3.2.- *Ardescia* sp. gr. *A. enayi* ATROPS [M]

Material: MPR.6.5.

#### Descripción y discusión:

Se trata de una macroconcha pequeña y fragmentaria que conserva el núcleo (con costulación densa y fina) y parte de la cámara de habitación donde la costulación primaria es relativamente densa y proversa, se debilita a mitad de altura en el flanco y se refuerza en la zona periumbilical del mismo; las subdivisiones no son nítidas. El índice de división costal a 120 mm es 5,5 aproximadamente. No se aprecian constricciones.

La ausencia de constricciones es el criterio por el que se desestima su interpretación como *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [M]. Respecto a los ejemplares ibéricos de *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [m, M] descritos con anterioridad, *Ardescia* sp. gr. *enayi* ATROPS [M] resulta algo más denso e involuto.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Remito a lo indicado en el apartado correspondiente de la especie *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [m, M].

### 3.4.4.- *Ardescia desmoides* (WEGELE) [m, M]

Holotipo: *Ataxioceras desmoides*, Wegele (1929, p. 64, Taf. VI, fig.4).

#### Interpretación:

Atrops (1982, p. 64) interpretó la especie de Wegele dotándola de una muy amplia variabilidad intraespecífica que le llevó a reconocer la sucesión de tres subespecies cronológicas cuya transición morfológica es progresiva y su principal característica radica en la disminución de la talla adulta: *Orthosphinctes (Ardescia) desmoides quenstedti* ATROPS, *O. (Ardescia) desmoides desmoides* (WEGELE) y *O. (Ardescia) desmoides debelmasi* ATROPS

En este trabajo, el concepto de subespecie se reconoce únicamente en un contexto geográfico y como producto de la evolución en enclaves con condiciones de cierto aislamiento, por lo que teniendo en cuenta que entre las distintas subespecies reconocidas por Atrops no existe ruptura morfológica, aquí se interpretan como morfotipos con registros estratigráficos sucesivos y con índice de solapamiento variable —cronotipos.

Según se interpreta en este trabajo, la especie de Wegele queda estructurada en tres cronotipos que se corresponden con las subespecies establecidas por Atrops (1982) y sus dimorfos macroconchas correspondientes. Dichas macroconchas se encuentran en

parte entre los fenotipos representativos de *O. (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) s. *Atrops*. Los tres cronotipos son: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m, M], *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m, M] y *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m]; el dimorfo macroconcha del cronotipo *debelmasi* ATROPS no se ha reconocido por el momento.

#### Diagnos de los dimorfos microconchas [m]:

Las conchas tienen tamaño variable entre ca. 60 y 136 mm de diámetro, son medianamente involutas a evolutas (31-49%). Parábolas ausentes o raras. Constrictiones siempre presentes en número, amplitud y desarrollo variables. Curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros medios y reducidos. El índice de división costal aumenta con la ontogenia. Los elementos más complejos son los poligirados, entre los que se intercalan costillas residuales en número variable.

#### Diagnos de los dimorfos macroconchas [M]:

Las macroconchas tienen tamaños de entre 145 y 237 mm, enrollamiento lento (39-49% de involución), parábolas ausentes o raras y constrictiones siempre presentes en número amplitud y desarrollo variables. Vueltas internas fina y densamente costuladas con elementos bifurcados, residuales y poligirados; costillas poligiradas y fasciculadas en la vuelta externa, donde la costulación primaria se refuerza progresivamente en la zona periumbilical del flanco y se debilita en la parte media del mismo. El índice de división costal aumenta con la ontogenia hasta que hacia el final de la misma se implanta la tendencia a perder la costulación secundaria y a desarrollar únicamente elementos primarios simples y groseros.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

La especie se ha citado con las siguientes procedencias: S de Alemania, SE de Francia, Bulgaria, Península Ibérica (Portugal, C. Bética y C. Ibérica) y N de África (Argelia y Marruecos).

En el NE de la provincia de Teruel su registro estratigráfico en la zona *platynota* abarca la subzona *desmoides* y la base de la subzona *guilherandense* (parte inferior del biohorizonte *olorizi*).

El cronotipo *quenstedti* ATROPS parece tener un registro algo más amplio en Iberia que en el SE de Francia, puesto que abarca toda la subzona *desmoides* — biohorizontes *enayi* y *desmoides*, aunque resulta más frecuente en el inferior. En los sectores estudiados de la Cordillera Ibérica se han encontrado los dimorfos [m, M] del cronotipo en el mismo afloramiento (MPC y MVP) y en estratos sucesivos.

El cronotipo *desmoides* WEGELE se registra fundamentalmente en la base de la zona *platynota*, subzona *desmoides*, parte alta del biohorizonte *enayi* y biohorizonte *desmoides*; si bien alcanza la base de la subzona *guilherandense*, parte inferior del biohorizonte *olorizi*. En varios perfiles se han recolectado los dimorfos [m, M] del cronotipo *desmoides* WEGELE en el mismo estrato.

El registro estratigráfico del cronotipo *debelmasi* ATROPS abarca la parte superior de la subzona *desmoides* (parte alta del biohorizonte *desmoides*) y la parte basal de la subzona *guilherandense* (parte baja del biohorizonte *olorizi*). Actualmente no se han reconocido sus dimorfos macroconchas.

### 3.4.4.1.- *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m, M]

#### 3.4.4.1.1.- *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m]

Lám. 2, fig. 4

##### Sinonimia:

- 1888 *Ammonites planulatus nodosus* SCHLOTEIM in Quenstedt, p.950, Tab. 104, fig. 1.  
 non 1967 *Lithacoceras (Lithacoceras) planulatum* (QUENSTED) in Schairer, p.90, Taf. 5, fig. 1; Taf. 16, fig. 1-4; Taf. 17, fig. 2.  
 non 1974 *Lithacoceras (Lithacoceras) planulatum* (QUENSTED) in Schairer, p.82, Taf. 11, fig. 3-8.  
 \* 1982 *Orthosphinctes (Ardescia) desmoides quenstedti* ATROPS, p.71, Pl. 5, fig. 1,5; Pl. 6, fig. 11; Pl. 28, fig. 4.  
 1982 *Orthosphinctes (Ardescia) aff. desmoides quenstedti* ATROPS, in Atrops et Benest, Pl. 1, fig. 1.

Material: MTG<sub>1</sub>.5.14, MSC.8.2, MPC.10.4, MVP.5.1, MPR.8.1.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MTG <sub>1</sub> .5.14	119	60-65	53,5	39	0,45	0,33	1,37	40	17	5,0	4
	104,5	-	45,5	34,5	0,44	0,33	1,32	-	22	4,2	-
	85	-	38	30,5	0,45	0,36	1,25	-	23	3,5	-
MSC.8.2.	<u>133</u>	-	-	-	-	-	-	-	16	4,6	-
	110	-	56	38	0,51	0,35	1,47	-	17	4,3	-
	75	-	32,5	27,5	0,43	0,37	1,18	39	18	-	-
	64,5	-	28	25,5	0,43	0,40	1,10	-	19	-	-
	59	-	26	22	0,44	0,37	1,18	-	21	-	-
42,5	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7	-	
MPC.6.1.	111	-	48	-	0,43	-	-	-	12	-	2*
cf.											
MPC.10.4	<u>136,5</u>	-	63,5	40,5	0,47	0,30	1,57	31	12	5	4
	122	-	58	36,5	0,48	0,30	1,59	38	16	4,5	-
	106	-	48	32,5	0,45	0,31	1,48	41	19	4	-
	92,5	-	43	27,5	0,46	0,30	1,56	43	22	-	-
	79	-	-	-	-	-	-	43	22	-	-
	67	-	-	-	-	-	-	42	21	-	-
	57	-	-	-	-	-	-	42	21	-	-
	49	-	-	-	-	-	-	41	21	-	-
	41	-	-	-	-	-	-	41	21	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	
32	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	
MVP.5.1.	122	76,5	56	36	0,46	0,30	1,56	29	12	5,6	4*
	111	-	48,5	34,5	0,44	0,31	1,41	-	15	4,8	-
	95	-	-	32	-	0,34	-	-	17	4,4	-
	45	-	18,5	14	0,41	0,31	1,32	39	21	-	-
	37	-	15	12	0,41	0,32	1,25	-	19	-	-
	33	-	12	-	0,36	-	-	-	18	-	-
	29	-	10	-	0,34	-	-	-	-	-	-
MMM.10.2.	114,5	-	53	34,5	0,46	0,30	1,54	-	14	5,3	6
	cf. 104	-	45,5	32	0,44	0,31	1,42	-	18	4,6	-



	<b>D</b>	<b>Fr</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>O/D</b>	<b>H/D</b>	<b>O/H</b>	<b>CU</b>	<b>CU/2</b>	<b>IC</b>	<b>C</b>
	90	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7	-
Atrops (1982)	107	-	51	29	0,48	0,27	1,76	43	20	4,2	-
FSL.225.899	89	-	42	28	0,47	0,31	1,50	45	21	3,5	-
	80	-	37,5	25,5	0,47	0,32	1,47	46	23	3,2	-
	64	-	-	-	-	-	-	48	24	-	-
	57	-	-	-	-	-	-	49	23	-	-
Quenst. (1888)	119	69	56	37	0,47	0,31	1,51	36	17	5,0	-
T. 104, fig. 1	102	-	46	32	0,45	0,31	1,44	37	19	5,0	-
	89	-	40	27	0,45	0,30	1,48	37	19	4,0	-
	79	-	33	26	0,42	0,33	1,27	38	18	-	-
	66	-	-	-	-	-	-	39	18	-	-
MPR.8.1	103	66	44,5	35	0,43	0,34	1,27	39	16	-	3
	95	-	38,5	33	0,41	0,35	1,17	-	19	3,0	-
	76	-	29	30	0,38	0,39	0,97	-	23	3,1	-

Tabl. 3.14- Medidas: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS (m).Descripción:

El cronotipo *quenstedti* reúne una serie de microconchas con talla adulta grande (hasta 136 mm) y enrollamiento lento (38-48%), cuyo ombligo tiende a ampliarse durante la ontogenia. Siempre presentan constricciones desde las vueltas internas, que resultan variables en amplitud, profundidad y frecuencia sobre la cámara de habitación (tabla 3.14). Peristoma con apófisis laterales constatadas en algún caso. El índice de división costal es bajo en vueltas internas y medias, pero aumenta progresivamente a lo largo de la ontogenia hasta alcanzar valores entre 5 y 6. La curva de costulación decrece desde diámetros pequeños a medios (figs. 3.24 y 3.25).

MTG<sub>1.5.14</sub>. es un ejemplar adulto ya que la ornamentación se presenta muy alterada hacia el final de la ontogenia. No se conservan las vueltas internas pero sí la cámara de habitación prácticamente completa; comienza a 60-65 mm de diámetro y ocupa algo más de una vuelta de espira. Hacia el final de la misma existen cuatro constricciones estrechas y bien marcadas, bordeadas por un rodete simple en posición adoral. Las constricciones alteran la costulación y provocan un brusco aumento en el índice costal, que alcanza el valor 5,7. Su ornamentación queda conformada por costillas primarias finas y proversas, bifurcadas en el tercio externo del flanco según ángulos cerrados; en diámetros más elevados son frecuentes las costillas poligiradas entre las que se intercala una costilla externa libre.

La costulación del resto de ejemplares presenta cierta variabilidad en lo referente a densidad, pero el grado de complejidad es similar en todos ellos. En la cámara de habitación las costillas son poligiradas, más o menos bien realizadas (también algunas bifurcadas), entre las que se intercalan una o dos externas libres; las subdivisiones se sitúan en el tercio externo del flanco. El trazado de las curvas de costulación es creciente hasta diámetros comprendidos entre 45 y 79 mm. El índice de división costal aumenta progresivamente durante la ontogenia —el valor máximo es 5,6.

MPC.10.4 tiene 136 mm de diámetro, está completo y posee al menos tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación. En el peristoma conserva el inicio de una apófisis lateral amplia. La costulación es poco densa y algo proversa y hacia el final de la concha las costillas primarias se debilitan a mitad de altura en el flanco y se espacian; las subdivisiones no son nítidas y el índice costal

aumenta, a lo que también contribuye la existencia de 5 constricciones amplias y someras sobre la cámara de habitación.

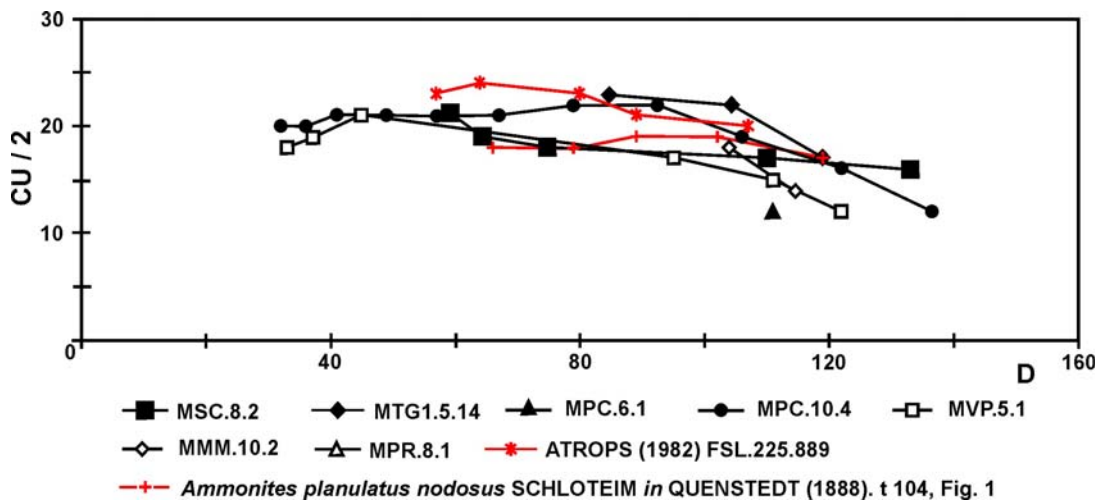


Fig. 3.24.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS (m).

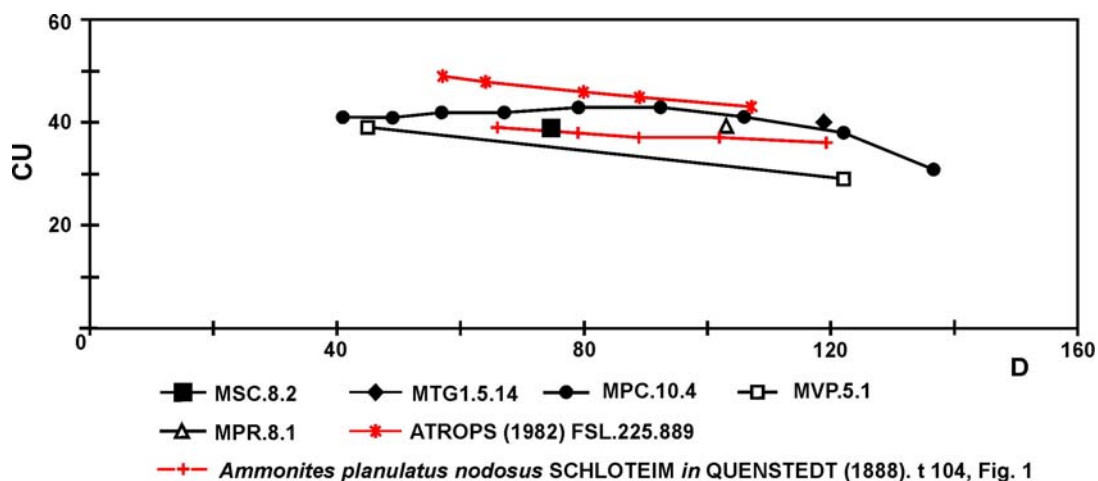


Fig. 25.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS (m).

#### Discusión y afinidades:

MTG<sub>1</sub>.5.14 resulta próximo a *Ammonites planulatus nodosus* in Quenstedt (1888, Tab. 104, fig. 1 = *O. (Ardescia) desmoides quenstedti* ATROPS, 1982), aunque es algo más involuto y densamente costulado.

MSC.8.2. se aproxima al paratipo de alta densidad de costulación y escasas constricciones figurado por Atrops (1982, Pl. 5, fig. 5).

El cronotipo *desmoides* WEGELE [m], que deriva directamente del cronotipo *quenstedti* ATROPS [m] a través de formas intermedias, difiere por su menor tamaño y por el trazado de su curva de costulación decreciente desde diámetros menores.

*Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [m] es una especie muy próxima, coetánea y con talla elevada; difiere por la mayor regularidad de su costulación y por la escasez de constricciones. Sus curvas de costulación suelen decrecer desde diámetros más elevados.

*Ardescia casasi* n. sp. [m] procedente de los mismos niveles estratigráficos, alcanza tamaños similares y su curva de costulación difiere muy poco de la de los ejemplares menos densamente costulados de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m]. Se separa por sus vueltas internas con menor densidad de costulación y los elementos más vigorosos, así como por la mayor amplitud y excavación de las constricciones (véase el tratamiento de esta especie más adelante).

Sus dimorfos correspondientes —*Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [M]— son macroconchas de pequeña talla que difieren por su tendencia a reforzar la costulación primaria en los diámetros altos, por su índice de costulación más alto y por su menor densidad de costulación a diámetro equivalente.

El cronotipo *quenstedti* es el primitivo de la especie *Ardescia desmoides* (WEGELE) tal y como se considera en este trabajo y resulta equivalente a *O. (Ardescia) desmoides quenstedti* ATROPS.

Los otros dos cronotipos de la especie de Wegele, se diferencian por su menor talla adulta, por la aparición de costillas poligiradas a diámetros más pequeños y por el inicio más temprano del trazado decreciente de sus curvas de costulación.

#### 3.4.4.1.2.- *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [M]

##### Sinonimia:

- 1929 *Perisphinctes pseudoachilles* WEGELE, p.59, Taf. V, fig. 1.  
 \*pars. 1982 *Orthosphinctes (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) in Atrops, p. 135, Pl. 32, fig. 1,2; Pl. 33, fig. 1; non Pl. 22, fig. 5; non Pl. 33, fig. 2; non Pl. 34, fig. 1.

Material: MVP.4.5, MPC.3.13, MBC.j.1.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MVP.4.5	157	87	73,5	46	0,47	0,29	1,60	24	10	6,7	
	141	-	60	43	0,43	0,30	1,40	29	14	6	
	121,5	-	52	40	0,43	0,33	1,30	30	16	-	
	103	-	42	35	0,41	0,34	1,20	31	15	-	
	84	-	37	31	0,44	0,37	1,19	-	16	-	
	73	-	-	-	-	-	-	-	16	-	
	35	-	-	-	-	-	-	-	18	-	
Wegele (1929) Taf. V, fig. 1	192	163	82	61	0,43	0,32	1,34	20	9	-	
	170	-	74,5	55	0,44	0,32	1,35	25	10	-	
	148	-	63	50	0,43	0,34	1,26	30	11	8,2**	
	128	-	54,5	40	0,43	0,31	1,36	33	15	6,7**	
	109	-	-	-	-	-	-	33	19	-	
	97	-	-	-	-	-	-	33	18	-	
	85	-	-	-	-	-	-	32	16	-	
	72	-	-	-	-	-	-	32	16	-	
60	-	-	-	-	-	-	32	16	-		
Atrops (1982) Pl. 33, fig. 1	218	-	102	62	0,47	0,28	1,65	25	11	-	
	190	-	86,5	54,5	0,46	0,29	1,59	28	13	-	
	172	-	76	55	0,44	0,32	1,38	31	14	-	
	147	-	64	51	0,44	0,35	1,25	35	16	9**	
	125	-	-	-	-	-	-	38	17	-	
	106	-	-	-	-	-	-	40	20	-	
93	-	-	-	-	-	-	42	21	-		

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
	79	-	-	-	-	-	-	43	21	-	
MPC.3.13	142	84,5	66,5	44,5	0,47	0,31	1,49	23	10	-	4
	129,5	-	59	44,5	0,46	0,34	1,33	26	13	-	2
	110,5	-	49,5	32	0,45	0,29	1,55	28	13	-	2
	92,5	-	44,5	26	0,48	0,28	1,71	29	13	-	-
	82	-	37	23	0,45	0,28	1,61	32	15	-	-
	72,5	-	31,5	-	0,43	-	-	34	16	-	-
	65	-	26,5	-	0,41	-	-	37	17	-	-
	56	-	23,5	-	0,42	-	-	38	18	-	-
	46	-	-	-	-	-	-	37	20	-	-
	38,5	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
	34	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
MBC.j.1	237	133	96	-	0,41	-	-	22	10	-	2
	192	-	75	70	0,39	0,36	1,07	25	10	6*	1
	173,5	-	68,5	61	0,39	0,35	1,12	30	12	-	2
	142,5	-	57,5	47	0,40	0,33	1,22	36	15	-	1
	127	-	51	44	0,40	0,35	1,16	41	18	-	1
	110,5	-	43	38	0,39	0,34	1,13	45	21	-	-
	96	-	-	33	-	0,34	-	49	23	-	-
	82	-	-	30	-	0,37	-	50	24	-	-
	68	-	-	-	-	-	-	51	26	-	2
	56	-	-	-	-	-	-	51	26	-	1
	43	-	-	-	-	-	-	47	25	-	1
	35	-	-	-	-	-	-	44	25	-	1
	27	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-

Tabl. 3.15.- Medidas: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS (M).Descripción:

Este cronotipo reúne una serie de macroconchas con talla adulta pequeña a media (menos de 240 mm de diámetros) y con involución débil que disminuye progresivamente con la ontogenia —39% a 47% (tabla 3.15).

MPC.3.13 es adulto y está deformado por aplastamiento; su fragmocono finaliza ca. 85 mm y la cámara de habitación ocupa casi una vuelta de espira. Se aprecian 4 constricciones sobre la vuelta externa, son someras y estrechas. El peristoma es simple. Las vueltas internas están fina y densamente costuladas, con elementos primarios que se refuerzan y espacian progresivamente; la relación entre la costulación interna y la externa no se aprecia hasta la cámara de habitación en donde se desarrollan elementos poligirados más o menos bien realizados con externas libres intercaladas, cuyo número aumenta con el desarrollo ontogénico hasta cuatro por espacio intercostal.

En la media vuelta final de la cámara de habitación las subdivisiones pierden nitidez, a la vez que las primarias se refuerzan en la zona periumbilical; la costulación externa tiende a desaparecer de forma que, al final de la concha, persiste muy debilitada. La curva de costulación es decreciente desde diámetros bajos (figs. 3.26 y 3.27).

MVP.4.5 es un ejemplar de 157 mm de diámetro, con el final del fragmocono a 87 mm, resulta algo más densamente costulado en la cámara de habitación y está provisto de peristoma simple.

MBC.j.1 es el más grande de los ejemplares citados, su talla final debe alcanzar ca. 237 mm de diámetro; su involución oscila entre el 39% y el 41%. Las constricciones

no son frecuentes, están poco desarrolladas y son visibles a lo largo de todo el crecimiento. El diámetro del final del fragmocono es del orden de 133 mm y la cámara de habitación ocupa una vuelta de espira completa. La costulación en las vueltas internas es densa y fina, con elementos radiales aunque arqueados con la concavidad hacia la apertura. La ornamentación evoluciona de forma similar a la de MPC.3.13, aunque con mayor densidad de costulación; al final del desarrollo las costillas se reducen a gruesos elementos simples, cuneiformes, limitados a la mitad interna del flanco; la costulación secundaria desaparece previamente.

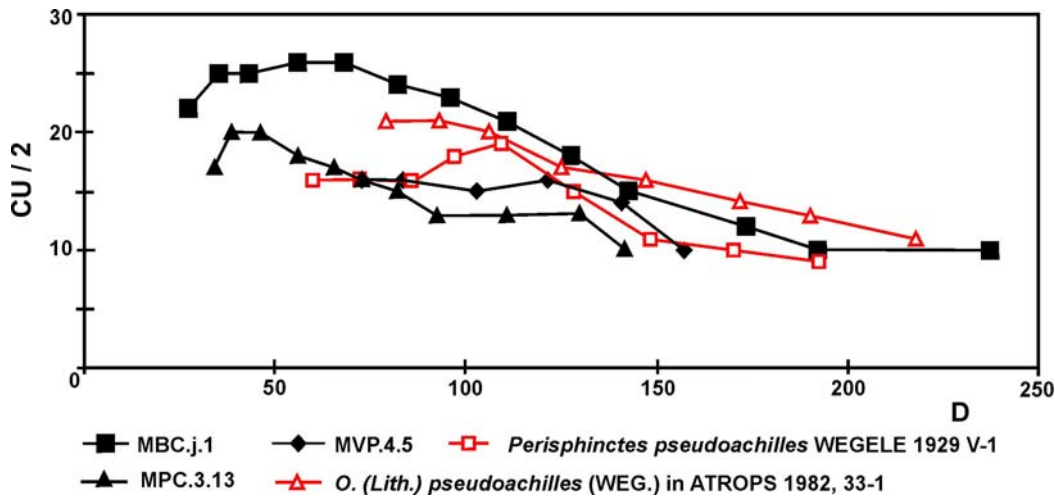


Fig. 3.26.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS (M).

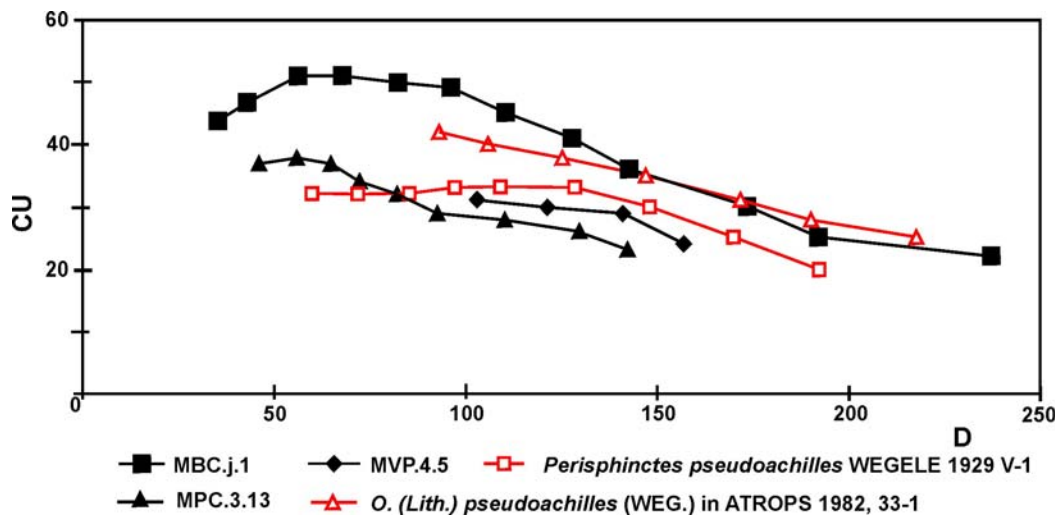


Fig. 3.27.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS (M).

Discusión y afinidades:

*O. (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) *sensu* Atrops (1982) es una especie con una gran variabilidad morfológica y con un registro estratigráfico amplio. En este trabajo, y en la medida de lo posible, se han procurado aplicar siempre los postulados neontológicos al concepto de especie paleontológica, lo que permite puntualizar la interpretación que Atrops (1982, p.136) dio a este grupo: *O. (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) reuniría los dimorfos macroconchas de

*O. (Ardescia) enayi* ATROPS procedentes del horizonte Enayi de la Subzona Desmoides y parcialmente los de *O. (Ardescia) desmoides* (WEGELE) procedentes de la Subzona Desmoides y de la base de la Subzona Guilhaerandense (Zona Platynota).

Entre los ejemplares descritos y puestos en sinonimia por el autor francés, una parte de *O. (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) s. Atrops se corresponde con los dimorfos macroconchas de *Ardescia enayi* ATROPS [m] y de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipos *quenstedti* ATROPS y *desmoides* WEGELE [m]. Sin embargo, la proximidad filética y morfológica de *enayi* y *quenstedti* podrían llevar a considerarlas como una misma especie, interpretación reforzada por la menor expresión morfológica de las diferencias entre las macroconchas, lo que implicaría el reconocimiento de un único cronotipo primitivo de la especie de Wegele.

Al establecer diferencias entre las macroconchas ibéricas y otras procedentes de Europa se tiene que, por lo general, éstas últimas presentan tallas adultas más grandes y están más densamente costuladas. Incidiendo en este último aspecto, cabe reseñar que, las formas procedentes del Sur de Alemania parecen más próximas a las ibéricas que las del SE de Francia, como es el caso del holotipo de *O. (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) = *Ataxioceras pseudoachilles* WEGELE (1929, p.59, L.5/1). No obstante, entre los ejemplares estudiados, el ejemplar MBC.j.1 es el que resulta más próximo a las formas francesas.

*Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M] es coetáneo y difiere sobre todo por tener la costulación más vigorosa y espaciada desde las vueltas internas, en donde, además, suele presentar parábolas.

*Ardescia casasi* n. sp [M] es mucho más grande y desarrolla estadios ornamentales distintos al final de la ontogenia, como son gruesas costillas simples y rodetes, que están relacionados directamente con la talla elevada. A diámetros equivalentes, *Ardescia casasi* n. sp [M] muestra costulación más vigorosa y menos densa, así como constricciones más frecuentes, amplias y excavadas.

### 3.4.4.2.- *Ardescia* sp. cf. *desmoides* (WEG.) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m, M]

#### 3.4.4.2.1.- *Ardescia* sp. cf. *desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m]

Material: MPC.6.1, MVP.12.3, MMM.10.2

#### Descripción:

Se trata de fragmentos de cámaras de habitación correspondientes a ejemplares de *Ardescia* con talla elevada, con algunas constricciones someras y de amplitud variable, y con la costulación relativamente densa, bifurcada y poligirada, que incluye uno o dos elementos residuales intercalados.

Su estado fragmentario impide la determinación de los trazados de las curvas de costulación, por vuelta completa o por media vuelta de espira, lo que imposibilita una asignación específica precisa; no obstante, el menor vigor y la mayor densidad de la costulación los separan de *Ardescia casasi* n. sp.; mientras que la existencia de constricciones induce a descartar su inclusión en *Ardescia enayi* ATROPS.

El material estudiado no se interpreta como macroconcha por la inexistencia de tendencia al reforzamiento periumbilical de la costulación primaria, o a la pérdida de la costulación externa.

Los fragmentos descritos proceden de la Subzona Desmoides, uno del horizonte Enayi y el otro del horizonte Desmoides.

3.4.4.2.2.- *Ardescia* sp. cf. *desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [M]

Material: MPR.9.1.

Descripción:

Se trata de una macroconcha pequeña y fragmentaria que conserva el núcleo y el inicio de la cámara de habitación. El fragmocono está densa y finamente costulado y presenta constricciones con amplitud algo mayor a la de un espacio intercostal.

En el inicio de la cámara de habitación se aprecia una constricción estrecha y profunda, oblicua a la costulación. La costulación es más vigorosa y espaciada; se trata de costillas poligiradas entre las que se intercalan una o dos costillas externas libres; las subdivisiones se producen en la parte central del flanco.

En los diámetros más altos conservados existe tendencia al reforzamiento periumbilical de la costulación y, simultáneamente, al debilitamiento mediolateral de la misma, de forma que las subdivisiones no son nítidas y cada elemento primario se resuelve en cinco o seis externos.

Debido a la existencia de constricciones en las vueltas internas y en el inicio de la cámara de habitación, se descarta su asignación a *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [M].

**3.4.4.3.- *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m, M]**

3.4.4.3.1.- *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m]

Lám. 2, fig. 2

Sinonimia:

- ? 1840-76 *Ammonites subfascicularis* D'ORBIGNY., p.119, L.30/1-2
- 1905 *Perisphinctes inconditus* FONTANNES in Kilian et Guébbard, p.826, L. 48/2.
- 1929 *Ataxioceras desmoides* n. sp. WEGELE, p.64, Taf. VI, fig. 4.
- 1929 *Ataxioceras* sp. juv. (gr. *desmoides*) WEGELE, p.67, Taf. VI, fig. 6; Taf. VII, fig. 1.
- 1961 *Ataxioceras (Parataxioceras) desmoides* WEGELE in Geyer, p.79, Taf. 16, fig. 3.
- ? 1966 *Ataxioceras (Parataxioceras) desmoides* WEGELE in Karvé-Corvinus, p.113.
- 1967 *Ataxioceras (Parataxioceras) desmoides* WEGELE in Schairer, p.68, Taf.10, fig. 1-3.
- pars. 1967 *Ataxioceras (Parataxioceras) inconditum* (FONTANNES) in Schairer, p.61, Taf. 8, fig. 2; Taf. 9, fig. 4.
- 1974 *Ataxioceras (Parataxioceras) desmoides* WEGELE in Schairer, p.73, Taf. 9, fig. 8 (?)-10.
- pars. 1974 *Ataxioceras (Parataxioceras) inconditum* (FONTANNES) in Schairer, p.67, Taf. 8, fig. 1,6.
- \* 1978 *Ataxioceras (Parataxioceras) desmoides* WEGELE in Olóriz, p.379, L.36, fig. 1-2
- ? 1979 *Ataxioceras (Parataxioceras) desmoides* WEGELE in Sapunov, p.90, Pl. XXI, fig. 2.
- \* 1982 *Orthosphinctes* (m. *Ardescia*) *desmoides desmoides* (WEGELE) in Atrops, p. 75, Pl. 1, fig. 5-6; Pl. 4, fig. 6; Pl. 18, fig. 3; Pl. 26, fig. 2-3; Pl. 27, fig.2-3; Pl. 35, fig. 2-3.
- 1986 *Orthosphinctes (Ardescia) desmoides desmoides* (WEGELE) in Atrops et Marques, Pl. 1, fig. 2.
- \* 1993 *Orthosphinctes (Ardescia) desmoides desmoides* (WEGELE) in Rodríguez-Tovar, p.192, L. II, fig. 4.
- 1994 *Ataxioceras (Parataxioceras) desmoides desmoides* WEGELE in Schlegelmilch, Taf. 33, fig. 6 (refig. *Ataxioceras desmoides* n. sp. WEGELE —1929, Taf. VI, fig. 4).
- 1997 *Orthosphinctes (Ardescia) desmoides desmoides* (WEGELE) in Benzaggagh et Atrops, Pl. 1, fig. 3.
- \* 2009b *Ardescia desmoides* (WEGELE) [m] in Moliner and Olóriz, p. 209, fig. 4 a.

Material: MTG<sub>1.5.1</sub>, MTG<sub>1.10.24</sub>, MSC.8.1, MSC.8.5, MSC.9.18, MSC.11.2, MSC.11.3, MPC.10.5, MPC.13.3, MPC.14.4, MPC.14.7, MLG.14.22, MBC.11.6, MPR.10.2.

	<b>D</b>	<b>Fr</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>O/D</b>	<b>H/D</b>	<b>O/H</b>	<b>CU</b>	<b>CU/2</b>	<b>IC</b>	<b>C</b>
MTG <sub>1.5.1</sub> .	76	43	33,5	23	0,44	0,30	1,46	-	18	3,8	4*
	41	-	14,5	14,5	0,35	0,35	1,00	43	22	-	-
	33	-	11	11	0,33	0,33	1,00	43	24	-	-
	25	-	8	-	0,32	-	-	40	21	2,7	-
	22,5	-	7	-	0,31	-	-	-	18	-	-
	14	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-
MTG <sub>1.10.24</sub> .	81	60	40	30	0,49	0,37	1,33	-	14	5,3	-
	40	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-
MSC.8.5.	53	40	20	17	0,38	0,32	1,18	-	14	-	1
	48,5	-	19	16	0,39	0,33	1,19	-	16	3,1	-
MSC.8.1.	107	65	52	30	0,49	0,28	1,73	29	13	4,2	-
	92,5	-	44	27	0,48	0,29	1,63	33	14	4,4	-
	82	-	38	25	0,46	0,30	1,52	36	16	3,8	-
	72	-	32	21,5	0,44	0,30	1,49	39	19	-	-
	64	-	26	19	0,41	0,30	1,37	42	20	-	-
	53	-	23	-	0,43	-	-	44	20	-	-
	47	-	19,5	-	0,41	-	-	45	22	-	-
	40	-	16,5	-	0,41	-	-	-	24	-	-
34	-	15	-	0,44	-	-	-	23	-	-	
MSC.9.18.	72,0	68	27,5	25,5	0,38	0,35	1,08	34	14	4,3	4
	59,0	-	21	21	0,36	0,36	1,00	35	16	3,7	-
	51,5	-	19	19	0,37	0,37	1,00	37	20	3,2	-
	40	-	-	-	-	-	-	40	19	-	-
	34,5	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
	27,5	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
MSC.11.2.	98	-	42,5	27,5	0,43	0,28	1,55	37	17	4,3	-
	80,5	-	37	25	0,46	0,31	1,48	38	18	3,7	-
	66	-	30	20	0,45	0,30	1,50	40	20	3,2	-
	56,5	-	26	18	0,46	0,32	1,44	41	20	-	-
	48,5	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
	38,5	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
MPC.10.5.	33,5	23,5	12	12,5	0,36	0,37	0,96	37	16	2,7	-
	29,5	-	11	11,5	0,37	0,39	0,96	-	19	2,4	-
	25,5	-	8,5	9	0,33	0,35	0,94	-	21	2,2	-
MPC.12.3 cf.	97	-	45	30,5	0,46	0,31	1,48	-	14	3,6	4*
MPC.13.3.	95	62	41	28	0,43	0,29	1,46	-	12	4,5	6
	85	-	35,5	26,5	0,42	0,31	1,34	-	13	4,3	-
	74	-	-	24	-	0,32	-	-	-	-	-
MBC.11.6.	109	57	47	35	0,43	0,32	1,34	35	16	4,5	5



	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
	86,5	-	36	-	0,42	-	-	41	18	3,6	-
	78,5	-	32	27	0,41	0,34	1,19	43	19	3	-
	64	-	24	22	0,38	0,34	1,09	46	23	-	-
	55	-	20,5	19	0,37	0,35	1,08	48	24	-	-
	43,5	-	16	16,5	0,37	0,38	0,97	48	23	-	-
	35	-	12,5	-	0,36	-	-	48	24	-	-
	29	-	9,5	-	0,33	-	-	49	25	-	-
	23	-	-	-	-	-	-	48	24	-	-
	18	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
	13	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
MLG.14.22	51,5	51,5	21	17	0,41	0,33	1,24	32	14	3,2	3
	44,5	-	17	16	0,38	0,36	1,06	-	15	3	-
	37	-	13	13,5	0,35	0,36	0,96	-	18	-	-
MPR.10.2.	58	39	22	22	0,38	0,38	1,00	41	18	2,8	1
	47	-	16	17	0,34	0,36	0,94	43	21	2,6	0
	40,5	-	14	14	0,35	0,35	1,00	44	23	-	-
	34	-	-	13	-	0,38	-	42	22	-	-
	31	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
	25	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
WEGELE (1929)	97,5	58	43	30	0,44	0,31	1,43	32	18	4,7	6
Taf.VI, fig.4	85	-	36	27,5	0,42	0,32	1,31	32	15	4,5	-
	72	-	30	24	0,42	0,33	1,25	34	16	4,2	-
	61	-	23	21,5	0,38	0,35	1,07	37	18	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	38	19	-	-
ATROPS (1982)	92,5	64	44,5	28	0,48	0,30	1,59	35	18	4,1	3
Pl. 4, fig. 6	79	-	37,5	24	0,47	0,30	1,56	35	18	3,8	-
	67	-	32	20	0,48	0,30	1,60	36	18	-	-
	57	-	27	17,5	0,47	0,31	1,54	38	18	-	-
	51	-	-	-	-	-	-	40	19	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	43	20	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	48	22	-	-
	30	-	-	-	-	-	-	49	23	-	-

Tabl. 3.16.- Medidas: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE (m).Descripción:

El cronotipo *desmoides* reúne una serie de microconchas de talla media cuyo tamaño no suele sobrepasar 100 mm y excepcionalmente 110 mm de diámetro. Muchos de los ejemplares mencionados en el apartado de material deben ser adultos y casi completos, a pesar de no poder determinar la existencia de eventuales aproximaciones de las últimas suturas ya que presentan una acusada perturbación de la ornamentación en los diámetros finales. MSC.8.1. MSC.8.5, MPC.10.5, MLG.15.10 y MPR.6.2 son fenotipos juveniles, mientras que MSC.9.18 y MLG.14.22 son fragmoconos.

Se trata de formas medianamente evolutas a evolutas (36-50%) que con frecuencia presentan tendencia a un tenue desenrollamiento final y cuya cámara de habitación suele ocupar entre siete octavos y una vuelta de espira (tabla 3.16). La sección es comprimida, más alta que ancha, con los flancos aplanados o ligeramente

convexos; la región ventral es amplia y suavemente convexa, lo que se traduce en diseños entre ovalados y subrectangulares

Las formaciones parabólicas están ausentes o son excepcionales. Las constricciones son amplias y generalmente profundas, resultan frecuentes tanto en la cámara de habitación —suelen contarse hasta cuatro o más— como en el fragmocono; siempre aparecen bordeadas por un rodete simple en posición adoral y bien desarrollado sobre la región ventral.

La ornamentación en las vueltas internas es densa y fina. Hacia el final del fragmocono y en la cámara de habitación está compuesta por costillas primarias, generalmente finas, rígidas y radiales o algo proversas, que se dividen entre el tercio y el cuarto externo del flanco; las divisiones producen costillas bifurcadas y poligiradas más o menos bien realizadas. Las curvas de costulación para vuelta completa o para media vuelta de espira disminuyen desde las vueltas internas (figs. 3.28 y 3.29).

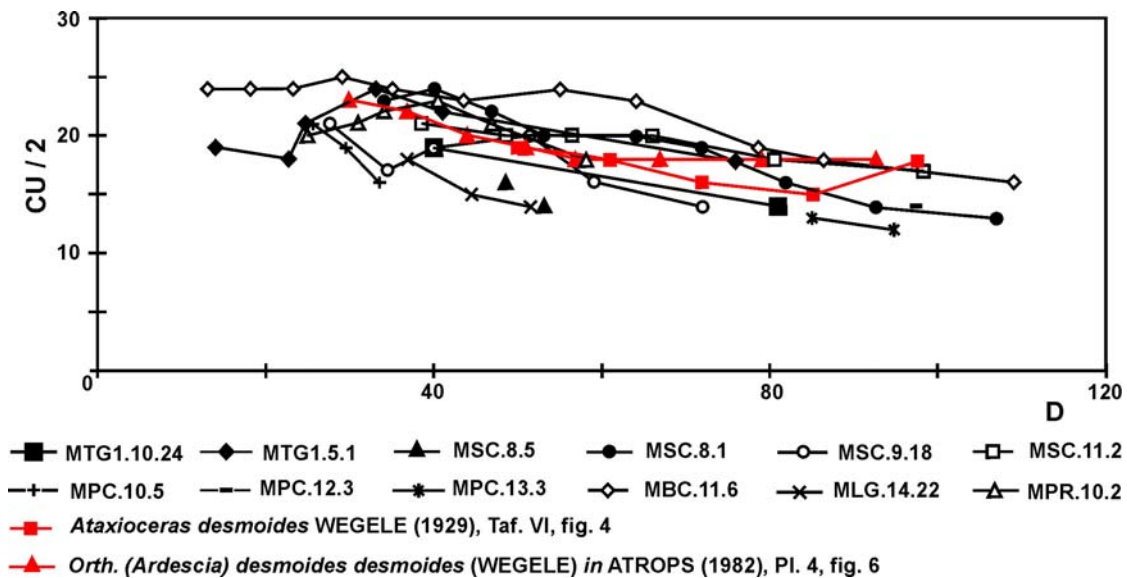


Fig. 3.28.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE (m).

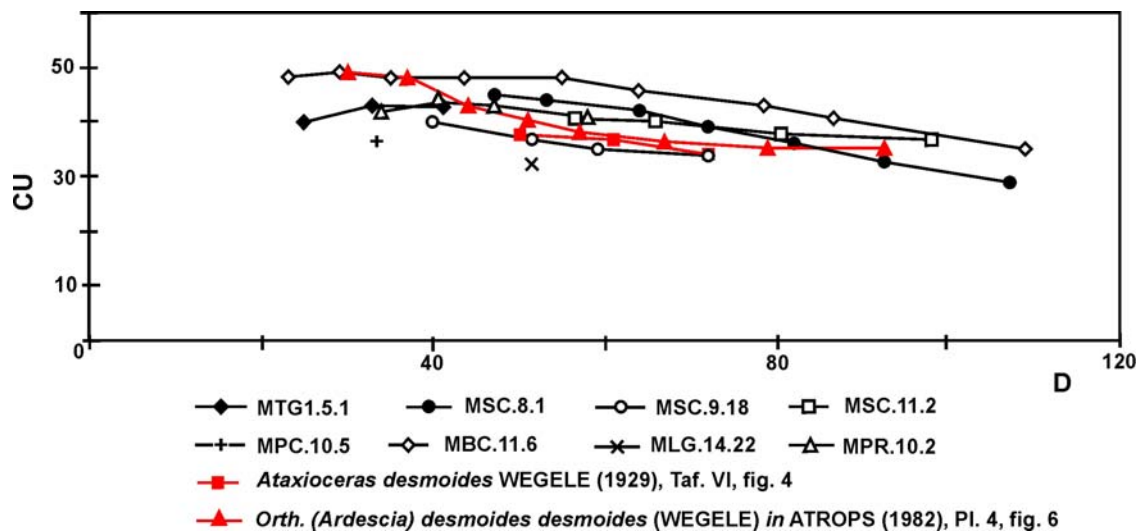


Fig. 3.29.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE (m).

Las costillas externas libres intercaladas son frecuentes, una o dos por espacio intercostal, raras veces tres o ninguna. El índice de división costal aumenta hacia el final del desarrollo, donde también se manifiesta una tendencia más o menos neta al espaciado de la postulación.

#### Discusión y afinidades:

La variabilidad morfológica del cronotipo *desmoides* estriba en la densidad de la costulación y en el número y relieve de las constricciones.

De los ejemplares citados, una parte está constituida por los fenotipos más próximos a los descritos por Atrops (1982) en el SE de Francia —MSC.8.1, MSC.8.5, MSC.9.18 y MPC.13.3. En el resto de formas ibéricas el carácter que más contrasta con *O. (Ardescia) desmoides desmoides* (WEGELE) in Atrops (1982) es el gran desarrollo de las constricciones.

*L. (Lithacoceras) virgatoides* (WEGELE) in Geyer (1961, Taf. 9, fig. 5), interpretado por Atrops (1982, p.81) como un morfotipo de *O. (Ardescia) desmoides desmoides* (WEGELE) y por Hanzpergue (1989, p.105) como *Ardescia virgatoides* (WEGELE) [m], tiene un índice costal notablemente más elevado y, dado que no se le aprecian las vueltas internas, surgen dudas sobre su asignación específica; no obstante, *virgatoides* (WEGELE) in Geyer (op. cit.) resulta próxima a algunos fenotipos del cronotipo *desmoides* con índice de división costal elevado, aunque siempre más bajo en estos últimos.

*Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m], interpretado aquí como su ancestro, tiene un tamaño adulto mayor y su curva de costulación suele decrecer a partir de diámetros mayores.

*Ardescia casasi* n. sp. [m] difiere por ser más grande y, sobre todo, por sus vueltas internas con menor densidad de costulación y con los elementos más vigorosos; también las constricciones suelen ser más amplias y excavadas.

*Parataxioceras praehomalinum* ATROPS, se diferencia exclusivamente por el desarrollo de costulación ataxioceratoide al final de la cámara de habitación y probablemente no represente más que un “morphotype progresista de *Orth. (Ard.) desmoides* (WEGELE)” (Atrops, 1982, p.188).

*Ataxioceras (Parataxioceras) desmoides* WEGELE in Olóriz (1978, p.379, L.3/1-2), es sin duda un ejemplar de *Ardescia desmoides* (WEGELE). Olóriz (op. cit.) menciona la existencia de dobles bifurcaciones en vueltas internas pero, pese a las limitaciones de observación, parece probable que se trate de la alteración debida al desarrollo de formaciones parabólicas. El registro en niveles con *T. (Metahaploceras) strombecki*, puede ser debido a condensación de las facies de calizas nodulosas o a que en la C. Bética esta especie presente un desfase temporal y alcance horizontes asimilables a la Zona Lothari.

Respecto de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m], interpretada como forma derivada del cronotipo *desmoides* WEGELE, éste se caracteriza por su mayor tamaño y por presentar costillas poligiradas en estadios ontogénicos más o menos avanzados, lo que implica que en diámetros elevados el valor del índice costal sea mayor y la densidad de costulación más baja.

*Ardescia* sp aff. *thieuloyi* ATROPS [m], considerada forma derivada, es más pequeña, su curva de costulación decrece desde diámetros todavía menores, tiene índice de costulación más bajo y no desarrolla costulación poligirada.

*Ardescia strangulata* n. sp. [m], también considerada forma derivada del cronotipo de WEGELE, resulta notablemente más involuta a diámetros equivalentes, de costulación más densa —sobre todo en los estadios avanzados del desarrollo— tiene los

elementos primarios más finos y el índice de división costal más bajo. Comparten la ornamentación de las vueltas internas, el grado de complejidad de la costulación y las numerosas constricciones, si bien suelen ser más amplias en *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides*.

*Ardescia celtiberica* n. sp [m] suele ser de mayor tamaño, presenta las curvas de costulación con trazados decrecientes de forma más suave y posee frecuentes parábolas hasta la mitad de la cámara de habitación.

*Schneidia* ATROPS [m] que tiene carcasas discoidales, es mucho más involuta, lo que acarrea además una serie de covariaciones ornamentales que alejan a los representantes del género de Atrops de la especie de WEGELE —costulación más densa y fina e índices de división costal más bajos. Además, *Schneidia* desarrolla costulación subpoliplocoide ligada a la fuerte densidad de costulación.

El género autóctono *Olorizia* n. gen., cuyos primeros representantes fueron coetáneos de los últimos de *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m], se diferencia principalmente por su mayor talla y por el desarrollo de costulación con dobles bifurcaciones. La diferenciación puede resultar complicada con ejemplares juveniles o incompletos.

Los dimorfos macroconchas de la especie de WEGELE tienen la talla adulta notablemente más grande. Es en los diámetros más elevados donde se acentúan las diferencias puesto que presentan tendencia al reforzamiento periumbilical de la costulación primaria, a su debilitamiento a mitad de flanco, e incluso tendencia a la pérdida de la costulación secundaria. A diámetros equivalentes la diferenciación es difícil, aunque las macroconchas suelen tener la espira más voluminosa, presentan menos densidad de costulación y menos constricciones.

#### 3.4.4.3.2.- *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [M]

Lám. 2, fig. 1

##### Sinonimia:

\**pars.* 1982 *Orthosphinctes (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) in Atrops, p. 135, Pl. 22, fig. 5; Pl. 33, fig. 2; Pl. 34, fig. 1; non Pl. 32, fig. 1-2; non Pl. 33, fig. 1; non Pl. 34, fig. 3.

\* 1982 *Orthosphinctes (Lithacosphinctes) blondeti* ATROPS, p. 141, Pl. 2, fig. 1; Pl. 3, fig. 1-2.

Material: MCH.10.1., MBC.10.1, MPC.13.1

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MTG <sub>1</sub> .11.4.	153	-	67	46	0,44	0,30	1,46	-	14	5,6	-
cf.	130	-	-	41	-	0,32	-	-	15	5	-
MCH.9.1.	139	-	62	42	0,45	0,30	1,48	-	10	6	2
cf.											
MCH.10.1.	182	125	85	50,5	0,47	0,28	1,68	23	12	-	2
	165	-	73	51	0,44	0,31	1,43	24	11	3,5*****	1
	142	-	62	46,5	0,44	0,33	1,33	25	11	5,6**	2
	125	-	55,5	41	0,44	0,33	1,35	27	13	-	2
	107	-	50	33,5	0,47	0,31	1,49	31	14	-	2
	91	-	42,5	26	0,47	0,29	1,63	33	16	-	2
	77,5	-	35	21	0,45	0,27	1,67	34	17	-	2
	69	-	31	18	0,45	0,26	1,72	35	17	-	-
	59	-	25	-	0,42	-	-	36	17	-	-
	51	-	-	-	-	-	-	38	18	-	-

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
	43	-	-	-	-	-	-	43	19	-	-
	38,5	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
	32,5	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
MBC.10.1.	145,5	111	69	42	0,47	0,29	1,64	-	12	5,2	2
	127	-	61	38,5	0,48	0,30	1,58	-	15	4,9	-
	111	-	-	36	-	0,32	-	-	-	-	-
MPC.13.1	205	116	100	58	0,49	0,28	1,72	21	12	-	2
	180	-	82,5	53,5	0,46	0,30	1,54	20	10	-	-
	158	-	73,5	47	0,47	0,30	1,56	20	9	-	-
	140	-	63	44	0,45	0,32	1,43	21	10	-	-
	119	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
	106	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
ATROPS (1982)	172	102	69	56,5	0,40	0,33	1,22	27	14	-	-
Pl.34, fig.1	148	-	57,5	51	0,39	0,34	1,13	28	15	7,7	-
	124	-	46	47	0,37	0,38	0,98	30	14	7,0**	-
	104	-	40	40	0,38	0,38	1,00	33	14	-	-
	75	-	-	-	-	-	-	38	19	-	-
ATROPS (1982)	132	-	51	46,5	0,39	0,35	1,10	32	14	6,3	-
Pl.33, fig.2	113	-	41	40,5	0,36	0,36	1,01	37	16	5,5	-
	95	-	-	-	-	-	-	40	18	5,0**	-
	81	-	-	-	-	-	-	44	21	-	-
ATROPS (1982)	124	-	45	-	0,36	-	-	34	15	-	-
Pl.22, fig.5	110	-	40	-	0,36	-	-	38	16	-	-
	94	-	36	35	0,38	0,37	1,03	40	19	4,7**	-
	80	-	32	29	0,40	0,36	1,10	44	22	-	-
	63	-	-	-	-	-	-	47	22	-	-
	54	-	-	-	-	-	-	50	24	-	-
	48	-	-	-	-	-	-	53	26	-	-
	41	-	-	-	-	-	-	54	27	-	-
ATROPS (1982)	138	89	61	43	0,44	0,31	1,42	21	9	-	-
Pl.3, fig.1-2	120	-	52	39	0,43	0,33	1,33	23	10	8,7**	-
<i>O. (L.) blondeti</i>	105	-	44	35	0,42	0,33	1,26	25	12	7,6**	-
Holotipo	89	-	38	29	0,43	0,33	1,31	26	13	-	-
	78	-	31	26	0,40	0,33	1,19	29	13	-	-
	69	-	26	22	0,38	0,32	1,18	30	13	3,8	-
	57	-	21,5	21	0,38	0,37	1,02	34	16	-	-
	48	-	-	-	-	-	-	37	16	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	39	19	-	-

Tabl. 3.17.- Medidas: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE (M).Descripción:

En el par macroconcha de este cronotipo se reúne una serie de individuos con talla adulta pequeña a media (hasta 205 mm de diámetros), con involución débil que disminuye progresivamente con la ontogenia —42 a 49% (tabla 3.17), peristoma simple, constricciones visibles desde diámetros bajos y con vueltas internas densa y finamente costuladas. No se han reconocido formaciones parabólicas.

En la vuelta externa la ornamentación se compone de costillas primarias reforzadas en la parte interna del flanco; al principio son poligradas con alguna residual intercalada; posteriormente, las subdivisiones pierden nitidez por el debilitamiento de la costulación a medio flanco, resultando entonces elementos fasciculados. El índice de división costal aumenta y, finalmente, la costulación externa tiende a desaparecer. Los ejemplares de mayor talla que se describen a continuación (MCH.10.1 y MPC.13.1) desarrollan al final de la concha elementos simples groseros con aspecto cuneiforme, acompañados por restos de la costulación secundaria.

Las curvas de costulación son decrecientes de forma suave y uniforme desde diámetros muy pequeños. En la parte final del trazado de las curvas de costulación por media vuelta de espira se invierte la tendencia en algunos ejemplares (fig. 3.30).

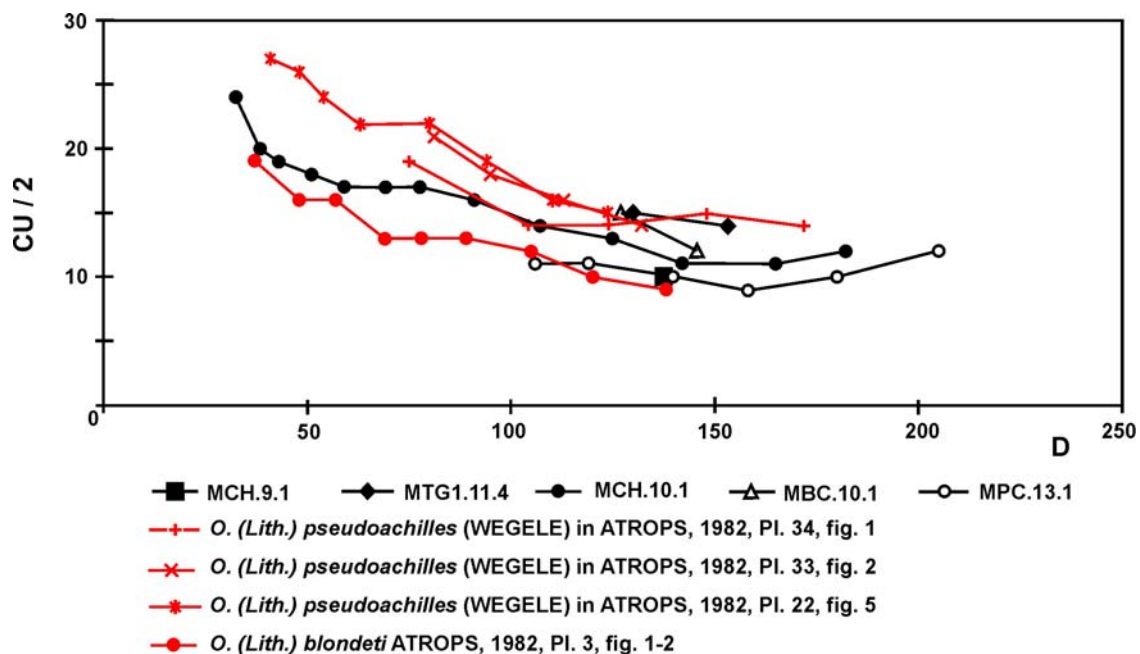


Fig. 3.30.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE (M).

MPC.13.1 es una macroconcha de talla media (205 mm) y evoluta (45 a 49%). Tiene la sección con diseño ovalado a subrectangular y el máximo espesor en el borde umbilical redondeado; los flancos están levemente arqueados y convergen en una región ventral amplia y redondeada; la muralla umbilical es abrupta y profunda. La cámara de habitación comienza ca. 116 mm y ocupa algo más de una vuelta de espira; se reconocen dos constricciones estrechas y relativamente profundas, incluyendo la preperistomal; también se aprecian constricciones en el fragmocono, aunque no son frecuentes. El peristoma es simple.

La costulación en vueltas medias es vigorosa, espaciada y radial; no se aprecia la relación entre primarias y secundarias. Al inicio de la cámara de habitación existen costillas primarias reforzadas en la zona periumbilical y debilitadas a medio flanco, por lo que las subdivisiones no son nítidas. El índice costal es elevado, pero no ha podido determinarse con exactitud. Hacia la mitad de la cámara de habitación la costulación primaria se reduce a gruesos elementos simples, que pueden alcanzar la zona externa del flanco sin atravesar la región ventral; simultáneamente, la costulación externa se debilita hasta desaparecer al final de la ontogenia. La curva de costulación por vuelta de espira completa tiene trazado decreciente, de pendiente suave desde diámetros muy pequeños

y sobre todo hacia el final del desarrollo. La curva de costulación para media vuelta de espira tiende a invertir el trazado en los diámetros finales (Fig. 3.30).

MCH.10.1 mide 185 mm de diámetro y tiene una involución entre 42% y 47%; conserva tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación que comienza a 125 mm. En ella existen dos constricciones estrechas y someras, similares a las visibles desde diámetros pequeños.

La costulación en las vueltas internas es densa, fina, algo proversa y, conforme avanza el desarrollo, se engrosa y espacia de forma progresiva. A 105 mm las costillas primarias son gruesas, fasciculadas con las subdivisiones difusas. En la cámara de habitación la costulación primaria se engrosa a la vez que la externa se debilita hasta desaparecer a 165 mm. Al final de la ontogenia quedan elementos primarios simples, engrosados en la zona periumbilical y que alcanzan la parte externa del flanco sin interesar la región ventral. Las curvas de costulación para vuelta completa y para media vuelta de espira son decrecientes desde diámetros pequeños; la curva para media vuelta presenta una ligera inflexión en el trazado al final de la concha.

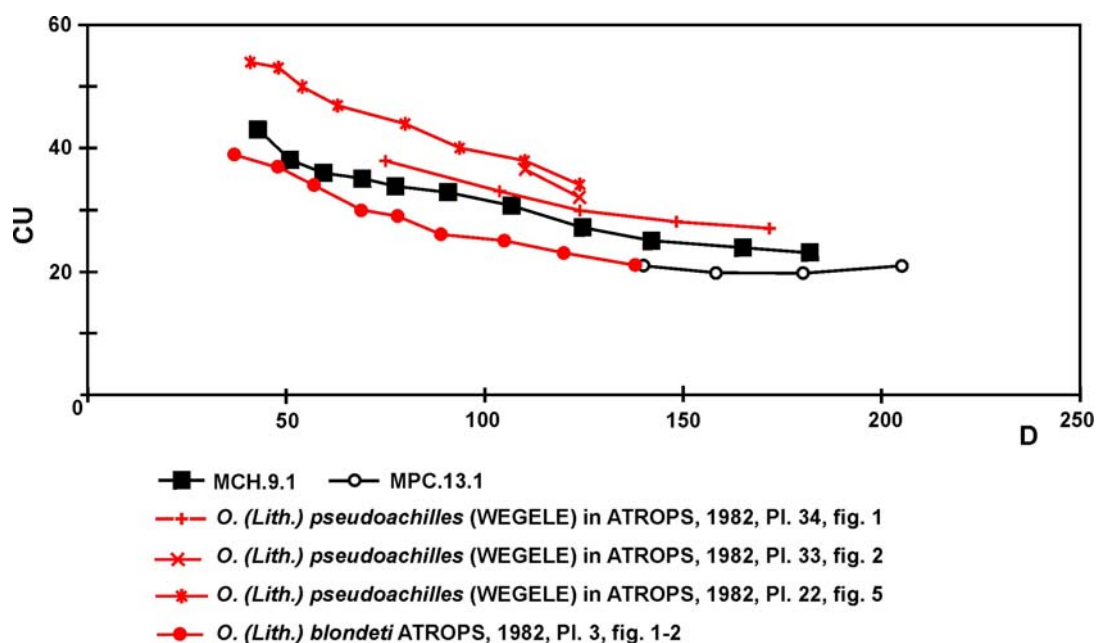


Fig. 3.31.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE (M).

#### Discusión y afinidades:

Atrops (1982, p.136) interpretó que una parte de los ejemplares de *O. (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) descritos y figurados en su trabajo representa los dimorfos macroconchas de *O. (Ardescia) desmoides* (WEGELE) = *A. desmoides* cronotipo *desmoides* WEGELE [m] en este estudio. Esta interpretación es compartida en esta Memoria.

Al comparar los fenotipos de las macroconchas ibéricas con los correspondientes a las incluidas en sinonimia, procedentes del SE de Francia, se revela que las europeas son algo menos evolutas y presentan una densidad de costulación mayor en diverso grado.

*O. (Lithacosphinctes) blondeti* ATROPS (1982, p. 141, Pl. 2, fig. 1; Pl. 3, fig. 1-2) fue considerado por Atrops (*op. cit.* p 142) como macroconcha probable de *O. (Ardescia) desmoides desmoides* (WEGELE), opinión compartida en este trabajo. Si

comparamos el trazado de las curvas de costulación y la involución de *O. (Lith.) blondeti* ATROPS y el de las macroconchas ibéricas del cronotipo *desmoides* WEGELE resultan muy similares. La especie de Atrops debe ser la macroconcha correspondiente de los fenotipos menos densos del SE de Francia, que, a su vez, resultan los más próximos a los fenotipos de las microconchas ibéricas.

Las diferencias entre las macroconchas ibéricas de los cronotipos *quenstedti* ATROPS y *desmoides* WEGELE son menos acusadas que las existentes entre sus dimorfos microconchas correspondientes; estas diferencias radican principalmente en una mayor densidad de costulación en las vueltas internas y una caída más precoz en el trazado de la curva de costulación del cronotipo *desmoides* [m].

*Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M] es coetáneo y difiere por su costulación más vigorosa y espaciada desde las vueltas internas donde, además, suele presentar formaciones parabólicas.

*Ardescia casasi* n. sp [M] alcanza tamaños notablemente más grandes. Tiene la costulación más vigorosa y menos densa a diámetros equivalentes; la tendencia a la pérdida de la costulación secundaria es más tardía y, además, los elementos secundarios son más groseros.

Respecto de *Ardescia* sp. aff. *thieuloyi* ATROPS [M], interpretada aquí como forma derivada, las macroconchas del cronotipo *desmoides* WEGELE resultan más grandes, tienen enrollamiento más lento, menor densidad de costulación y los caracteres de madurez más tardíos —reforzamiento periumbilical de la costulación primaria, debilitamiento a mitad de altura en el flanco y tendencia a la desaparición de la costulación externa.

*Olorizia olorizi* n. sp. [M], en sus formas menos densamente costuladas, difiere por su tendencia a desarrollar costillas subpoliplocoides más o menos bien realizadas.

#### **3.4.4.4.- *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEG.) cronotipo *desmoides* WEG. [m, M]**

##### **3.4.4.4.1.- *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEG.) cronotipo *desmoides* WEGELE [m]**

Material: MTG<sub>1</sub>.5.11, MTG<sub>1</sub>.7.34, MTG<sub>1</sub>.8.6, MTG<sub>1</sub>.9.11, MVP.9.1, MVP.9.4, MVP.9.5, MPC.8.2, MPC.12.3, MPC.13.6, MLG.15.2, MLG.15.10, MLG.16.4.

##### Descripción y discusión:

Bajo esta denominación se han agrupado una serie de microconchas de las que la mayoría solamente conservan parcialmente la cámara de habitación. Se aprecian constricciones amplias y profundas en la mayoría de los ejemplares citados. La ornamentación está compuesta básicamente por costillas algo proversas, bifurcadas y poligiradas con entre una y tres externas libres por cada espacio intercostal.

Casi con toda seguridad pertenecen a *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m], pero como no ha sido posible determinar ninguna medida y mucho menos el trazado de sus curvas de costulación por media vuelta o por vuelta completa de espira, se ha optado por su referencia tentativa aproximativa al citado cronotipo.

##### **3.4.4.4.2.- *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEG.) cronotipo *desmoides* WEGELE [M]**

Material: MTG<sub>1</sub>.10.2, MTG<sub>1</sub>.11.4, MTG<sub>1</sub>.11.8, MCH.9.1, MLG.14.11, MBC.11.5.



Descripción y discusión:

Son ejemplares fragmentarios que conservan parte de la cámara de habitación; las vueltas internas sólo se observan de forma deficiente en MTG<sub>1</sub>.10.2, MCH.9.1, MBC.11.5. Presentan ornamentación similar al de las macroconchas del cronotipo *desmoides* WEGELE, a base de costulación densa en las vueltas internas, espaciado progresivo y engrosamiento periumbilical de los elementos primarios, debilitamiento en la parte media del flanco —con la consiguiente pérdida de nitidez en las subdivisiones— y tendencia a la desaparición de la costulación externa en los diámetros elevados en la cámara de habitación.

**3.4.4.5.- *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m, M]**3.4.4.5.1.- *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m]Sinonimia:

- 1966 *Lithacoceras (Progeronia) pseudopolypliocoides* GEYER in Karvé-Corvinus, p.119, L.25/1.
- \* 1982 *Orthosphinctes (Ardescia) desmoides debelmasi* ATROPS, p. 83, Pl. 3, fig. 6-7; Pl. 17, fig. 1, 4-5; Pl. 18, fig. 2; Pl. 19, fig. 2, 5-6.
- \* 1993 *Orthosphinctes (Ardescia) desmoides debelmasi* ATROPS in Rodríguez-Tovar, p.194.
- 2000 *Orthosphinctes (Ardescia) desmoides debelmasi* ATROPS in Enay, p. 12, Pl. 1, fig. 2.

Material: MTG<sub>1</sub>.9.6, MPC.14.1, MPC.19.3, MPR.18.3.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MPC.14.1.	55	36	-	-	-	-	-	32	15	3,2	2 ?
	50	-	19,5	18	0,39	0,36	1,08	34	16	-	-
	41	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
	36	-	13	-	0,36	-	-	-	18	-	-
MCH.17.10	26	-	8	11	0,31	0,42	0,73	-	16	2,4	2
cf.											
MPR.18.3.	57,5	32	19	23	0,33	0,40	0,83	43	19	2,6	4
	47	-	16	17,5	0,34	0,37	0,91	46	21	2,6	-
	38,5	-	12,5	15	0,32	0,39	0,83	47	24	2,4	-
	34	-	-	13	-	0,38	-	-	25	2,2	-
	28	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-
MPC.19.3.	25	>25	8	11	0,32	0,44	0,73	39	21	1,9	6
	21	-	7	8,5	0,33	0,40	0,82	-	18	2,1	-
	17	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
ATROPS (1982)	61	35	25,5	20,5	0,42	0,34	1,24	38	18	3	-
Pl. 3, fig. 6	51	-	21	17	0,41	0,33	1,24	39	19	2,9	-
ATROPS (1982)	69	41	29,5	23	0,43	0,33	1,28	39	18	2,8	-
Pl.19, fig.2	57,5	-	23	20	0,40	0,35	1,15	41	18	3,1	-
	48	-	20	16	0,42	0,33	1,25	43	21	3	-
	40	-	-	-	-	-	-	47	23	-	-
	35	-	-	-	-	-	-	49	23	-	-
	29	-	-	-	-	-	-	46	24	-	-
	22	-	-	-	-	-	-	44	22	-	-

Tabl. 3.18.- Medidas: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS (m).

Descripción:

Son microconchas de pequeña talla —los fenotipos ibéricos no alcanzan 60 mm de diámetro—, medianamente involutas con tendencia a ampliar la amplitud del ombligo durante la ontogenia —31 a 43% (tabla 3.18). La sección es comprimida con los flancos aplanados, lo que le confiere un diseño ovalado a subrectangular. La cámara de habitación ocupa entre tres cuartos y una vuelta de espira.

Las constricciones están mal individualizadas, son estrechas y someras y aparecen bordeadas por un rodete en posición adoral algo más desarrollado que las costillas primarias; son visibles desde las vueltas internas y numerosas en la vuelta externa, donde se contabilizan entre dos y seis.

La costulación es fina y proversa, más o menos densa, con elementos bifurcados cuya subdivisión se sitúa entre el tercio y el cuarto externo del flanco. No se aprecian costillas residuales en los diámetros más pequeños; posteriormente en la ontogenia se intercala una residual entre dos bifurcadas (excepcionalmente dos) por lo que el índice costal es bajo —3,2 como valor máximo.

Las curvas de costulación por media vuelta de espira y por vuelta completa son decrecientes desde diámetros muy bajos, inferiores a 40 mm (figs. 3.32 y 3.33).

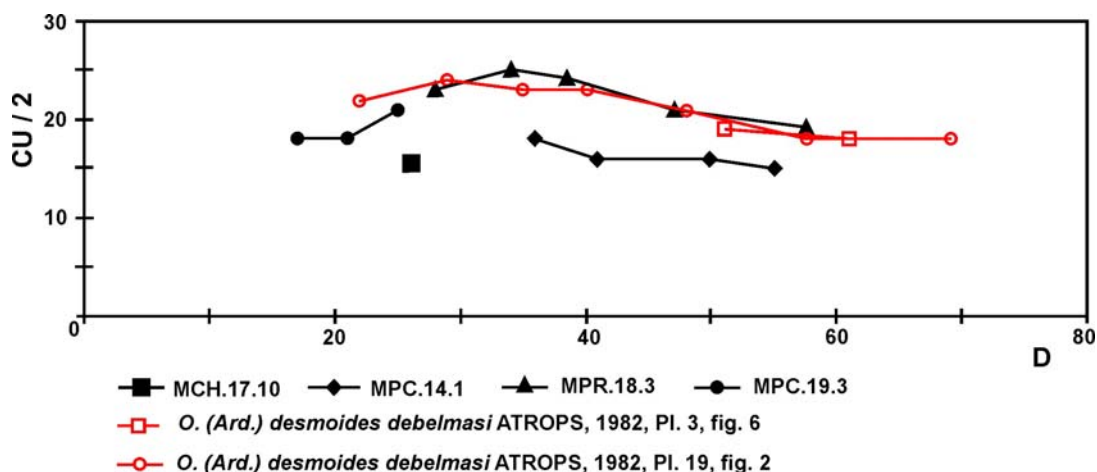


Fig. 3.32.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS (m).

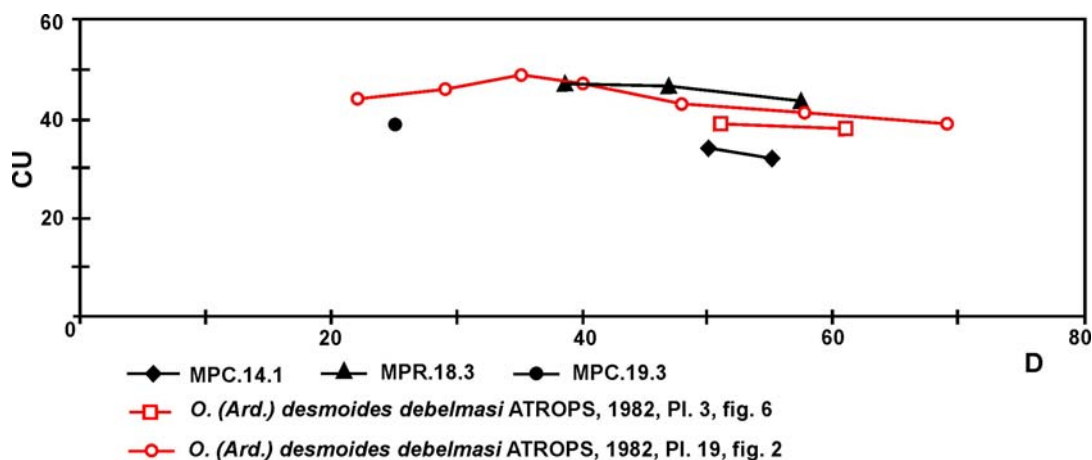


Fig. 3.33.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS (m).

Discusión y afinidades:

No se han identificado los dimorfos macroconchas del cronotipo *debelmasi* ATROPS; probablemente se encuentren entre los ejemplares descritos como macroconchas de otro cronotipo de la misma especie. Este hecho puede deberse a la pobre expresión morfológica que manifiestan las macroconchas filogenéticamente próximas o a la inexistencia de cambio fenotípico en ellas.

*Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m] presenta numerosas parábolas en el fragmocono y en la mitad inicial de la cámara de habitación.

*Ardescia* sp aff. *thieuloyi* ATROPS es más pequeña y su curva de costulación decrece desde diámetros todavía menores.

Las diferencias con *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE se han especificado en su apartado correspondiente de afinidades.

*Schneidia guilherandense* ATROPS [m], que es interpretada como forma derivada tanto por Atrops (1982) como en este trabajo, resulta más involuta, está más densamente costulada y realiza costulación subpoliplocoide ligada a la elevada densidad de costulación. No se descarta la posibilidad de que alguna de las formas estudiadas más pequeñas pudieran corresponder incluso a formas incompletas o juveniles de *Schneidia guilherandense* ATROPS [m].

Los ancestros de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS (m) se encuentran entre las poblaciones más modernas de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE, a través de un proceso pedomórfico mediante heterocronía de tipo progénesis, tal y como se ha detallado en el apartado dedicado al cronotipo de WEGELE.

**3.4.4.5.2.- *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [M]**

Como se ha indicado previamente, no se han identificado por el momento los dimorfos macroconchas del cronotipo de Atrops que sin duda, deberán encontrarse entre las poblaciones más modernas de *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*) gr. *pseudoachilles* (WEGELE) s. Atrops (1982).

**3.4.4.6.- *Ardescia* sp. cf. *desmoides* (WEG) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m, M]**

**3.4.4.6.1.- *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEG.) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m]**

Material: MCH.17.10.

Descripción y discusión:

MCH.17.10 es un pequeño molde externo de un ejemplar deformado y de involución media, recogido en materiales de la base de la Subzona Guilherandense. Presenta caracteres ornamentales similares a los del cronotipo de referencia, aunque no puede descartarse que se trate de un núcleo de *Schneidia* ATROPS [m]. Su tamaño y su deficiente estado de conservación impiden mayores precisiones.

**3.4.5.- *Ardescia* sp. gr. *A. desmoides* (WEGELE)**

Material: MTG<sub>1</sub>.8.16, MVP.5.13, MSC.10.15.

Descripción y discusión:

MVP.5.13 es un núcleo finamente costulado, con elementos bifurcados sin residuales intercaladas y que presenta constricciones. El resto son fragmentos con caracteres estructurales y ornamentales propios del grupo *desmoides* WEGELE; todos ellos procedentes de la subzona *desmoides* o de la extrema base de la subzona *guilherandense*. Su estado fragmentario, tamaño y conservación impiden mayores precisiones.

**3.4.6.- *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* (ATROPS) [m, M]**

Holotipo: *Orthosphinctes* (m. *Ardescia*) *thieuloyi*, Atrops (1982, p. 87, Pl. 6, fig. 7-8); ejemplar FSL.225.920.

**3.4.6.1.- *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [m]**

Lám. 2, fig. 3

Sinonimia:

- \* 1982 *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *thieuloyi* ATROPS, p.87, Pl. 5, fig. 7-8; Pl. 6, fig. 7-8; Pl. 18, fig. 5-6.
- 1988 *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *thieuloyi* ATROPS in Benzaggagh, Pl. 1, fig. 2.
- \* 1993 *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *thieuloyi* ATROPS in Rodríguez-Tovar, p.203, L. II, fig. 3.
- 1997 *Ataxioceras* (*Ardescia*) *thieuloyi* ATROPS in Benzaggagh et Atrops, Pl. 1, fig. 2.

Material: MSC.9.1, MSC.13.17, MCH.13.1, MMM.11.1, MPC.11.1, MLG.15.17.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MSC.9.1.	23	18	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	20	-	7	7,5	0,35	0,38	0,93	33	16	2,4	-
	17	-	6	6,5	0,35	0,38	0,92	-	17	-	-
MSC.13.17.	28	-	10,5	10	0,38	0,36	1,05	-	22	2,3	5*
MCH.13.1	24	11	8	11	0,33	0,46	0,73	35	16	2,3	5*
	16	-	5	7	0,31	0,44	0,71	-	18	-	-
	13	-	4	5	0,31	0,38	0,80	-	19	-	-
MMM.11.1.	21	-	7	8	0,33	0,38	0,88	-	20	2,1	3*
MPC.11.1.	<u>22,5</u>	-	8	7,5	0,36	0,33	1,07	-	17	2,2	5*
MLG.15.17	22	11	5,5	-	0,25	-	-	31	16	2,5	5
	17	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
	14	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
ATROPS (1982) Pl.6, fig.7	45	24	17,5	16	0,39	0,36	1,09	41	20	3,2	-
	36	-	13,5	13	0,38	0,36	1,04	43	21	2,5	-
	31	-	11,5	11,5	0,37	0,37	1,00	44	21	2,4	-
	25	-	9	9,5	0,36	0,38	0,95	45	23	-	-

Tabl. 3.19.- Medidas: *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS (m).

Diagnos:

Microconcha de talla muy pequeña, involución media. Constricciones frecuentes y ausencia de parábolas. Costulación densa y fina, con elementos bifurcados y escasos simples. Se intercalan algunas costillas residuales. Curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros muy bajos.

Descripción:

Formas de muy pequeño tamaño, que en el caso de los fenotipos ibéricos no alcanza 30 mm. Tienen involución media y sólo de forma excepcional el ombligo sobrepasa el 40% (tabla 3.19). La cámaras de habitación ocupan entre tres cuartos y siete octavos de vuelta de espira y comienzan entre 11 y 18 mm de diámetro.

No se aprecian formaciones parabólicas. Las constricciones son constantes y bien marcadas. Son muy numerosas en la cámara de habitación de los ejemplares adultos; así, MSC.9.1 y MTG<sub>1</sub>.9.9 muestran cuatro en la vuelta externa y MSC.13.17, MCH.13.1, MPC.11.1 y MLG.15.17 un mínimo de cinco. En estos últimos ejemplares las constricciones producen una fuerte perturbación de la costulación hacia el final de la ontogenia.

La costulación primaria es fina y algo proversa; se trata de escasas costillas simples y sobre todo bifurcadas, con subdivisión aguda situada entre el tercio y el cuarto externo del flanco; las costillas externas libres están ausentes o son muy escasas y nunca más de una por espacio intercostal. En los casos en que se ha podido determinar el trazado de la curva de costulación por media vuelta de espira, siempre es decreciente desde diámetros muy pequeños —10 a 15 mm (fig. 3.34); no obstante, MLG.15.17 constituye la excepción, puesto que su curva de costulación por media vuelta de espira todavía no decrece a un diámetro final de 22 mm.

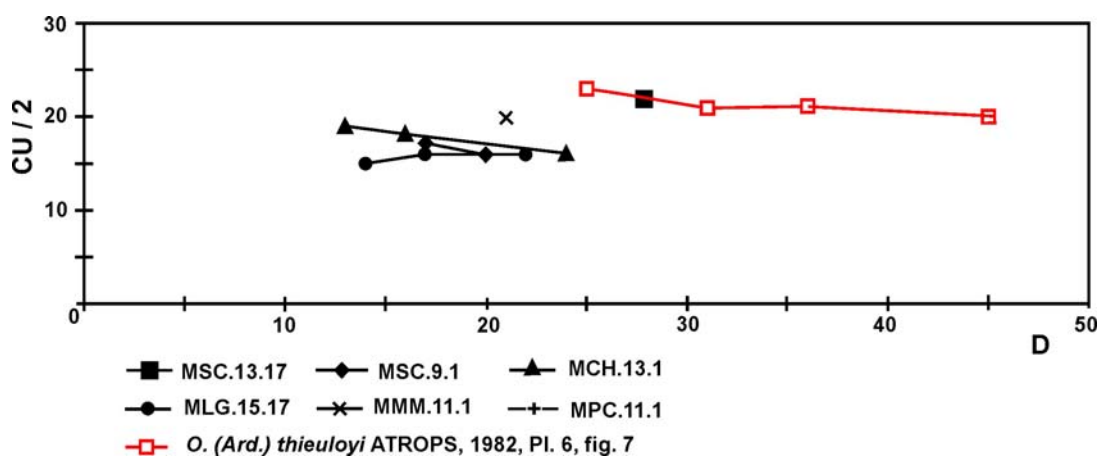


Fig. 3.34.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *A. sp. aff. thieuloyi* ATROPS (m)

En los fenotipos citados no se han reconocido costillas con una complejidad mayor que bifurcadas, por lo que concluyo en la ausencia de costillas poligiradas, ataxioceratoides y subpoliplocoides. El índice de división costal se mantiene siempre bajo —2,5 ó menos.

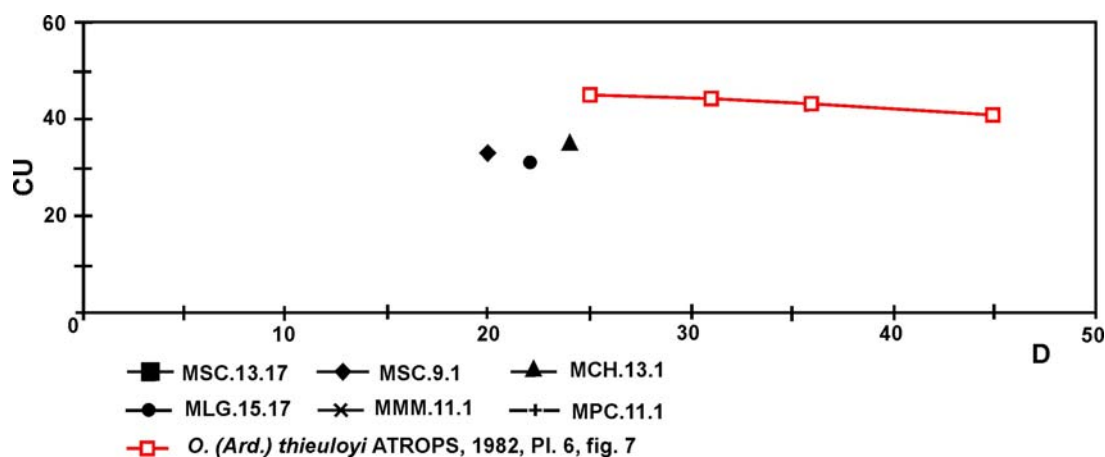


Fig. 3.35.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *A. sp. aff. thieuloyi* ATROPS (m)

#### Discusión y afinidades:

Los ejemplares descritos por Atrops (1982, p.88-89) son muy parecidos a diámetro equivalente, pero alcanzan mayor tamaño y están algo más densamente costulados. Los ejemplares ibéricos no se han referido con seguridad a la especie de Atrops debido a que su menor tamaño impide cualquier comparación con la ornamentación final de los ejemplares adultos descritos y figurados por el autor francés. No obstante, es probable que los ejemplares ibéricos sean más pequeños; su elevado número de constricciones en la cámara de habitación y la alteración que producen en la ornamentación de la vuelta más externa indican que se trata de ejemplares adultos.

Las formas de *Ardescia thieuloyi* ATROPS [m] citadas por Rodríguez-Tovar (1993, p. 203) presentan una involución similar, pero resultan notablemente más costuladas y con un índice costal más bajo; además las curvas de costulación son crecientes a diámetros equivalentes.

Tanto el primero como el último registro de *Ardescia sp. aff. thieuloyi* ATROPS [m] en la C. Ibérica son más antiguos que los de las formas similares del SE de Francia y del Prebético, por lo que existe un ligero desfase de rangos en las diferentes áreas geográficas: En la plataforma francesa, *Ardescia thieuloyi* ATROPS [m, M] se desarrolló en la mitad inferior de la subzona *guilherandense* (biohorizonte *thieuloyi*), constituyendo su índice bioestratigráfico, mientras que las formas afines de la C. Ibérica aparecen en la parte alta de la subzona *desmoides* y desaparecen en la base de la subzona *guilherandense*, parte inferior del biohorizonte *olorizi*.

Este hecho tiene su importancia desde el punto de vista de la filogenia de los Ataxioceratinae ibéricos. Atrops (1982, p.88) indicó que *A. thieuloyi* ATROPS deriva claramente de *O. (Ardescia) desmoides debelmasi* ATROPS = *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS en esta Memoria, por disminución de talla; el mismo autor (*op. cit.*, p.90) indicó también la posibilidad de su procedencia a partir de los fenotipos primitivos y evolutos de *A. (Schneidia) guilherandense* ATROPS.

Estas hipótesis no resultan válidas para los Ataxioceratinae de la plataforma ibérica oriental debido a que en esta región la aparición de las formas afines a *Ardescia thieuloyi* ATROPS [m] fue anterior a la aparición de *Ardescia desmoides debelmasi* ATROPS [m] y a *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m].

Atrops (1982, p. 90) también indicó que *O. (Ardescia) thieuloyi* ATROPS podría no representar más que una subespecie cronológica de *O. (Ardescia) desmoides*

(WEGELE). El esquema indicado por el autor francés parece válido en el SE de Francia, pero no resulta aplicable en la Cadena Ibérica oriental puesto que los primeros registros (FAD) de *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE, de *A. sp. aff. thieuloyi* ATROPS y de *A. desmoides* (WEGELE) *debelmasi* ATROPS resultan sucesivos y determinan solapamientos parciales variables de los respectivos cronotipos o especie previos; la desaparición de los tres taxones es prácticamente simultánea a nivel bioestratigráfico.

Las diferencias con *Ardescia desmoides* (WEGELE) [m] cronotipos *desmoides* WEGELE y *debelmasi* ATROPS se reflejan en los apartados correspondientes de dichos cronotipos.

*Ataxioceras (Schneidia) fontannesi* ATROPS posee costillas ataxioceratoides desde diámetros muy bajos y no se ha reconocido en la C. Ibérica. *A. (Schneidia) guilherandense* ATROPS se interpreta en este trabajo como *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m], puede mostrar afinidades en sus variantes más evolutas, no reconocidas en la C. Ibérica, pero es siempre de mayor tamaño y sus constricciones suelen estar menos excavadas.

*Ardescia strangulata* n. sp. [m] muestra poblaciones primitivas que pueden ser coetáneas a nivel bioestratigráfico y que también presenta numerosas y profundas constricciones en la vuelta externa, pero la concha es bastante más grande y está más densamente costulada a diámetros equivalentes. Las curvas de costulación son decrecientes desde diámetros más elevados.

Tanto *Ardescia sp. aff. thieuloyi* ATROPS como *Ardescia strangulata* n. sp. muestran una clara tendencia al desarrollo de constricciones. El menor desarrollo en la primera puede deberse, fundamentalmente, a su aparición con talla adulta muy pequeña.

*Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) y *Ardescia celtibérica* n. sp. [m] presentan constantes y frecuentes formaciones parabólicas desde las vueltas más internas.

### 3.4.6.2.- *Ardescia sp. aff. A. thieuloyi* ATROPS [M]

Material: MTG<sub>1</sub>.11.70.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MTG <sub>1</sub> .11.70	138	78	56	47	0,41	0,34	1,19	26	13	-	5
	130	-	50,5	45,5	0,39	0,35	1,11	27	12	5,8	-
	120	-	47,5	42,5	0,40	0,35	1,12	28	12	6,4	-
	103	-	40	35	0,39	0,34	1,14	32	13	5,6	-
	86	-	33	30	0,38	0,35	1,10	-	17	-	-
	75	-	27,5	28	0,37	0,37	0,98	-	19	-	-

Tabl. 3.20.- Medidas: *Ardescia sp. aff. A. thieuloyi* ATROPS (M).

#### Diagnosis:

Macroconcha de talla muy pequeña e involución media. Constricciones frecuentes. Costulación densa y fina en el fragmocono, donde ya manifiesta tendencia al espaciamiento. En la cámara de habitación la costulación primaria es poligirada con alguna residual; presenta refuerzo en la parte interna del flanco y se debilita en el resto

del mismo. La costulación secundaria tiende a desaparecer. Curvas de costulación decrecientes desde diámetros pequeños.

#### Descripción:

Se trata de una macroconcha de talla muy pequeña (138 mm) e involución media —37 a 41%, pero está deformado por aplastamiento (tabla 3.20). El ejemplar está completo, es adulto y conserva unos siete octavos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación, que comienza ca. 78 mm de diámetro. El peristoma es simple.

Se contabilizan cinco constricciones estrechas y relativamente profundas en la vuelta externa, de las que cuatro se localizan en la cámara de habitación y la restante en el final del fragmocono.

En el fragmocono la costulación es fina y aguda, aunque más marcada cerca del borde umbilical; la relación entre la costulación interna y externa solo se aprecia en la vuelta externa. En el inicio de la cámara de habitación las costillas son poligradas entre las que se intercala una residual, algo proversas y las subdivisiones se localizan en el tercio externo del flanco; enseguida los elementos primarios se debilitan a medio flanco a la vez que las subdivisiones pierden nitidez; aparecen costillas fasciculadas y el índice de división costal aumenta hasta 6,4 a 120 mm de diámetro.

En la parte terminal de la concha la costulación primaria se restringe únicamente a la parte inferior del flanco y la costulación externa tiende a desaparecer. Las curvas de costulación tienen trazados decrecientes desde los diámetros más pequeños en los que se han obtenidos datos —75 mm en la curva por media vuelta de espira y 103 mm en la curva por vuelta completa (figs. 3.36 y 3.37).

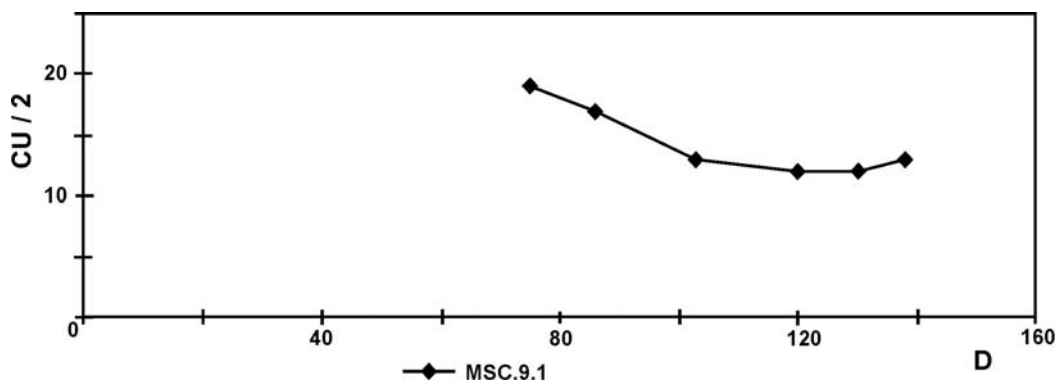


Fig. 3.36.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia* sp. aff. *thieuloyi* ATROPS (M)

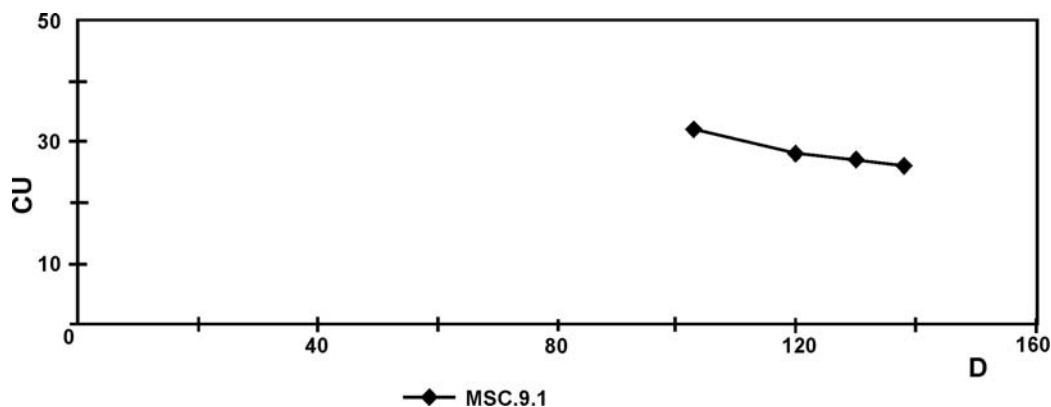


Fig. 3.37.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia* sp. aff. *thieuloyi* ATROPS (M)



#### Discusión y afinidades:

El ejemplar descrito corresponde al Ataxioceratinae macroconcha más pequeño recolectado de la Zona Platynota en los sectores de la C. Ibérica estudiados. Sin duda está completo y es adulto, puesto que conserva el peristoma simple y manifiesta los criterios de madurez propios de las macroconchas.

La talla adulta pequeña, el grado de involución relativamente alto, el tipo de costulación y las numerosas constricciones lo relacionan con las microconchas del grupo de *A. thieuloyi* ATROPS.

Como ya se ha indicado, el resto de las macroconchas contemporáneas son más grandes.

*Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [M] que también tiene constricciones frecuentes y es relativamente pequeña, difiere por ser bastante más evoluta, por estar menos densamente costulada, por tener los elementos primarios más groseros y por su tendencia más tardía a perder la costulación externa.

Diferencias similares pueden aducirse para separarlo de sus ancestros macroconchas, *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [M].

*Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M] tiene la costulación más gruesa y espaciada, son más evolutos y suelen presentar formaciones parabólicas en las vueltas internas.

*Schneidia* ATROPS [M] puede diferenciarse a diámetros equivalentes por resultar más involuta y tener la costulación más densa y fina. Además, desarrollan costulación subpoliplocoide.

*Olorizia* n. gen [M] es de talla más grande, con constricciones más excavadas y desarrolla costulación subpoliplocoide. A diámetros equivalentes, los representantes del nuevo género resultan más evolutos, tienen la costulación más gruesa y todavía no desarrollan la tendencia al reforzamiento periumbilical de la costulación primaria, ni a su debilitamiento a mitad de flanco, ni a la pérdida de la costulación secundaria; dichos cambios se producen a diámetros más elevados en *A. sp. aff. thieuloyi* ATROPS [M].

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

*Ardescia thieuloyi* ATROPS y formas del grupo han sido citadas en el SE de Francia, Portugal, España (C. Ibérica y C. Bética –Prebético) y en Marruecos.

Los dimorfos [m, M] de *Ardescia sp. aff. thieuloyi* ATROPS de la Cordillera Ibérica se han registrado en el mismo intervalo pero no en el mismo estrato del perfil de referencia.

En el SE de Francia, Atrops (1982) citó la especie microconcha en el Kimmeridgiense inferior, Zona Platynota, base de la Subzona Guilherandense (biohorizonte *thieuloyi*). Rodríguez-Tovar (1993) citó fenotipos del grupo *thieuloyi* ATROPS en materiales de la subzona *guilherandense*. En la C. Ibérica, dichas formas se registraron en la Zona Platynota, parte media de la subzona *desmoides* (biohorizonte *desmoides*) y base de la subzona *guilherandense* (biohorizonte *olorizi*).

### **3.4.7.- *Ardescia sp. gr. A. thieuloyi* ATROPS [m, M]**

#### **3.4.7.1.- *Ardescia sp. gr. A. thieuloyi* ATROPS [m]**

Material: MTG<sub>1</sub>.9.9, MTG<sub>1</sub>.13.40, MSC.12.16, MSC.13.46.

Descripción:

Se trata de formas similares a las descritas, con pequeño tamaño y con frecuentes constricciones; cuatro en MTG<sub>1</sub>.9.9 y MTG<sub>1</sub>.13.40. No se ha podido determinar el trazado de las curvas de costulación.

Los ejemplares se han registrado en la zona *platynota*, techo de la subzona *desmoides* (parte alta del biohorizonte *desmoides*) y base de la subzona *guilherandense* (biohorizonte *olorizi*).

**3.4.8.- *Ardescia strangulata* n. sp. [m, M]**

Holotipo: Ejemplar microconcha MBC.15.5.

Localidad tipo: Sierra del Maestrazgo. Villarluego (provincia de Teruel).

Horizonte típico: Kimmeridgiense inferior, zona *platynota*, subzona *guilherandense*.

Etimología: Alude al elevado número de constricciones que desarrolla.

**3.4.8.1.- *Ardescia strangulata* n. sp [m]**

Lám. 3, fig. 5

Material: MTG<sub>1</sub>.27.23, MSC.31.3, MVP.25.3, MVP.27.1, MVP.27.2, MPC.19.8, MBC.14.9, MBC.15.1, MBC.15.5, MBC.15.6, MBC.15.20, MBC.15.22, MBC.15.28, MBC.15.29, MPR.21.1, MPR.21.5, MPR.21.10.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MTG <sub>1</sub> .27.23	98	45	34,5	37	0,35	0,38	0,93	32	12	5,8	10
	82	-	25	34	0,30	0,41	0,74	38	15	5,6	-
	67	-	21	27,5	0,31	0,41	0,76	43	20	3,7	-
	53	-	17	23,5	0,32	0,44	0,72	-	23	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-
MVP.25.3.	80	36	26,5	30	0,33	0,38	0,88	37	14	-	4
	65	-	22	25	0,34	0,38	0,88	44	20	-	-
	57,5	-	18	23,5	0,31	0,41	0,77	-	23	-	-
MSC.31.3.	48	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
	128	-	50,5	43	0,39	0,34	1,17	-	14	-	5
	117	-	46	42	0,39	0,36	1,10	-	16	4,8	-
MPC.19.8.	110	-	41	38	0,37	0,35	1,08	-	17	-	-
	71,5	50	23	27	0,32	0,38	0,85	38	18	3,3	5
	63	-	19	24	0,30	0,38	0,79	-	19	3,1	-
MBC.15.5.	90	58,5	34,5	31,5	0,38	0,35	1,10	36	15	4,2	5
	78	-	28	28,5	0,36	0,37	0,98	41	18	3,6	3
	65	-	24	24	0,37	0,37	1,00	44	21	2,7	-
	58	-	19,5	21,5	0,34	0,37	0,91	44	23	2,8	-
	48,5	-	17,5	18,5	0,36	0,38	0,95	-	23	2,2	-
MBC.15.20.	39	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
	93,5	49	34	32	0,36	0,34	1,06	37	14	-	6
	75,5	-	27,5	26	0,36	0,34	1,06	-	17	3,7	-
MBC.15.22.	88,5	51	32,5	30,5	0,37	0,34	1,07	36	15	3,8	5
	76,5	-	25	28	0,33	0,37	0,89	41	19	3,6	-
	65,5	-	-	26	-	0,40	-	42	21	3,3	-

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
	54,5	-	-	22,5	-	0,41	-	-	22	-	-
	43	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
MBC.15.6.	86,5	56	30,5	31,5	0,35	0,36	0,97	40	19	3,9	3
	74	-	25	26,5	0,34	0,36	0,94	44	20	2,8	-
	60,5	-	20	23	0,33	0,38	0,87	46	21	-	-
	53	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
	43	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-
MBC.15.28.	100	52	40	33	0,40	0,33	1,21	30	14	4	3*
	85	-	35	32	0,41	0,38	1,09	32	15	2,9*	-
	74	-	28	27	0,38	0,36	1,04	34	16	-	-
	63	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
	52	-	18	19	0,35	0,37	0,95	41	19	-	-
	44,5	-	15,5	-	0,35	-	-	41	22	-	-
	34,5	-	13	-	0,38	-	-	39	22	-	-
	29	-	11	-	0,38	-	-	35	19	-	-
	24	-	9	-	0,38	-	-	-	17	-	-
MPR.21.1.	85	64	31	30	0,36	0,35	1,03	36	16	-	3
	73	-	26	25	0,36	0,34	1,04	-	17	-	-
	63,5	-	24,5	24	0,39	0,38	1,02	-	20	-	-
	53	-	-	22	-	0,42	-	-	-	-	-
MPR.21.5.	81	43	26,5	30,5	0,33	0,38	0,87	34	11	4,9	6
	67,5	-	22,5	27	0,33	0,40	0,83	-	13	3,4	-
	56,5	-	-	23,5	-	0,42	-	-	18	3,2	-
MBC.15.29	103,5	63	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	95	-	36,5	32	0,38	0,34	1,14	40	17	3,3	-
	80	-	29,5	28,5	0,37	0,36	1,04	41	19	3	-
	70	-	-	25	-	0,36	-	-	23	2,8	-
MBC.15.1.	58	-	17	24	0,29	0,41	0,71	37	15	3	4*
	50	-	-	-	-	-	-	43	19	-	-
	42	-	-	-	-	-	-	44	21	-	-
	35	-	-	-	-	-	-	46	24	-	-
	28	-	7	-	0,25	-	-	-	23	-	-
	23	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
MVP.27.2.	110	59	45	37	0,41	0,34	1,22	34	12	-	4
	93,5	-	35,5	31	0,38	0,33	1,15	-	16	-	-
	76	-	30	28	0,39	0,37	1,07	-	21	3,3	-
	68	-	-	-	-	-	-	46	23	-	-
	58	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
	48	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-
	28	-	7	-	0,25	-	-	-	23	-	-
	23	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
MMM.22.4.	108,5	-	44,5	37	0,41	0,34	1,20	-	17	3,9	4*
cf.											

Tabl. 3.21.- Medidas: *Ardescia strangulata* n. sp. (m).Diagnosis:

Microconchas de talla e involución medias y con peristoma provisto de orejillas estrechas y cortas. Las constricciones son numerosas en la cámara de habitación, profundas y de amplitud variable. Parábolas ausentes. Costulación bifurcada y poligirada con externas libres intercaladas. Curvas de costulación evolucionadas, decrecientes desde diámetros pequeños.

Descripción:

Se trata de una especie que reúne microconchas de tamaño medio puesto que los fenotipos que sobrepasan 110 mm de diámetro son excepcionales; muestran tendencia a incrementar la amplitud umbilical conforme avanza el desarrollo ontogénico, ya que son medianamente involutas en vueltas medias e internas (25–34%) y pasan a medianamente evolutas en los diámetros finales donde, esporádicamente, pueden alcanzar valores del 41% de involución (tabla 3.21).

La sección es subrectangular con los flancos aplanados o ligeramente convexos, con la región ventral amplia y redondeada en grado variable; el borde umbilical es redondeado y la muralla abrupta y profunda.

El final del fragmocono se sitúa a diámetros mayores que 70 mm en las formas más grandes y la cámara de habitación ocupa unos siete octavos de vuelta de espira. El peristoma está provisto de orejillas estrechas y normalmente cortas.

Las constricciones son numerosas en la cámara de habitación, siempre profundas hasta llegar a ser verdaderos estrangulamientos de la espira. Presentan cierta variabilidad en cuanto a su amplitud, aunque predominantemente son amplias y están bordeadas por un rodete en posición adoral. Las constricciones alteran la costulación e implican un incremento, a veces notable, en el índice de división costal. Las formaciones parabólicas están ausentes.

La costulación primaria es densa, fina y proversa en vueltas internas, donde no puede apreciarse la relación entre primarias y secundarias a causa del recubrimiento de la espira. En la cámara de habitación la costulación es más robusta y alcanza la mitad de la muralla umbilical, en donde desaparece. En general la ornamentación es rígida y más o menos proversa, bifurcada y poligirada; con cierta frecuencia se intercala una externa libre. El índice de división costal es bajo y, sólo al final de la ontogenia, aumenta a causa del espaciamento de la costulación y la alteración producida por las constricciones; no suele sobrepasar el valor 4,0 y excepcionalmente alcanza 5,0.

Las curvas de costulación son evolucionadas. Tanto la curva por media vuelta de espira como la curva por vuelta completa tienen trazados decrecientes desde diámetros muy pequeños, entre 30 y 50 mm en los individuos en los que la secuencia de medidas puede considerarse completa (figs. 3.38 y 3.39).

Se ha elegido el ejemplar MBC.15.5 como holotipo de la especie. Se trata de un individuo adulto y casi completo que representa la parte media del espectro morfológico de la especie en lo referente a la densidad de costulación, trazado de la curva de costulación y número de constricciones, si bien éstas no se presentan muy desarrolladas.

El holotipo es un ejemplar de 90 mm, medianamente evoluta —34 a 38%. El fragmocono finaliza a 59 mm y la cámara de habitación ocupa tres cuartos de vuelta de espira. Existen 5 constricciones, estrechas y someras las primeras, más amplias y profundas las posteriores; son estrangulamientos oblicuos a la costulación, cuya apariencia perturban. El índice costal aumenta hasta 4,2 al final de la concha.

La costulación es densa, fina y proversa en el fragmocono, bifurcada con escasas externas libres y, conforme avanza la ontogenia, se espacia y refuerza progresivamente. En la cámara de habitación aparecen costillas poligiradas y pueden intercalarse hasta 2 externas libres hacia el final de la concha; a esos tamaños, la costulación primaria es vigorosa y algo proversa. La curva de costulación por media vuelta de espira tiene trazado ascendente hasta 48,5 mm.

El paratipo MTG<sub>1</sub>.27.23 representa un tipo extremo por el elevadísimo número de constricciones existentes sobre la cámara de habitación —donde se contabilizan diez— y por el alto valor del índice de división costal alcanzado al final del desarrollo —IC = 5,8.

Se trata de un ejemplar medianamente evolutivo -30% a 35 %- cuyo ombligo se amplía ligeramente durante la ontogenia —del 31% al 35%. Está completo a 98 mm de diámetro puesto que conserva el peristoma con el inicio de una expansión lateral y se considera adulto por la irregularidad de su ornamentación. La cámara de habitación comienza a 45 mm y ocupa casi una vuelta de espira. Presenta en la cámara de habitación diez constricciones que son progresivamente más amplias y profundas; en principio están mal individualizadas, pero las tres últimas son profundas y anchas; en general aparecen bordeadas por un rodete simple situado en posición adoral, ligeramente más desarrollado que los elementos primarios.

Hacia el final del fragmocono y comienzo de la cámara de habitación la costulación es densa, fina y proversa, bifurcada y poligirada, con las subdivisiones situadas entre el tercio y el cuarto externo del flanco según un ángulo muy agudo; las costillas externas libres son escasas. Hacia el final de la cámara de habitación la costulación se espacia, se altera por efecto de las constricciones y las subdivisiones pierden nitidez; el índice costal aumenta considerablemente y alcanza el valor 5,8 que es el más alto de todo el espectro de la especie. El trazado de las curvas de costulación es decreciente, desde 67 mm en la curva por vuelta de espira completa y desde 44 mm — diámetro mínimo del que se poseen datos— en la curva por media vuelta de espira.

MBC.15.28 es un fenotipo poco densamente costulado cuya curva de costulación por vuelta de espira completa presenta trazado decreciente desde 52 mm y desde 44 mm de diámetro la curva por media vuelta de espira.

MBC.15.1 es un tipo extremo por su reducido tamaño y por la gran involución de su concha, inferior al 30%. Tiene 58 mm de diámetro y debe tratarse de un ejemplar completo y adulto por la gran alteración que sufre la costulación al final de la concha debido a la existencia de cuatro constricciones en la media vuelta de espira final. Las constricciones están bien desarrolladas y aparecen bordeadas por un rodete simple en posición adoral. Al final del fragmocono y al inicio de la cámara de habitación presenta las costillas bifurcadas en el cuarto externo del flanco, y en algunos de los espacios intercostales se intercala una costilla residual. Al final de la cámara de habitación las costillas son bifurcadas y poligiradas con recorrido proverso y trazado ligeramente flexuoso. En algunos espacios intercostales se reconoce una residual. Sus curvas de costulación por vuelta de espira completa y por media vuelta tienen trazado decreciente desde 35 mm de diámetro.

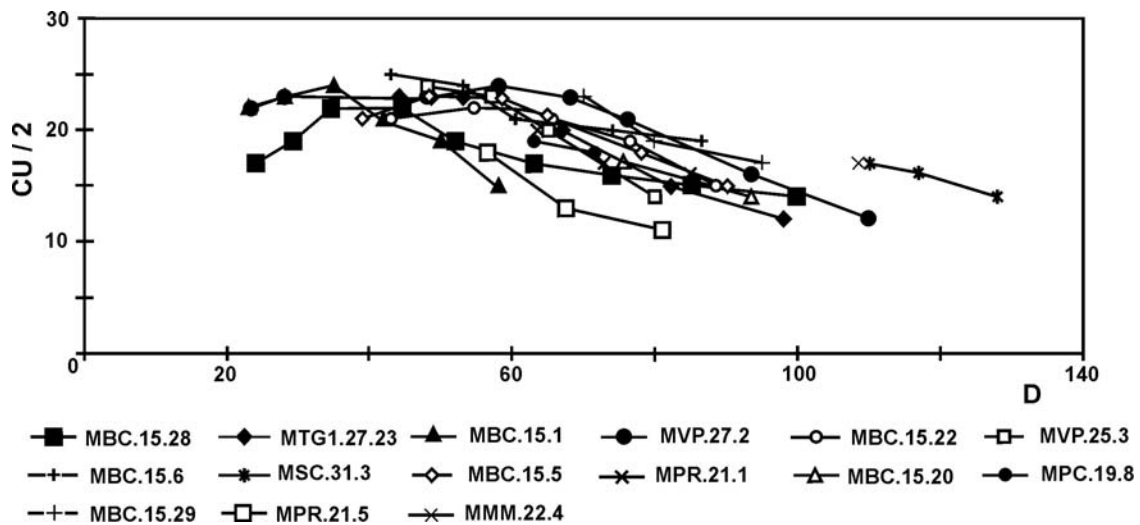


Fig. 3.38.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia strangulata* n. sp. (m)

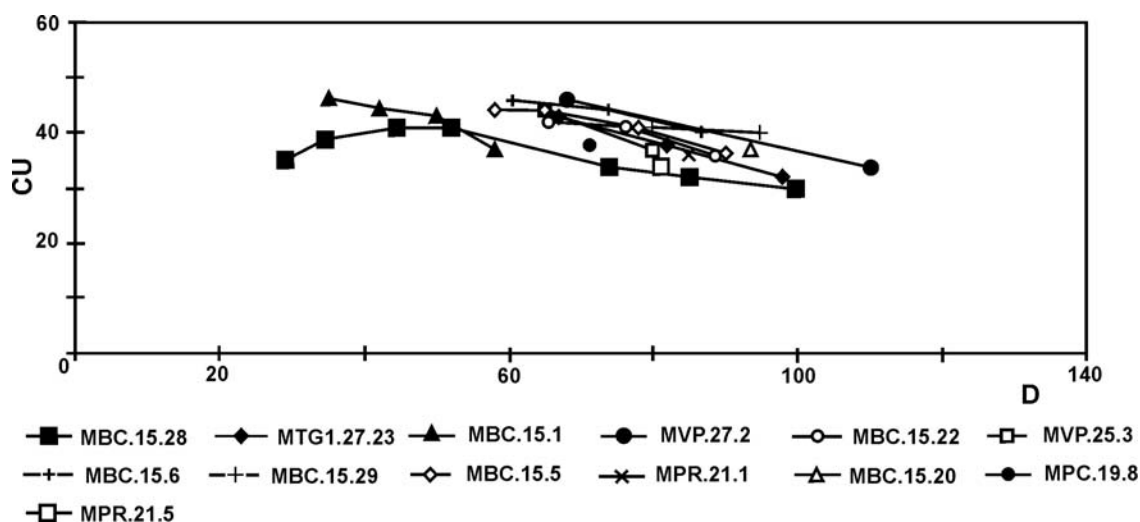


Fig. 3.39.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia strangulata* n. sp. (m)

#### Discusión y afinidades:

*Ardescia strangulata* n. sp. [m] es una *Ardescia* del grupo *desmoides* WEGELE caracterizada por las numerosas constricciones que desarrolla sobre la cámara de habitación, que llegan a ser verdaderos estrangulamientos de la espira; estos rasgos se interpretan como un carácter geográfico local que, unidos al cambio estructural en su concha —más discoidal— y a la segregación estratigráfica y geográfica de su registro, se consideran suficientes para su discriminación específica.

Los ejemplares estudiados poseen la costulación típica de *Ardescia* [m], con costillas primarias densas y finas que se espacian progresivamente durante la ontogenia; son bifurcadas y poligiradas entre las que se intercalan externas libres.

La variabilidad de este grupo de microconchas radica en el tamaño final, en el número de constricciones sobre la cámara de habitación, en el valor alcanzado por el índice costal al final del desarrollo —que está directamente relacionado con el número y desarrollo de las constricciones— y en la tendencia más o menos acusada al desenrollamiento final de la concha.

Mención especial merece el ejemplar MBC.15.1, considerado como un tipo extremo caracterizado por ser muy involuto, por la ausencia de dobles bifurcaciones, por sus numerosas constricciones en la cámara de habitación que llegan a ser verdaderos estrangulamientos de la espira, y por su pequeño tamaño. Resulta próximo a una serie de formas pequeñas de *Ardescia* o de *Schneidia*, de las que existen criterios que permiten diferenciarlas (véase a continuación).

Por lo general, los ejemplares de *Schneidia* ATROPS [m] jóvenes, o núcleos desprovistos de costulación ataxioceratoide o subpoliplocoide, presentan costulación proversa, más rígida y las constricciones no son tan amplias.

*Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m] resulta próxima en sus formas más involutas, pero está mucho más densamente costulada y sus constricciones son siempre más someras.

*Schneidia collignoni* ATROPS [m] presenta costillas subpoliplocoides desde las vueltas internas.

*Atax. (Schneidia) fontannesii* ATROPS es mucho más evoluta y tiene costulación subpoliplocoide en vueltas internas. No se ha registrado en la C. Ibérica.

La inclusión de MBC.15.1 en *Ardescia strangulata* n. sp. [m] o en *Ardescia thieuloyi* ATROPS [m] es problemática puesto resulta próximo a ambas especies y podría incluirse como un morfotipo extremo en cualquiera de las dos. El desarrollo de

las constricciones induce a incluirla en el espectro de *A. strangulata* n. sp. [m]; además, *Ardescia thieuloyi* ATROPS [m] es más evoluta.

*Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m] — interpretada como forma ancestral de *A. strangulata* n. sp. en este trabajo— también presenta curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros muy pequeños, y constricciones frecuentes y bien desarrolladas sobre la cámara de habitación. Difiere porque a diámetros equivalentes es bastante más evoluta, está algo más densamente costulada y posee un índice costal más alto debido a que suele intercalar mayor número de externas libres en los espacios intercostales; además, su costulación primaria es más vigorosa.

Las formas primitivas del *A. desmoides* WEGELE [m] como las incluidas en el cronotipo *quenstedti* ATROPS, que proceden de niveles algo más antiguos, alcanzan tamaños mayores, están más densamente costuladas y a diámetros equivalentes su índice costal es sensiblemente más alto. Los trazados de las curvas de costulación son decrecientes a partir de diámetros mayores.

*Ardescia casasi* n. sp. [m] desarrolla constricciones numerosas y profundas, procede de niveles más antiguos, es bastante más evoluta, está menos densamente costulada y las cotillas son más vigorosas, tiene el índice costal más alto y suele ser más grande; además, sus curvas de costulación suelen ofrecer trazados decrecientes desde diámetros más altos.

*Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS y formas afines, cuyos registros postreros pueden solaparse con los primeros de *Ardescia strangulata* n. sp. [m], son más pequeñas, tienen la costulación más fina, su índice costal es bastante más bajo y no desarrollan elementos poligirados.

*Ardescia thieuloyi* ATROPS [m] y formas afines resultan muy próximas al paratipo involuto y de pequeño tamaño MBC.15.1, pero son más evolutas.

*Ardescia celtiberica* n. sp. [m], que procede de los mismos niveles estratigráficos y tiene numerosas constricciones en la cámara de habitación, difiere fundamentalmente porque desarrolla parábolas en el fragmocono y en la mitad inicial de la cámara de habitación y, además, posee un índice costal más elevado.

*Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m] es una especie registrada en niveles algo más antiguos, tiene la costulación más grosera y vigorosa, es mucho más evoluta y desarrolla formaciones parabólicas, al igual que su especie coetánea *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m].

*Olorizia* n. gen [m] es más evoluta, alcanza un mayor grado de complicación de la costulación, con desarrollo costillas subpoliplocoides y/o ataxioceratoideas; su índice de división costal suele ser mayor y sus curvas de costulación disminuyen desde diámetros más elevados. Se registra en los mismos niveles estratigráficos que *A. strangulata* n. sp. [m]

De *Schneidia* ATROPS [m] difiere fundamentalmente porque los fenotipos de *Ardescia* [m] autóctonas de la C. Ibérica no llegan a desarrollar costulación subpoliplocoides y por el mayor desarrollo de sus constricciones.

Formas derivadas como *A. (Parataxioceras) hippolytense* ATROPS = *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m], en este trabajo, tienen menos constricciones, enrollamiento más lento y desarrollan costulación ataxioceratoide tardía.

Los dimorfos macroconchas *Ardescia strangulata* n. sp. [M] difieren por su talla mayor, por su espira más voluminosa y porque, a diámetro equivalente, tienen menos constricciones.

### 3.4.8.2.- *Ardescia strangulata* n. sp [M]

Lám. 3, fig. 6

Material: MBC.14.4.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MBC.14.4.	164,5	163	58,5	62,5	0,36	0,38	0,94	31	14	5,7	3
	142,5	-	50	52	0,35	0,36	0,96	-	16	4,4	-
	124	-	46,5	43,5	0,38	0,35	1,07	-	17	4,1	-
	116	-	39,5	40,5	0,34	0,35	0,98	-	-	3,2	-
	95	-	35,5	33	0,37	0,35	1,08	-	-	-	-
	78	-	28,5	-	0,37	-	-	-	21	-	-
	68	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-

Tabl. 3.22.- Medidas: *Ardescia strangulata* n. sp. (M).

#### Diagnosis:

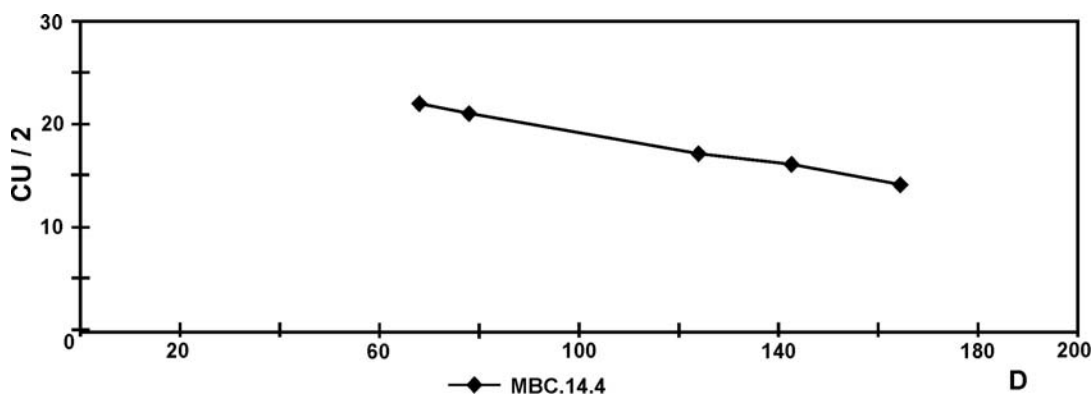
Macroconcha de talla e involución medias. Constricciones frecuentes. Costulación bifurcada y poligirada con residuales progresivamente más frecuentes. En la cámara de habitación la costulación primaria tiende a debilitarse hasta quedar reducida a bullas periumbilicales.

#### Descripción:

MBC.14.4. es un ejemplar de 164,5 mm al que le falta casi toda la cámara de habitación. Involución media (34% a 37%, tabla 3.22). La sección es ovalada-trapezoidal con el máximo espesor en la zona periumbilical; los flancos son aplanados y convergen en una región ventral relativamente amplia y convexa; el borde umbilical es redondeado y la muralla, abrupta y profunda.

La costulación es densa y relativamente vigorosa en las vueltas internas, donde no se aprecia la relación entre primarias y externas; posteriormente, las costillas son bifurcadas poco divergentes con las subdivisiones entre la mitad y el tercio externo del flanco y poligiradas con escasas externas libres intercaladas o sin ellas. Conforme avanza la ontogenia, la costulación primaria se espacia y engrosa progresiva y ligeramente, a la vez que se debilita a mitad del flanco y las subdivisiones pierden nitidez; también se incrementa el número de costillas residuales y el índice de división costal (5,7).

La curva de costulación para media vuelta de espira tiene trazado decreciente desde diámetros bajos (fig. 3.40).

Fig. 3.40.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia strangulata* n. sp. (M)



Hacia el final del fragmocono la costulación se reduce a engrosamientos periumbilicales, a modo de bullas. Hay tres constricciones profundas y relativamente amplias en la última vuelta conservada, que está tabicada.

Discusión y afinidades:

El resto de *Ardescia* ATROPS [M] coetáneas son más evolutas y tienen la sección ovalada a subrectangular, claramente diferente a la de la nueva especie autóctona.

*Schneidia* ATROPS [M], que se registra en los mismos niveles estratigráficos, desarrolla elementos subpoliplocoides en las vueltas internas.

*Olorizia* n. gen [M], también coetáneo, tiene la sección ovalada y progresivamente menos comprimida, y desarrolla costillas subpoliplocoides más o menos bien realizadas.

*Ataxioceras hippolytense* ATROPS [M] se interpreta aquí como forma derivada de *Ardescia strangulata* n. sp. [M]; se diferencia de sus ancestros sobre todo por el desarrollo de dobles bifurcaciones

Distribución geográfica y estratigráfica:

*Ardescia strangulata* n. sp. es una especie autóctona de la C. Ibérica cuyos dimorfos [m, M] han sido registrados en el mismo afloramiento y, además, en el mismo estrato.

Los ejemplares citados proceden de la parte alta de la zona *platynota* (subzona *guilherandense*) y de la base de la zona *lothari* (subzona *hippolytense*).

**3.4.9.- *Ardescia* sp. cf. *A. strangulata* n. sp. [m, M]**

**3.4.9.1.- *Ardescia* sp. cf. *A. strangulata* n. sp [m]**

Material: MTG<sub>1</sub>.17.23, MCH.17.8, MSC.13.10, MMM.22.4, MPC.19.4, MPC.25.5, MBC.14.20, MBC.15.11, MBC.16b.8, MBC.16b.13, MBC.16b.14.

Descripción y discusión:

Se trata de ejemplares fragmentarios que conservan parte de la cámara de habitación y, en algunos casos, del fragmocono.

MPC.19.4 y MPC.25.5 conservan algo menos de la media vuelta terminal de la concha donde se aprecian varias constricciones amplias y profundas, bordeadas por un rodete simple en posición adoral y especialmente prominente sobre la región ventral. MPC.25.5 conserva orejilla lateral amplia y larga. Ambos ejemplares desarrollan la costulación primaria rígida y algo proversa, y elementos poligirados entre los que suele intercalarse una costilla residual.

MMM.22.4 conserva media vuelta de espira correspondiente a cámara de habitación donde se aprecian cuatro constricciones oblicuas, amplias y profundas que alteran la costulación rígida, algo proversa, con elementos poligirados y alguno bifurcado entre los que suele intercalarse una costilla residual.

El resto de las formas son involutas en el fragmocono y con tendencia al desenrollamiento en la cámara de habitación. En el fragmocono la costulación es densa, fina y proversa, bifurcada en la parte más externa del flanco con ángulo muy cerrado. En la cámara de habitación la costulación primaria se espacia y engrosa, y las divisiones

son bifurcadas y poligiradas, más o menos bien realizadas, entre las que se intercalan escasas externas libres.

El menor grado de complejidad en la costulación de la cámara de habitación lo presenta MTG<sub>1</sub>17.23 con costillas bifurcadas y sin residuales intercaladas, o excepcionalmente con presencia de una o dos; las costillas poligiradas son raras. Se aprecian dos constricciones relativamente estrechas y con profundidad variable.

La estructura de la concha, el tipo de costulación y las constricciones son los criterios aplicados para establecer su relación con el nuevo taxón autóctono.

### 3.4.9.2.- *Ardescia* sp. cf. *A. strangulata* n. sp [M]

Material: MBC.11b.4, MBC.17b.2.

#### Descripción y discusión:

Se trata de dos ejemplares fragmentarios con estructura de concha similar a la asumida para el dimorfo macroconcha de la especie y que resultan muy parecidos al ejemplar descrito con anterioridad, MBC.14.4, salvo en la menor densidad de costulación.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Remito a lo indicado en el apartado correspondiente de *Ardescia strangulata* n. sp. [m, M].

### 3.4.10.- *Ardescia casasi* n. sp. [m, M]

Holotipo: Ejemplar microconcha MPC.3.1.

Localidad tipo: Valdelapiedra-Embalse de Calanda. Calanda (provincia de Teruel).

Horizonte típico: Kimmeridgiense inferior, zona *platynota*, subzona *desmoides*.

Etimología: Dedicada a Rosa Casas, mi esposa, por todos estos años de paciente ayuda y de apoyo incondicional.

#### 3.4.10.1.- *Ardescia casasi* n. sp [m]

Lám. 1, fig. 3

Material MTG<sub>1</sub>.4.2, MTG<sub>1</sub>.4.3, MTG<sub>1</sub>.5.8, MTG<sub>1</sub>.5.17, MTG<sub>1</sub>.8.1, MCH.11.1, MVP.5.4, MVP.5.12, MVP.12.2, MMM.10.1, MMM.10.2, MPC.3.1, MPC.3.15, MPC.10.7, MLG.14.7, MBP.15.1

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MTG <sub>1</sub> .2.5. cf.	102,5	-	49,5	29,5	0,48	0,29	1,68	-	8	4,6	3*
MTG <sub>1</sub> .4.2.	91,5	73	46	27,5	0,50	0,30	1,67	30	13	5,3	-
	87,5	-	41	26	0,47	0,30	1,58	32	14	-	-
	70	-	30,5	22,5	0,44	0,32	1,36	-	17	-	-
	62	-	28	20,5	0,45	0,34	1,37	-	18	-	-
MMM.10.2	114,5	75	53	34,5	0,46	0,30	1,54	-	15	5,3	6

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
	104	-	45,5	32	0,44	0,31	1,42	-	17	4,6	-
	90	-	-	-	-	-	-	-	18	3,7	-
MTG <sub>1.5.8.</sub>	<u>122</u>	70	57	37,5	0,47	0,31	1,52	27	11	5,3	7
cf.	113	-	51	30	0,45	0,27	1,70	-	14	-	-
	90	-	43,5	27	0,48	0,30	1,61	-	16	-	-
MTG <sub>1.5.15.</sub>	131	80	63	-	0,48	-	-	21	8	4	5
cf.	115	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
	98	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-
MTG <sub>1.5.17.</sub>	<u>147</u>	86	72	45	0,49	0,31	1,60	23	11	5,7	5
	125	-	61	-	0,49	-	-	27	12	5,3	-
	113	-	54	32	0,48	0,28	1,69	30	12	4,8	-
	84	-	-	-	-	-	-	33	15	-	-
	75	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
MTG <sub>1.7.23.</sub>	109	-	-	32,5	-	0,30	-	-	13	5,7	-
cf.											
MTG <sub>1.8.7.</sub>	159	-	73	48	0,46	0,30	1,52	-	9	4,9**	3*
cf.											
MVP.4.1	109	-	52,5	28,5	0,48	0,26	1,84	-	13	4,1	-
cf.											
MVP.5.4.	113,5	78	50	36	0,44	0,32	1,39	22	9	5,4	4
	101	-	47	29	0,47	0,29	1,62	26	11	-	-
	82	-	40	26,5	0,49	0,32	1,51	29	13	-	-
	77	-	35	24	0,45	0,31	1,46	31	15	-	-
	63	-	-	-	-	-	-	32	16	-	-
	56	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
MVP.5.12.	131	-	67,5	36,5	0,52	0,28	1,85		7	4,5	-
	114	-	58	32,5	0,51	0,29	1,78		10	-	-
MVP.12.2.	121	71	60	34	0,50	0,28	1,76	24	11	4,1	4
	106,5	-	50	30,5	0,47	0,29	1,64	-	12	4,1	-
	83	-	-	27	-	0,33	-	-	13	4	-
MCH.4b.4	103,5	-	51	30	0,49	0,29	1,70		10	4,3	-
cf.	60	-	-	-	-	-	-		19	-	-
MCH.11.1	126,5	69	62	36,5	0,49	0,29	1,70	21	10	-	4
	106	-	48	33	0,45	0,31	1,45	22	10	-	-
	93	-	42,5	28	0,46	0,30	1,52	23	11	-	-
	80	-	-	-	-	-	-	27	12	-	-
	67	-	-	-	-	-	-	29	12	-	-
	56	-	-	-	-	-	-	33	17	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	33	17	-	-
MPC.3.1.	<u>132</u>	76	65	39	0,49	0,30	1,67	21	9	4,7	7
	109,5	-	56	30	0,51	0,27	1,87	23	10	4,3	-
	95,5	-	49	28	0,51	0,29	1,75	27	12	3,7	-
	84	-	43	23,5	0,51	0,28	1,83	29	13	-	-
	71	-	36	20	0,51	0,28	1,80	31	15	-	-

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
	59,5	-	30	18	0,50	0,30	1,67	32	16	-	-
	54	-	26	16	0,48	0,30	1,63		16	-	-
	43,5	-	20	14,5	0,46	0,33	1,38		16	-	-
MPC.3.15.	<u>134</u>	79	66	40,5	0,49	0,30	1,63	21	9	5,3	6
	110	-	55	32	0,50	0,29	1,72	25	12	4,8	-
	101	-	50	29	0,50	0,29	1,72	26	12	4,6	-
	83	-	43	23	0,52	0,28	1,87	27	13	-	-
	70	-	-	-	-	-	-	29	14	-	-
	63	-	-	-	-	-	-	30	14	-	-
	57	-	-	-	-	-	-	31	15	-	-
	49,5	-	-	-	-	-	-	33	16	-	-
	43	-	-	-	-	-	-	33	16	-	-
	39	-	-	-	-	-	-	32	17	-	-
	35	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
	30	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
MPC.10.2.	109	-	54	32	0,50	0,29	1,69		14	4,6	4
cf.											
MPC.10.7.	145	-	73	40	0,50	0,28	1,83		9	6*	-
	114	-	55	32	0,48	0,28	1,72		-	-	-
	90	-	41	27	0,46	0,30	1,52		13	-	-
MLG.13.6	54	-	21	18,5	0,39	0,34	1,14	-	16	-	3**
cf.											
MLG.14.7	131,5	85	62,5	38,5	0,48	0,29	1,62	28	14	3,8	3
	110	-	52	33	0,47	0,30	1,58	29	13	3,3	-
	102	-	47,5	-	0,47	-	-	-	14	-	-
	84	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
MBP.15.1.	125,5	85	62	36	0,49	0,29	1,72	21	9	5,3	4
	109,5	-	53	32	0,48	0,29	1,66	23	9	5,3	-
	92	-	43,5	29	0,47	0,32	1,50	27	12	-	-
	83	-	38	25	0,46	0,30	1,52	29	15	-	-
	71	-	-	-	-	-	-		15	-	-
	63,5	-	-	-	-	-	-		14	-	-
MTG <sub>1</sub> .4.3.	107,5	-	47	32,5	0,44	0,30	1,45	-	14	5,2	4*
	54	-	26	15,5	0,48	0,29	1,68	-	20	-	-
	46	-	20,5	-	0,45	-	-	-	19	-	-
	40,5	-	17	-	0,42	-	-	-	19	-	-
	34,0	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
MMM.1.1	118,5	-	58	34	0,49	0,29	1,71	23	11	5,3	3
	108,0	-	54	29,5	0,50	0,27	1,83	24	10	4,8	3
	93,5	-	48	26,5	0,51	0,28	1,81	26	12	-	3
	81,0	-	42	-	0,52	-	-	29	14	-	-
	75,0	-	38	-	0,51	-	-	30	14	-	-
	65,0	-	32,5	-	0,50	-	-	32	15	-	-
	54,0	-	27	-	0,50	-	-	35	16	-	-
	45,0	-	21,5	-	0,48	-	-	38	17	-	-

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
	41,0	-	18	-	0,44	-	-	39	19	-	-
	35,0	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
	29,5	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
MTG <sub>1.8.1</sub>	145,5	82	70,5	40	0,48	0,27	1,76	25	11	-	4
	122	-	59,5	37,5	0,49	0,31	1,59	-	11	5,1	-
	107	-	50	35	0,47	0,33	1,43	-	14	-	-
	93	-	-	25	-	0,27	-	-	-	-	-

Tabl. 3.23.- Medidas: *Ardescia casasi* n. sp. (m).Diagnosis:

Microconcha de talla media a grande —hasta 147 mm— y con enrollamiento lento o muy lento —45%-53%, tabla 3.23. Las constricciones son muy amplias, profundas y numerosas en la cámara de habitación, visibles desde las vueltas más internas. Las formaciones parabólicas son raras Peristoma provisto de orejillas laterales amplias y cortas. La costulación es bifurcada y poligirada con externas libres intercaladas; el índice de costulación aumenta hacia el final del desarrollo y alcanza valores superiores a 5. Las curvas de costulación son decrecientes desde diámetros pequeños (figs. 3.41 y 3.42).

Descripción:

El holotipo, MPC.3.1, es un ejemplar de 134 mm de diámetro y enrollamiento lento, su involución oscila entre 46% y 51%. La cámara de habitación comienza a 81 mm y ocupa aproximadamente una vuelta de espira. El peristoma está provisto de orejillas amplias y cortas. Se trata de un adulto debido a la perturbación de la ornamentación al final del desarrollo causada por cuatro constricciones en el  $\frac{1}{4}$  de vuelta final de espira. Estos elementos suelen estar muy excavados y llegan a ser verdaderos estrangulamientos de la espira; tienen amplitud variable, son oblicuos a la costulación y están bordeados por un rodete prominente sobre la región ventral, de manera que resultan visibles desde vueltas internas y son especialmente numerosas en la cámara de habitación donde se contabilizan siete.

En el fragmocono la costulación primaria es vigorosa y poco densa, se desconoce su relación con la costulación secundaria debido al aplastamiento que sufre y al recubrimiento de la espira. En la cámara de habitación la costulación primaria es ligeramente proversa; se trata de elementos bifurcados y algunos poligirados con las subdivisiones situadas entre el tercio y el cuarto externos del flanco, entre los que se intercalan una o dos residuales. El índice costal se sitúa entre 3,7 y 4,7 en la vuelta externa. Los trazados de las curvas de costulación disminuyen al menos desde 59 mm de diámetro.

El ejemplar MPC.3.15 procede del mismo estrato y resulta muy similar en cuanto al tamaño final, longitud de la cámara de habitación, densidad y tipo de costulación y trazado de las curvas de costulación que decrecen desde 50 mm. En la vuelta externa tiene seis constricciones amplias y profundas, bordeadas por un rodete en posición adoral.

MTG<sub>1.5.17</sub>, de tamaño algo mayor (147 mm) y con 49% de involución, representa los fenotipos con mayor densidad de costulación. Tiene el fragmocono aplastado y piritizado por lo que hay dificultad para apreciar la relación entre la costulación primaria y secundaria. La cámara de habitación comienza ca. 95 mm, ocupa

siete octavos de vuelta de espira y finaliza en un peristoma provisto de orejilla amplia y muy corta. Tiene cinco constricciones amplias en la última vuelta.

En la cámara de habitación la costulación primaria es rígida y ligeramente proversa, bifurcada y poligrada, con una o dos costillas residuales intercaladas; las subdivisiones se desarrollan entre el tercio y el cuarto externo del flanco. Hacia los diámetros finales la costulación adquiere mayor fuerza y se espacia, simultáneamente las subdivisiones pierden nitidez y el índice de costulación aumenta considerablemente, pasando de 4,8 a 5,8.

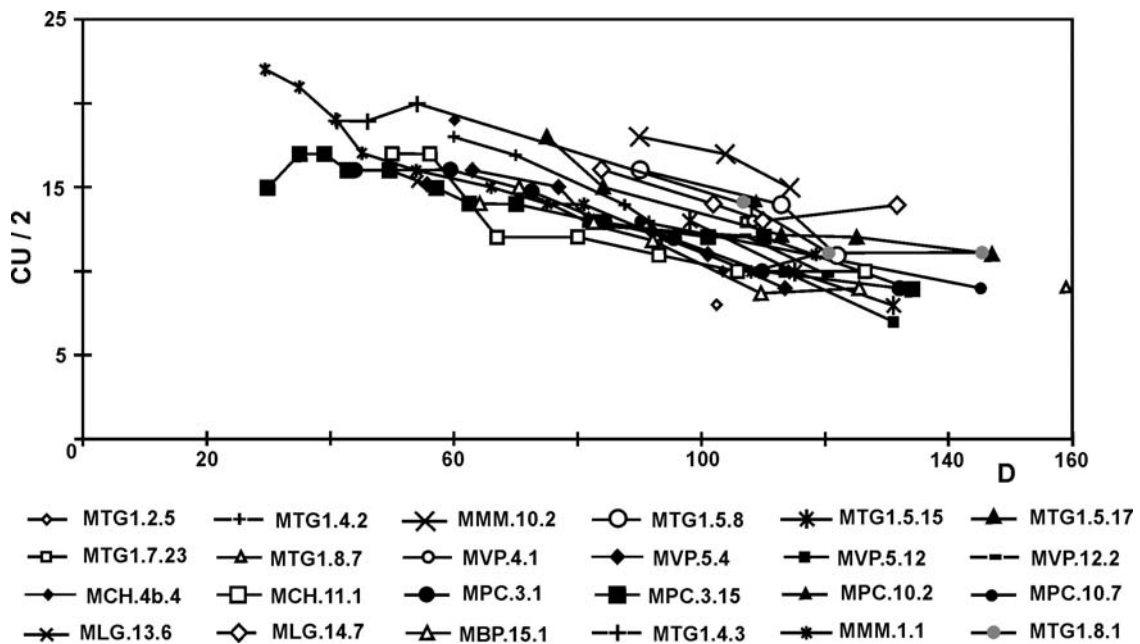


Fig. 3.41.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia casasi* n. sp. (m)

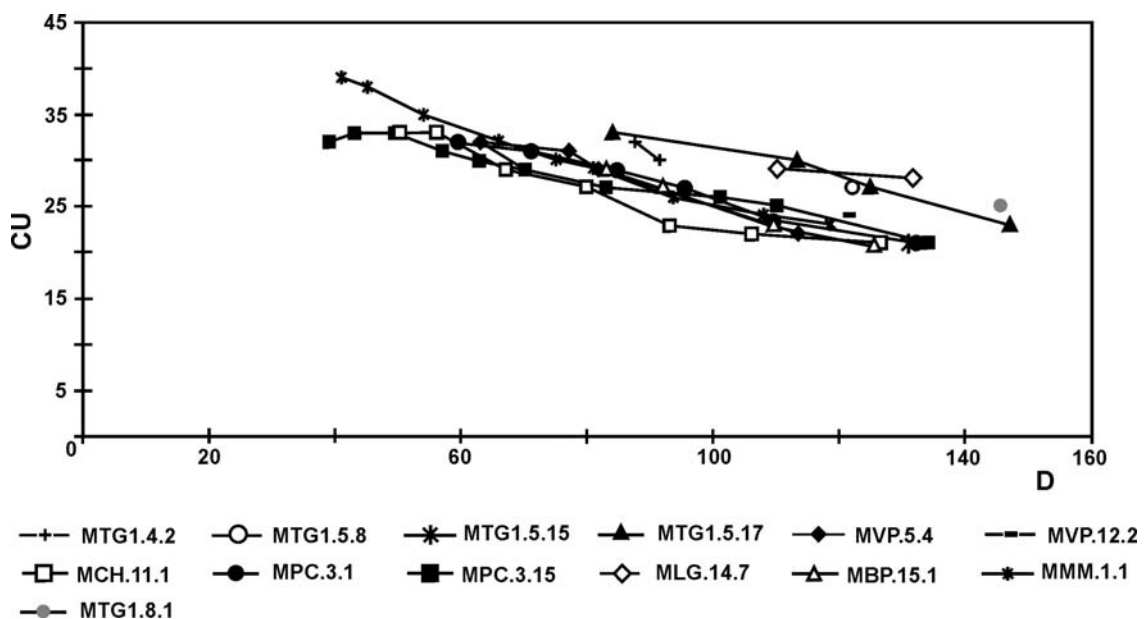


Fig. 3.42.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia casasi* n. sp. (m)

MLG.14.7 mide 131,5 mm de diámetro y se incluye en los fenotipos con elevada densidad de costulación. La curva de costulación por media vuelta de espira tiene el trazado que manifiesta inversión de la tendencia decreciente al final del desarrollo.

En MTG<sub>1</sub>.5.8 se han encontrado peristomas transitorios con orejillas amplias y cortas.

En MTG<sub>1</sub>.4.3 y en MMM.1.1 se aprecian formaciones parabólicas al inicio de la cámara de habitación.

MCH.11.1. tiene constricciones visibles desde las vueltas internas y cuatro 4 constricciones amplias y relativamente profundas en la vuelta externa. El peristoma está provisto de orejilla amplia y larga. Este ejemplar representa la variante de baja densidad de costulación. En la cámara de habitación las costillas primarias son rígidas, radiales o algo proversas, bifurcadas y poligiradas con las subdivisiones situadas aproximadamente en el tercio externo del flanco y entre ellas se intercalan una o dos residuales. Las curvas de costulación por vuelta de espira completa y por media vuelta son decrecientes a partir de 56 mm de diámetro, aunque desde 50 mm de diámetro son horizontales.

#### Discusión y afinidades:

*Ardescia casasi* n. sp. [m], al igual que otros Ataxioceratinae ibéricos, desarrolla las constricciones al extremo de llegar a configurar verdaderos estrangulamientos de la vuelta de espira. Este rasgo es considerado como carácter geográfico local e interpretado como expresión de un fenómeno de endemismo que facilita su separación específica, habida cuenta de sus vueltas internas intermedias entre *Lithacosphinctes* OLÓRIZ y *Ardescia* gr. *desmoides* (WEGELE), aunque más próximas a esta última.

La variabilidad de la especie radica en la densidad de costulación, aún en el seno de una densidad de costulación baja. Así mismo, existe cierta variabilidad en lo referente a la amplitud y profundidad de las constricciones y en el relieve del rodete que las bordea en posición adoral, sobre todo en su expresión ventral.

Las diferencias con *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [m] y *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipos *quenstedti* ATROPS y *desmoides* WEGELE, coetáneas de la nueva especie autóctona, quedan reflejadas en sus respectivos apartados de afinidades. Se puede añadir que *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS es mucho menos frecuente en el intervalo estratigráfico compartido. Además, *Ardescia casasi* n. sp. [m] muestra una ornamentación más rígida, vigorosa y notablemente menos densa, a la vez que más irregular por la existencia de profundas constricciones.

Para las diferencias con *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m], especie contemporánea y con talla similar, remito al apartado correspondiente de la especie de Wegele.

*Olorizia* n. gen. [m] alcanza tamaños adultos similares; se separan porque *Ardescia casasi* n. sp. [m] desarrolla costulación subpoliplocoide completa o incompleta y excepcionalmente alguna ataxioceratoide verdadera.

*Ardescia celtibérica* n. sp.[m], que es algo más moderna, presenta parábolas en el fragmocono e inicio de la cámara de habitación, suele ser menos evoluta, suele tener más densidad de costulación y el índice costal más bajo.

#### **3.4.10.2.- *Ardescia casasi* n. sp [M]**

Lám. 1, fig. 1

Material: MTG<sub>1</sub>.9.10, MVP.4.10, MSC.8.3, MSC.8.4, MSC.9.14, MSC.9.15, MSC.9.16, MBC.5.3.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MTG <sub>1</sub> .9.10	253	151	126	70	0,50	0,28	1,80	25	13	0	-
	219	-	102,5	63	0,47	0,29	1,63	26	12	0	-
	195	-	94	55,5	0,48	0,28	1,69	27	12	0	-
	172	-	81	51	0,47	0,30	1,59	29	14	3,6*7	-
	153	-	69	46,5	0,45	0,30	1,48	31	15	-	-
	130	-	61	-	0,47	-	-	32	15	-	-
	109	-	50	-	0,46	-	-	34	16	-	-
	92	-	44,5	-	0,48	-	-	36	17	-	-
	80	-	37	-	0,46	-	-	37	18	-	-
	66	-	30	-	0,45	-	-	39	19	-	-
	57	-	24,5	-	0,43	-	-	40	19	-	-
	50	-	21	-	0,42	-	-	40	20	-	-
	41	-	-	-	-	-	-	41	21	-	-
	35	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
	30	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
MSC.8.3.	246,5	167	126	70	0,51	0,28	1,80	27	13	0	1
	204,5	-	106	52,5	0,52	0,26	2,02	-	14	-	-
	192	-	96	50,5	0,50	0,26	1,90	-	14	-	-
MSC.8.4.	252,5	200	136	62	0,54	0,25	2,19	25	12	0	0
	228	-	113	63	0,50	0,28	1,79	26	13	0	1
	204,5	-	102	54,5	0,50	0,27	1,87	27	13	0	1
	184	-	87	52	0,47	0,28	1,67	26	13	7,2	1
	159	-	74,5	48	0,47	0,30	1,55	26	14	-	-
	135	-	-	45	-	0,33	-	-	13	-	-
	118	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
	55	-	-	-	-	-	-	33	15	-	-
	48	-	-	-	-	-	-	33	16	-	-
	41	-	-	-	-	-	-	33	18	-	-
MSC.9.14.	33	-	-	-	-	-	-	-	17	-	1
	28	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
	281,5	215	142	82	0,50	0,29	1,73	25	12	-	1
	246	-	131	67,5	0,53	0,27	1,94	26	12	-	0
	221	-	108,5	57,5	0,49	0,26	1,89	25	13	-	1
	199,5	-	92	54	0,46	0,27	1,70	25	14	-	1
	182,5	-	84,5	55	0,46	0,30	1,54	25	12	-	1
	157	-	69,5	53	0,44	0,34	1,31	24	11	-	2
	140	-	61	43	0,44	0,31	1,42	25	13	3,6*	2
	118	-	53,5	-	0,45	-	-	25	13	-	2
MSC.9.15.	105	-	47	-	0,45	-	-	-	12	-	-
	90	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
MSC.9.15.	192	-	100,5	49	0,52	0,26	2,05	-	11	0	1*
MSC.9.16.	264	196	132,5	71	0,50	0,27	1,87	-	12	0	0-1*
	227	-	113	65	0,50	0,29	1,74	-	12	0	-
MPR.8.2.	249	-	117	75	0,47	0,30	1,56	-	9	0	2*
cf.											
MBC.5.3.	<u>333</u>	240	155	99	0,47	0,30	1,57	26	14	0	2
	280	-	135	-	0,48	-	-	25	13	0	1
	260	-	114	79	0,44	0,30	1,44	24	12	0	-
	230	-	-	-	-	-	-	24	12	0	-
	199	-	-	64	-	0,32	-	-	12	-	-
	163	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
	120	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-
	70	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-



	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MVP.4.10	223,5	148	108	67,5	0,48	0,30	1,60	22	10	0	4*
	194	-	92,5	56	0,48	0,29	1,65	25	12	-	3
	165	-	80	48	0,48	0,29	1,67	25	13	-	4
	147	-	68	-	0,46	-	-	25	13	-	3*
	122	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
	111	-	48,5	-	0,44	-	-	-	12	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-

Tabl. 3.24.- Medidas: *Ardescia casasi* n. sp. (M).Diagnosis:

Macroconchas de talla grande con enrollamiento lento a muy lento y sección ovalada a subrectangular. Peristoma simple. El índice costal suele superar el valor 7 en vueltas medias. Con el desarrollo ontogenético, la costulación externa se debilita y llega a desaparecer y, en general, la ornamentación se reduce a gruesas costillas simples o a rodetes. La curva de costulación es decreciente desde diámetros pequeños y muestra tendencia a adquirir trazado horizontal.

Descripción:

Son formas de talla elevada (250 a 330 mm) con enrollamiento lento o muy lento, alrededor del 50%, con tendencia a ampliar el ombligo de forma tenue y progresiva (tabla 3.24). En las vueltas externas la sección presenta diseños ovalados a subrectangulares, con la región ventral amplia y redondeada, y los flancos suavemente convexos; el borde umbilical es redondeado y se continúa de forma suave en una muralla profunda. En las vueltas internas no suele apreciarse la sección debido a que el estado de conservación no es el apropiado para este tipo de observaciones.

El diámetro de final del fragmocono se localiza a diámetros comprendidos entre 150 y 240 mm; la cámara de habitación ocupa casi una vuelta de espira.

La presencia de constricciones es constante durante la ontogenia, salvo en la cámara de habitación de algunos ejemplares (MSC.8.4); su número, amplitud y profundidad son variables entre los diversos fenotipos. El peristoma es simple.

La costulación es vigorosa, radial y espaciada desde el inicio de la ontogenia (MTG<sub>1</sub>.9.10, MVP.4.10, MSC.8.4, MSC.9.14) y su densidad disminuye algo en los diámetros medios y finales. En las vueltas internas y medias no se aprecia la relación entre costillas primarias y secundarias. Hacia el final del fragmocono los elementos secundarios son numerosos y vigorosos, sin que puedan apreciarse con nitidez las subdivisiones por efecto del debilitamiento de la costulación hacia la mitad del flanco. El índice de división costal es alto (incluso mayor que 7) hasta que desaparece la costulación secundaria a diámetros comprendidos entre 170-190 mm.

El último estadio ornamental se reduce a costillas simples, engrosadas en la zona periumbilical, que progresan en el flanco sin afectar la región ventral en algunos casos, mientras que en otros la atraviesan con más o menos relieve, constituyendo rodetes.

Las curvas de costulación para vuelta de espira completa y para media vuelta presentan trazados decrecientes desde diámetros pequeños (30 a 55 mm); posteriormente tienen tendencia a adquirir trazado horizontal con ligeras oscilaciones (figs. 3.43 y 3.44).

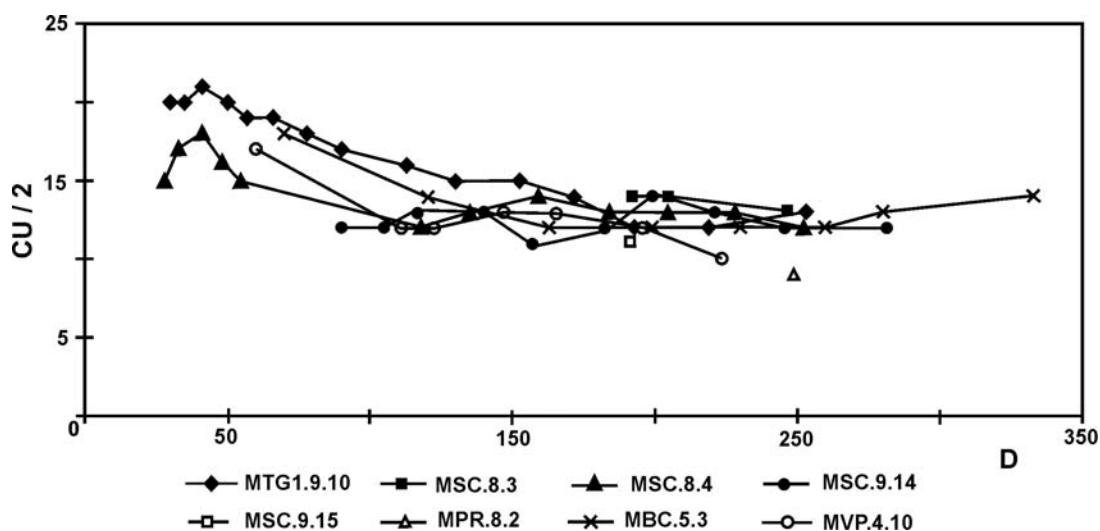


Fig. 3.43.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia casasi* n. sp. (M)

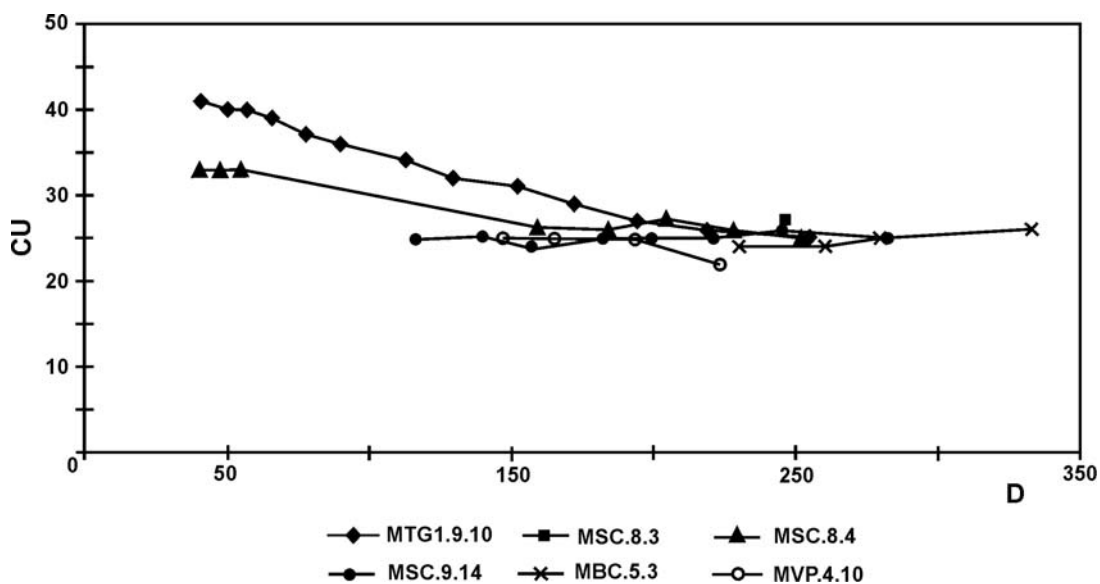


Fig. 3.44.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia casasi* n. sp. (M)

#### Discusión y afinidades:

Es frecuente que la deficiente conservación de los fragmoconos impida el estudio de las vueltas internas. En este trabajo se asume que las vueltas internas de los ejemplares con el fragmocono mal conservado son similares a las de MTG<sub>1</sub>.9.10, MSC.8.4, MSC.9.4. Sobre esta base, cabe suponer que las diferencias ornamentales observables en unos y otros ejemplares vengan impuestas exclusivamente por el tamaño alcanzado y que sean debidas únicamente a que se hayan alcanzado estadios ontogenéticos diferentes.

La variabilidad de la especie radica en que las costillas simples engrosadas interesen o no el vientre y, en caso afirmativo, en el relieve con el que los rodetes lo atraviesan. También existe variabilidad en el número, amplitud y desarrollo de las constricciones

*Ardescia casasi* n. sp. [M] constituye un conjunto de fenotipos autóctonos intermedios entre *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M] y *Ardescia* ATROPS gr. *enayi* –

*desmoides* [M] s.l. de la base de la Zona Platynota, más próximos morfológicamente a estos últimos.

Sus dimorfos microconchas tienen talla adulta mucho más pequeña y peristoma con expansiones laterales. A diámetros equivalentes las microconchas suelen tener la costulación alterada por frecuentes constricciones —lo que se interpreta como signo de madurez—, el índice de división costal es más bajo y la espira más comprimida.

*Ardescia casasi* n. sp [M] alcanza tamaños mucho más grandes que *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [M] y que *Ardescia desmoides* (WEGELE) [M]. A diámetros equivalentes la especie autóctona presenta la costulación más vigorosa y, con frecuencia, menos densa y con tendencia más tardía a la pérdida de la costulación secundaria; además, la costulación secundaria suele ser más grosera y menos numerosa, lo que implica índices de división costal inferiores.

*Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M], coetáneo, suele tener la costulación primaria más gruesa en las vueltas internas y desarrollar parábolas.

*Ardescia celtiberica* n. sp. [M], considerada forma derivada, difiere sobre todo por sus vueltas internas generalmente algo más densas y finas. Resultan difíciles de diferenciar si no se conocen los niveles estratigráficos de procedencia, que son algo más modernos en *A. celtiberica* n. sp.

Los ejemplares más grandes de *Olorizia olorizi* n. sp. [M] —especie interpretada como forma derivada de *Ardescia casasi* n. sp [M] en esta Memoria— también pueden presentar un estadio ornamental final constituido por elementos simples engrosados en la parte periumbilical del flanco, más o menos desarrollados. Estas formas pueden diferenciarse por ser más pequeñas que su ancestro y porque desarrollan costulación subpoliplocoide en un estadio ornamental previo al constituido sólo por costillas simples

*A. (Ataxioceras) FONTANNES sensu* Atrops, = *Schneidia* ATROPS [M] y *Ataxioceras* FONTANNES [M] en esta Memoria, procede de niveles algo más modernos; es notablemente más involuto y su sección presenta diseños próximos o tendentes a ojivales; también tiene mayor densidad de costulación y, a diámetro equivalente, los engrosamientos periumbilicales de la costulación primaria son más reducidos. Por último, desarrolla dobles bifurcaciones.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

*Ardescia casasi* n. sp. se ha recolectado en la Cordillera Ibérica oriental y en El Maestrazgo de la provincia de Teruel.

Los dimorfos [m, M] de *Ardescia casasi* n. sp. se han obtenido del mismo estrato y afloramiento.

Su registro estratigráfico en la zona *platynota* abarca la práctica totalidad de la subzona *desmoides*, desde el extremo de base del biohorizonte *enayi* hasta la parte terminal del biohorizonte *desmoides*.

### **3.4.11.- Ardescia sp. cf. A. casasi n. sp. [m, M]**

#### **3.4.11.1.- Ardescia sp. cf. casasi n. sp [m]**

Material: MTG<sub>1</sub>.2.5, MTG<sub>1</sub>.4.4, MTG<sub>1</sub>.4.8, MTG<sub>1</sub>.5.6, MTG<sub>1</sub>.5.15, MTG<sub>1</sub>.6.14, MTG<sub>1</sub>.7.21, MTG<sub>1</sub>.7.23, MTG<sub>1</sub>.7.33, MTG<sub>1</sub>.8.3, MTG<sub>1</sub>.8.7, MTG<sub>1</sub>.8.8, MCH.4.4, MVP.4.1, MVP.4.6., MSC.9.17, MMM.3.5, MMM.4.1,

MPC.5.5, MPC.6.2, MPC.10.2, MLG.13.5, MLG.13.6, MLG.14.6, MLG.15.3, MLG.15.14.

Descripción y discusión:

Se trata de ejemplares microconchas fragmentarios o deficientemente conservados que suelen conservar parcialmente la cámara de habitación. Presentan costulación de tipo *Ardescia* ATROPS, acompañada por constricciones amplias y bien desarrolladas que la alteran. Así, MTG<sub>1</sub>.7.33, MTG<sub>1</sub>.8.3, MPC.6.2 y MLG.13.5 son fragmentos de cámaras de habitación de ejemplares de tamaño relativamente grande que muestran dos o más constricciones amplias y relativamente profundas. En MTG<sub>1</sub>.7.33 se reconoce el peristoma con orejilla pequeña y corta.

Corresponden sin ninguna duda a ejemplares de *Ardescia* primitiva con costulación relativamente poco densa en las vueltas internas y con presencia constante de constricciones bien desarrolladas.

En MTG<sub>1</sub>.2.5 se han encontrado peristomas complejos transitorios con orejillas amplias y cortas. Este ejemplar sólo conserva parte de la cámara de habitación, es de menor tamaño y debe tratarse de una forma adulta en razón de la costulación alterada al final del desarrollo. Resulta ser una variante con baja densidad de costulación que muestra cuatro constricciones amplias y profundas en la cámara de habitación. MTG<sub>1</sub>.8.7 presenta peristoma con orejilla pequeña.

En MTG<sub>1</sub>.5.15 se aprecian escasas formaciones parabólicas en el fragmocono.

MTG<sub>1</sub>.8.7, MTG<sub>1</sub>.8.8 y MSC.9.17 son fragmentos de cámaras de habitación de ejemplares de tamaño elevado (135 -160 mm). Poseen numerosas constricciones — MTG<sub>1</sub>.8.7 tiene tres en menos de media vuelta; MTG<sub>1</sub>.8.8 y MSC.9.17 dos en un cuarto de vuelta— profundas y relativamente amplias, bordeadas por un rodete adoral simple, especialmente desarrollado sobre la región ventral.

En los referidos fragmentos de cámara de habitación se aprecia que la costulación primaria es poco densa, radial o algo proversa, con elementos poligrados más o menos bien realizados que se subdividen entre la mitad y el tercio externo del flanco; hacia el final de la concha las subdivisiones pierden nitidez y el número de costillas residuales es elevado, entre dos y cuatro por espacio intercostal. En ninguno de los tres ejemplares se han podido definir los trazados de las curvas de costulación, sea para vuelta de espira completa, sea para media vuelta.

MLG.14.6 es un ejemplar muy evolutivo (50%) que presenta muy alterada la ornamentación de la parte preperistomal de la concha por la presencia de tres constricciones consecutivas. El elevado número de constricciones lo separa de *Ardescia enayi* ATROPS y formas afines. Las constricciones son más estrechas y menos profundas en *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS.

**3.4.11.2.- *Ardescia* sp. cf. *casasi* n. sp [M]**

Material: MVP.9.6, MLG.13.3, MBC.9.1, MPR.6.1, MPR.8.2, MPR.9.6.

Descripción y discusión:

Son formas incompletas en las que se aprecia parcialmente la cámara de habitación y el fragmocono. La parte tabicada se conserva de forma muy deficiente y, tal y como se ha señalado con anterioridad, para ella se asumen unas vueltas internas similares a las de MTG<sub>1</sub>.9.10, MSC.8.4 y MSC.9.14. La parte no tabicada conservada presenta caracteres similares a los de las formas descritas: en términos generales se trata

de gruesas costillas primarias simples en el estadio ontogénico en el que ya ha desaparecido la costulación externa.

MVP.9.6 se asimila a una macroconcha de la nueva especie autóctona debido al número y vigor de los elementos secundarios o externos en el estadio ornamental previo a su desaparición. Por otra parte, la costulación primaria menos vigorosa en las vueltas internas la aproximan a *Ardescia desmoides* (WEGELE) [M].

Distribución geográfica y estratigráfica:

Remito a lo indicado en el apartado correspondiente de la especie autóctona *Ardescia casasi* n. sp. [m, M].

**3.4.12.- *Ardescia celtiberica* n. sp [m, M]**

Holotipo: Ejemplar microconcha MTG<sub>1</sub>.13.60.

Localidad tipo: Embalse de Gallipué. Alcorisa (provincia de Teruel).

Horizonte típico: Kimmeridgiense inferior, zona *platynota* (subzona *guilherandense*) y base de la zona *lothari* (subzona *hippolytense*).

Etimología: Alude a la Cadena Ibérica o Celtiberica dónde se ha encontrado.

La extensa variabilidad morfológica asumida para los dimorfos microconchas de esta nueva especie conlleva el reconocimiento de dos subespecies geográficas que se distinguen principalmente por la talla adulta y el cambio ornamental asociado a los estadios ontogénicos más avanzados: *Ardescia celtiberica celtibérica* n. subsp. y *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp.

Son fenotipos entre los que no existe segregación estratigráfica y que se caracterizan por compartir un tipo similar de ornamentación en las vueltas internas y la presencia constante de formaciones parabólicas en el fragmocono y en la mitad inicial de la cámara de habitación. Ambas subespecies presentan segregación geográfica puesto que, aunque la subespecie *montorensis* aparece en la mayoría de los perfiles estudiados de forma muy minoritaria coexistiendo con la subespecie *celtiberica*, en el Sector de Villarluengo en el Maestrazgo la primera es muy frecuente y no se registra la segunda. Este hecho ha llevado a la consideración de ambos grupos como subespecies geográficas para enfatizar su significación como ecotipos.

La variabilidad morfológica intraespecífica se manifiesta en los dimorfos macroconchas de forma mucho más pobre que en las microconchas, de tal forma que solo se reconoce en la subespecie *montorensis* a través de un único ejemplar, que puede considerarse como extremo.

Diagnos de los dimorfos [m]: Son microconchas de talla pequeña a grande (hasta 145 mm), medianamente involutas a evolutas cuyo ombligo se amplía progresivamente durante la ontogenia (30%-48%). Las parábolas son frecuentes en el fragmocono y en la mitad inicial de la cámara de habitación. Las constricciones son constantes, pero su número, amplitud y desarrollo son variables. Las curvas de costulación tienen trazados decrecientes desde diámetros medios y bajos; el índice de división costal aumenta durante la ontogenia, hasta 5,4. Los elementos costales más complejos son los poligirados y entre ellos se intercalan un número variable de residuales.

Diagnosis de los dimorfos [M]: Son macroconchas de talla media a grande (hasta más de 300 mm) y con enrollamiento lento (40% a 48%). Las parábolas están confinadas a las vueltas internas. Constrictiones siempre presentes, aunque no son frecuentes. Vueltas internas fina y densamente costuladas; posteriormente, la costulación primaria se refuerza progresivamente en la zona periumbilical del flanco y se debilita en la parte media del mismo. El índice de división costal aumenta hasta que desaparece la costulación secundaria, para desarrollar exclusivamente elementos primarios simples y gruesos al final de la ontogenia. Los trazados de las curvas de costulación son decrecientes a diámetros bajos y variables en los altos.

Distribución geográfica y estratigráfica:

*Ardescia celtiberica* n. sp. se ha recolectado en la Cordillera Ibérica oriental y en El Maestrazgo de la provincia de Teruel.

Su registro estratigráfico en el Kimmeridgiense inferior abarca la parte alta de la zona *platynota* (subzona *guilherandense* desde la parte inferior del biohorizonte *olorizi*) y la base de la zona *lothari* (subzona *hippolytense*). Es abundante en el biohorizonte *olorizi* e infrecuente en la subzona *hippolytense*. El registro inferior de *A. celtiberica montorensis* n. subsp. se ha constatado en niveles algo más modernos del biohorizonte *olorizi* respecto a aquel en el que se produce el primer registro de *A. celtiberica celtiberica* n. subsp.

A nivel de especie, los dimorfos [m, M] de *Ardescia celtiberica* n. sp. se han obtenido en el mismo estrato.

Ambas subespecies se reconocen en la mayor parte del área ibérica estudiada, cabe reseñar que *A. celtiberica celtiberica* n. subsp. está ausente en el sector de Villarluengo, que resulta ser el único sector donde el subespecie *A. celtiberica montorensis* n. subsp. es frecuente.

**3.4.12.1.- *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp [m, M]**

Holotipo: Ejemplar microconcha MTG<sub>1</sub>.13.60.

Localidad tipo: Embalse de Gallipué. Alcorisa (provincia de Teruel).

Horizonte típico: Kimmeridgiense inferior, zona *platynota* (subzona *guilherandense*) y base de la zona *lothari* (subzona *hippolytense*).

Etimología: Alude a la Cadena Ibérica o Celtiberica dónde se ha encontrado.

3.4.12.1.1.- *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m]

Lám. 7, fig. 2

Sinonimia:

? 1992 *Ataxioceras (Parataxioceras) cf. paraboliferum* GEYER in Finkel, p. 240, Abb. 48.

Material: MTG<sub>1</sub>.13.10, MTG<sub>1</sub>.13.20, MTG<sub>1</sub>.13.24, MTG<sub>1</sub>.13.51, MTG<sub>1</sub>.13.56, MTG<sub>1</sub>.13.60, MTG<sub>1</sub>.14.29, MCH.16.10, MCH.17.4, MCH.17.9, MCH.40.1, MSC.12.8, MSC.13.3, MMM.25.1, MPC.22.4, MPC.22.5, MPC.22.7, MBP.r17.4, MBP.23.1, MBP.24.1.

	<b>D</b>	<b>Fr</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>O/D</b>	<b>H/D</b>	<b>O/H</b>	<b>CU</b>	<b>CU/2</b>	<b>IC</b>	<b>C</b>
MTG <sub>1</sub> .13.10.	84,5	-	35,5	28	0,42	0,33	1,27	-	16	3,3	1*
	79	-	32	26,5	0,41	0,34	1,21	-	17	3,3	-
MTG <sub>1</sub> .13.20	142	-	58	42	0,41	0,30	1,38	26	10	5,4	4
	127	-	56	38,5	0,44	0,30	1,45	31	11	5,4	-
	104	-	49,5	33,5	0,48	0,32	1,48	-	16	4,3	-
	91,5	-	41,5	30	0,45	0,33	1,38	-	20	-	-
MTG <sub>1</sub> .13.24	114	-	46	42	0,40	0,37	1,10	-	12	3,9	3*
	57	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
MTG <sub>1</sub> .13.51.	125	65	-	-	-	-	-	-	-	-	4 a 5
	119	-	51	-	0,43	-	-	29	11	-	-
	95	-	39	31	0,41	0,33	1,26	34	16	-	-
	83	-	33,5	-	0,40	-	-	36	18	-	-
	68	-	28,5	23	0,42	0,34	1,24	37	18	-	-
	59	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
MTG <sub>1</sub> .13.56.	51	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-
	104	-	-	36,5	-	0,35	-	-	12	-	-
	67	-	24	23,5	0,36	0,35	1,02	36	15	4	-
	52	-	20	22	0,38	0,42	0,91	37	18	-	-
	44	-	15	19	0,34	0,43	0,79	41	21	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	39	20	-	-
	26	-	-	-	-	-	-	36	20	-	-
	22	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-
MTG <sub>1</sub> .13.60.	19	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
	119,5	66	54,5	37	0,46	0,31	1,47	35	17	4	2
	113,5	-	45,5	32	0,40	0,28	1,42	38	18	3,3	-
	86,5	-	32,5	28	0,38	0,32	1,16	41	18	2,8	-
	75,5	-	29	26	0,38	0,34	1,12	44	20	3,1	-
	60	-	27,5	21,5	0,46	0,36	1,28	47	23	-	-
	50	-	19	17	0,38	0,34	1,12	49	24	-	-
	38,5	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	
MSC.12.8.	124,5	-	60	37	0,48	0,30	1,62	37	11	5,1	-
MSC.13.3.	113	-	53	33	0,47	0,29	1,61	28	13	-	3*
	100	-	42	30	0,42	0,30	1,40	29	13	-	-
	86	-	38	-	0,44	-	-	-	15	-	-
	78	-	32	-	0,41	-	-	-	16	-	-
MCH.16.10.	142	-	64,5	44	0,45	0,31	1,47	-	10	4,4	4*
MCH.17.4.	105,5	66	48	31	0,45	0,29	1,55	25	11	4,5	5
	95	-	41,5	30	0,44	0,32	1,38	27	13	4,4	-
	81	-	37	26	0,46	0,32	1,42	31	16	3,3	-
	71,5	-	28,5	24	0,40	0,34	1,19	35	18	-	-
	61	-	-	-	-	-	-	37	19	-	-
	50	-	-	-	-	-	37	19	-	-	
MCH.40.1	81	63	35	27	0,43	0,33	1,30	34	16	2,8	4
	70,5	-	28	24	0,40	0,34	1,17	36	18	2,4	-
	60	-	21,5	19	0,36	0,32	1,13	36	18	-	-
	51,5	-	18	17	0,35	0,33	1,06	-	18	-	-
	43	-	-	-	-	-	-	18	-	-	
MPC.22.4.	97	60	40	-	0,41	-	-	34	13	3,6	-
	78	-	-	-	-	-	-	40	18	3,5	-
	70	-	-	-	-	-	-	46	21	-	-

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
	57	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-
	42	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-
MPC.22.5.	89	50	34,5	29	0,39	0,33	1,19	33	16	3,5	2
	74,5	-	27	29	0,36	0,39	0,93	38	16	3,5	-
	63	-	21	22,5	0,33	0,36	0,93	-	17	-	-
	49,5	-	17,5	19,5	0,35	0,39	0,90	-	22	-	-
MPC.22.6.	85	-	33,5	29	0,39	0,34	1,16	-	15	3,3	2
	37	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-
MPC.22.7.	100	-	39,5	31	0,40	0,31	1,27	-	15	3,7	1*
MBP.r17.4	78	59	31	26	0,40	0,33	1,19	-	18	3,8	-
MBP.23.1.	131	84	58	41	0,44	0,31	1,41	26	12	3,9*	3*
	113,5	-	53,5	32	0,47	0,28	1,67	-	13	-	-
	92	-	44	30	0,48	0,33	1,47	-	15	-	-
MBP.24.1.	121	-	58,5	40	0,48	0,33	1,46	-	12	4,1	5*
MBP.24.4.	95,5	-	44,5	28	0,47	0,29	1,59	-	16	3,1	-
MBP.25.1.	121	-	53	33	0,44	0,27	1,61	41	17	4,1	1
	100	-	44	36	0,44	0,36	1,22	47	22	3,4	-
	85	-	35	-	0,41	-	-	49	24	3,1	-
	70	-	27	-	0,39	-	-	51	25	-	-
	60	-	19	-	0,32	-	-	-	25	-	-
	49	-	15	-	0,31	-	-	-	26	-	-
MBC.19.1	55	t	24,5	18	0,45	0,33	1,36	43	21	-	4
	47	-	17	-	0,36	-	-	44	21	2,0	-
	41	-	13,5	-	0,33	-	-	45	22	2,0	-
	33,5	-	10,5	-	0,31	-	-	-	23	-	-
	27	-	9	-	0,33	-	-	-	23	-	-
MTG1.14.29	102,5	62	41,5	35	0,40	0,34	1,19	32	15	-	1
	82	-	31	31	0,38	0,38	1,00	33	14	2,8	-
	72,5	-	-	26	-	0,36	-	-	17	-	-
	63	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-

Tabl. 3.25.- Medidas: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. (m).Diagnosis:

Microconchas grandes, hasta 142 mm, medianamente evolutas a evolutas cuyo ombligo se amplía progresivamente durante la ontogenia—31% a 48%, (tabla 3.25). Constricciones amplias y frecuentes durante toda la ontogenia. Parábolas presentes en el fragmocono y mitad inicial de la cámara de habitación. Peristoma con orejillas laterales. Vueltas internas densa y finamente ornamentadas con costillas regularmente bifurcadas. En la cámara de habitación existen elementos bifurcados y poligirados con residuales intercaladas en número variable. Curvas de costulación decrecientes desde diámetros bajos, desde 45 mm o inferiores (figs. 3.45 y 3.46).

Descripción:

La subespecie reúne conchas de talla grande, hasta 142 mm; con involución media a baja —31% a 48 %. Las formaciones parabólicas suelen ser numerosas tanto en el fragmocono como en la mitad inicial de la cámara de habitación. Las constricciones son amplias y profundas, frecuentes en la cámara de habitación.

La costulación en las vueltas internas es densa y fina, algo proversa; hacia el final del fragmocono y en el inicio de la cámara de habitación se aprecian elementos bifurcados y poligirados con frecuentes costillas externas libres. Hacia el final de la



concha la costulación primaria se espacia, se debilita a medio flanco y el índice costal aumenta. Las curvas de costulación presentan trazados decrecientes desde las vueltas internas, 45 mm de diámetro o menos.

*Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m] manifiesta un espectro de variabilidad morfológica muy amplio en lo referente a la densidad de costulación, desarrollo y espaciamiento final de la misma, número de parábolas sobre la cámara de habitación —de 1 a 5— y al grado de involución durante la ontogenia de los diferentes ejemplares. Esta variabilidad conlleva la distinción de dos tipologías morfológicas o morfotipos claramente diferenciados por los criterios recién expuestos, entre las que aparecen raros fenotipos intermedios de la subespecie.

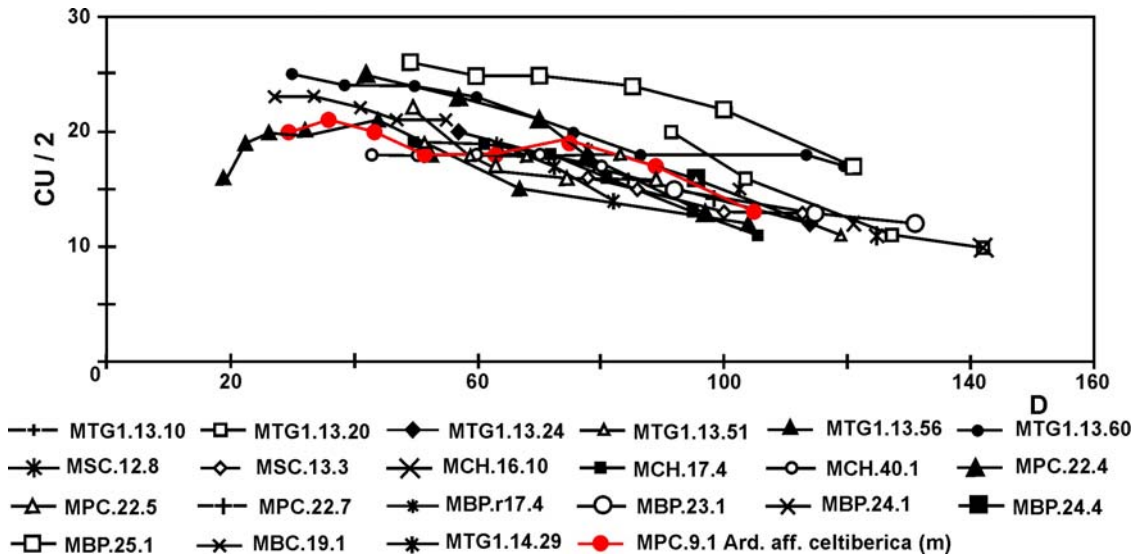


Fig. 3.45.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. (m) y de *A. sp. aff. A. celtiberica* n. sp. (m)

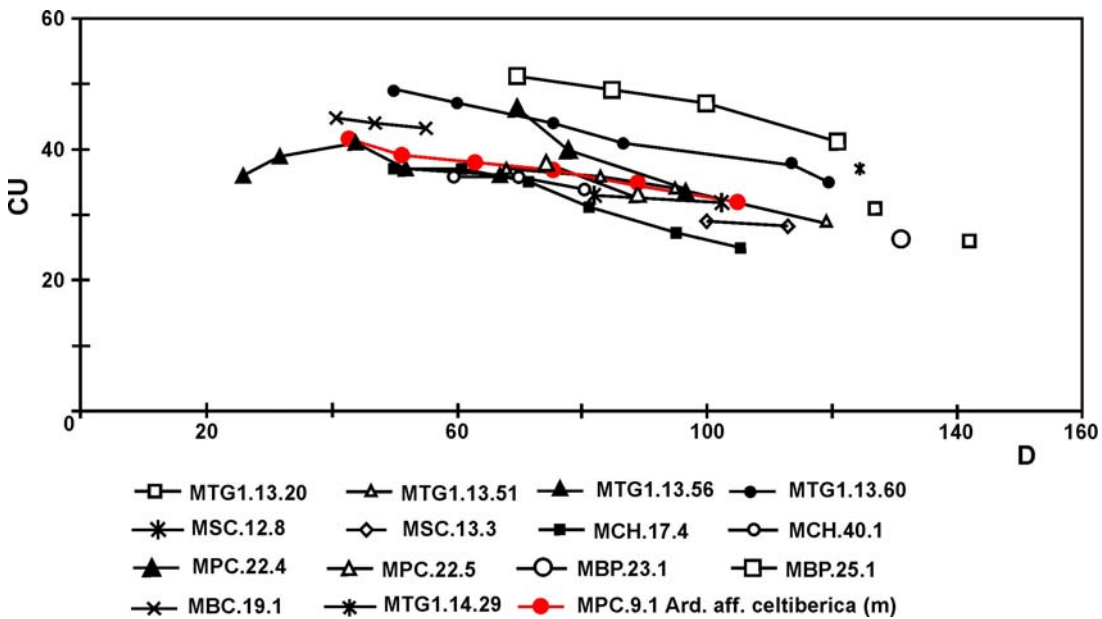


Fig. 3.46.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. (m) y de *A. sp. aff. A. celtiberica* n. sp. (m).

En el primer morfotipo se reúnen los ejemplares con enrollamiento más rápido y, entre ellos, el holotipo de la subespecie (MTG<sub>1</sub>13.60): MTG<sub>1</sub>.13.10, MTG<sub>1</sub>.13.20, MTG<sub>1</sub>.13.24, MTG<sub>1</sub>.13.51, MTG<sub>1</sub>.13.56, MTG<sub>1</sub>.13.60, MTG<sub>1</sub>.14.29, MCH.17.4, MCH.40.1, MSC.13.3, MPC.22.4, MPC.22.5, MPC.22.7 y MBP.r17.4.

Los ejemplares que parecen haber alcanzado el tamaño definitivo (MTG<sub>1</sub>13.20, MTG<sub>1</sub>13.60, MSC.13.3) tienen la mitad final de la cámara de habitación desprovista de parábolas. Las constricciones, visibles desde las vueltas internas, suelen ser frecuentes en la mitad final de la cámara de habitación. MPC.22.11 conserva el peristoma con el inicio de una apófisis lateral. MTG<sub>1</sub>.14.29 presenta apófisis laterales estrechas y relativamente largas, y al menos 7 parábolas en la mitad inicial de la cámara de habitación. Se trata ciertamente de ejemplares microconchas por su ornamentación, aunque su costulación no suele presentar tendencia al debilitamiento final a medio flanco o en la zona de subdivisión de las costillas.

El holotipo es sin duda adulto y casi completo, en base a la alteración final de la ornamentación; es también el más densamente costulado, tiene un porcentaje de involución de entre 38% y 40%, salvo en la parte terminal de la concha que tiene tendencia al desenrollamiento y alcanza un valor O/D de 44%. La cámara de habitación ocupa casi una vuelta de espira y comienza ca. 65 mm de diámetro. En el cuarto de vuelta de espira terminal existen dos constricciones amplias y profundas, bordeadas por un rodete en posición adoral; el resto de la cámara de habitación está desprovisto de estos elementos, que son visibles desde las vueltas internas. En la mitad inicial de la cámara de habitación se cuentan tres formaciones parabólicas.

El fragmocono se presenta aplastado lo que impide apreciar con precisión la relación entre la costulación primaria y secundaria. La costulación primaria es densa, rígida, fina y aguda, levemente proversa.

En la cámara de habitación, la ornamentación se compone de costillas primarias bien marcadas y algo proversas; son elementos bifurcados y poligrados, estos últimos son más frecuentes hacia el final del desarrollo y normalmente se encuentran subdivididos a dos tercios de altura sobre el flanco. A partir de una constricción situada a 115 mm la costulación primaria gana fuerza y se espacia bruscamente, lo que conlleva un considerable aumento en el valor del índice costal, que pasa de 3,3 a 4,0. El trazado de las curvas de costulación es decreciente desde 50 mm, que es el diámetro más pequeño del que se poseen datos.

Los restantes ejemplares del morfotipo descrito presentan una ornamentación equivalente.

Las formas incluidas en el segundo morfotipo tienen la espira más gruesa en la cámara de habitación, la región ventral amplia, el borde umbilical redondeado y la muralla abrupta y profunda; poseen constricciones especialmente desarrolladas en la cámara de habitación y bordeadas por un rodete bien marcado. También tienen la costulación irregular y vigorosa. Son fenotipos que recuerdan los de *Olorizia* n. gen. pero con parábolas frecuentes y sin costulación subpoliplocoide: MCH.16.10, MCH.17.9, MSC.12.8, MMM.25.1, MBP.23.1 y MBP.24.1.

El ejemplar más representativo es el paratipo MBP.23.1 que alcanza un tamaño elevado (131 mm); es evolutivo (44% a 48%) y tiende al enrollamiento final de la espira, rasgo infrecuente en esta especie. Su sección en la cámara de habitación concuerda con la descrita para este morfotipo. Presenta un mínimo de tres constricciones amplias y profundas en la cámara de habitación, la última de las cuales es más desarrollada y altera la costulación, ya de por sí muy irregular, contribuyendo al incremento en el valor del índice costal. Las costillas parabólicas son frecuentes en la cámara de habitación.

MBP.23.1 conserva casi una vuelta de espira de cámara de habitación y, a pesar de la alteración de la ornamentación, no se considera adulto puesto que posee costulación parabólica hasta un cuarto de vuelta de espira antes del final de la concha.

La costulación es vigorosa e irregular, algo proversa, bifurcada y poligirada con las subdivisiones situadas entre el tercio y el cuarto externo del flanco; se intercalan una o dos costillas externas libres e incluso tres en los diámetros finales en donde el índice costal alcanza un valor de 5,0. No se han podido obtener suficientes datos como para elaborar curvas de costulación, salvo para MCH.17.4 en el que sus trazados para vuelta de espira completa y para media vuelta son decrecientes a partir de 61 mm de diámetro.

MPC.22.7 es un fenotipo que puede considerarse intermedio entre los dos morfotipos de la subespecie.

#### Discusión y afinidades:

El morfotipo con espira gruesa y costulación irregular tiene, en general, promedios de índice costal más altos para intervalos de diámetro equivalentes, aunque muestra diferencias algo más acusadas en los tamaños menores. Así, el morfotipo con espiras más comprimidas apenas alcanza el valor 4 durante todo el desarrollo, mientras que el grupo de formas más anchas lo alcanza con frecuencia en diámetros inferiores a 100 mm y lo supera de manera constante en los diámetros superiores. En este morfotipo, el número de constricciones suele ser mayor.

La única forma figurada en bibliografía y que podría incluirse dentro del espectro de variabilidad asignado a la nueva subespecie procede del mismo sector geográfico de la C. Ibérica, más concretamente de un perfil de Cañada de Verich, cerca de Calanda (Finkel, 1992); este autor la describió y figuró como *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) cf. *paraboliferum* GEYER. La principal duda para incluir con seguridad ese ejemplar en *Ardescia celtiberica* n. sp. estriba en la imprecisión estratigráfica implícita en el nivel de procedencia indicado por Finkel: Zona Hypselocyclum, sin determinar niveles de techo o de muro.

El elemento ornamental más característico de *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m] es la existencia de frecuentes formaciones y costillas parabólicas. Estas se desarrollan hasta la mitad inicial de la cámara de habitación (carácter propio de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m]) en ejemplares provistos de costulación primaria densa, rígida, fina y aguda, levemente proversa y con existencia de algunas constricciones en las vueltas internas; es decir, con vueltas internas de tipo *Ardescia* ATROPS [m].

La relación que aparentemente existe entre *A. celtiberica celtiberica* n. subsp. [m] y el grupo *inconditus* FONTANNES s.l. es tan solo morfológica, sin conexiones filéticas, y responde únicamente a criterios morfológicos —frecuencia de formaciones parabólicas.

Los representantes la subespecie *montorensis* [m] son claramente más pequeños y tienen menos constricciones; presentan costulación más sencilla ya que alcanzan elementos poligirados sólo al final de la ontogenia y tienen el índice costal mucho más bajo. Las curvas de costulación suelen ser variables en los diámetros altos, puesto que pueden ser decrecientes, horizontales o crecientes.

Sus dimorfos macroconchas, *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [M], son mucho más grandes y desarrollan ornamentación muy diferente en estadios avanzados de la ontogenia; a diámetros equivalentes, tienen la espira más voluminosa, desarrollan menos constricciones y las formaciones parabólicas son bastante menos frecuentes.

*Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS y formas afines no tienen parábolas o son muy raras y, además, proceden de niveles más antiguos; también suelen presentar

curvas de costulación poco evolucionadas que disminuyen desde diámetros más elevados.

*Ardescia casasi* n. sp. [m], cuyos últimos representantes son algo más antiguos que las primeras *A. celtibérica* n. sp [m], suelen ser más evolutas, no tienen parábolas o son muy raras; además, tienen una menor densidad de costulación y el índice costal más bajo.

*Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m] es más pequeña, no tiene parábolas, o son muy raras, y tiene curvas de costulación con trazados que disminuyen más bruscamente. El cronotipo *debelmasi* ATROPS es de tamaño mucho menor, no posee formaciones parabólicas y su índice de división costal es más pequeño.

*Ardescia strangulata* n. sp. [m] procede de los mismos niveles y presenta frecuentes constricciones muy desarrolladas, no presenta parábolas, suele ser más pequeña y tiene mayor involución.

*Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m] puede separarse ya desde diámetros pequeños, por su espira más voluminosa, enrollamiento más lento y costulación más espaciada y vigorosa. Estos criterios resultan válidos para discriminar *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m] cuyos registros se solapan parcialmente con los de *Ardescia celtiberica* n. sp.

*Ataxioceras* FONTANNES [m] = pars. *A. (Parataxioceras)* SCHINDEWOLF s. Atrops (1982) se separa por la presencia de costillas ataxioceratoides y por la ausencia casi generalizada de parábolas.

*Parataxioceras* SCHINDEWOLF [m] también desarrolla parábolas, pero posee costulación más grosera y espaciada desde las vueltas internas, presenta costulación ataxioceratoide en la vuelta externa y su registro se limita a la Zona Lothari.

*Olorizia* n. gen. [m] ofrece un registro estratigráfico coincidente parcialmente con la de *A. celtiberica* n. sp. [m], con la que comparte ancestro, pero difiere por la presencia de costillas subpoliplocoides completas o incompletas, además de por la ausencia casi total de parábolas. No obstante y teniendo en cuenta que existen ejemplares incluidos en *Olorizia olorizi* n. sp. [m] que no alcanzan a realizar perfectamente la costulación subpoliplocoide, en estos casos resulta fundamental el criterio de presencia vs. ausencia de formaciones parabólicas.

*Schneidia* ATROPS [m] tiene talla notablemente inferior y enrollamiento más rápido; además desarrolla costulación subpoliplocoide ligada a la alta densidad de costulación y las constricciones son menos aparentes.

#### 3.4.12.1.2.- *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [M]

Lám. 7, fig. 4

Material: MTG<sub>1</sub>.12.10, MCH.16.9, MMM.22.1, MMM.23.2.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MTG <sub>1</sub> .12.10	<u>269</u>	161	129,5	78	0,48	0,29	1,66	23	10	0	2
	221,5	-	105,5	64,5	0,48	0,29	1,64	26	13	0	-
	205	-	92	61,5	0,45	0,30	1,50	26	13	-	-
	167	-	74	51,5	0,44	0,31	1,44	25	13	3,1*5	-
	159	-	70	-	0,44	-	-	27	13	-	-
	131	-	60	-	0,46	-	-	30	12	-	-
	114	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-
	95	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MCH.16.9.	201	180	94	58	0,47	0,29	1,62	-	11	-	1*
	120	-	52	37	0,43	0,31	1,41	-	17	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
MSC.14.9.	244	169	120	70	0,49	0,29	1,71	25	12	-	1
cf.	208,5	-	-	56	-	0,27	-	-	13	-	-
	180	-	-	54	-	0,30	-	-	13	-	-
MMM.22.3.	306	200	145	90	0,47	0,29	1,61	20	10	-	1
cf.	259,5	-	117	79	0,45	0,30	1,48	20	11	-	-
	233	-	101	71	0,43	0,30	1,42	20	10	-	-
	204	-	84	62,5	0,41	0,31	1,34	-	9	-	-
	173	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
MMM.22.1	280	181	138	83,5	0,49	0,30	1,65	22	8	0	3
	240	-	126	65,5	0,53	0,27	1,92	-	10	0	-
	210	-	-	58,5	-	0,28	-	-	14	0	-
	65	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
	58	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-
MMM.23.2	258,5	142	119	76	0,46	0,29	1,57	25	12	0	1
	224,5	-	97	69	0,43	0,31	1,41	24	12	0	-
	198	-	85	63,5	0,43	0,32	1,34	26	13	0	-
	166	-	66	58,5	0,40	0,35	1,13	29	12	-	-
	140	-	-	-	-	-	-	30	13	-	-
	125	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
	40	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
MMM.22.1.	207	-	98	59	0,47	0,29	1,66	-	10	0	3*
cf.											
MMM.17.1	279	-	131	81,5	0,47	0,29	1,61	-	11	0	2*

Tabl. 3.26.- Medidas: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. (M)Descripción:

Las macroconchas de la subespecie tienen talla media a grande, con frecuencia sobrepasan 250 mm y puntualmente 300 mm; son evolutas a muy evolutas (40% a 49%) y están provistas de peristoma simple (tabla 3.26). Las constricciones están siempre presentes aunque no son frecuentes durante la ontogenia. Las parábolas, constantes en las microconchas, son escasas y se confinan a las vueltas internas en las macroconchas.

La costulación en las vueltas internas es densa, más o menos fina y proversa o tendente a radial; el índice costal es elevado en vueltas medias, alrededor de 6. Con el desarrollo ontogenético la costulación externa se debilita y llega a desaparecer a diámetro alto pero variable, entre 180 y 210 mm. El último estadio ornamental se reduce a gruesos elementos primarios simples, periumbilicales que progresan en el flanco sin afectar la región ventral. El trazado de las curvas de costulación es decreciente en diámetros pequeños, posteriormente la pendiente es variable e incluso puede ser creciente (figs. 3.47 y 3.48).

MTG<sub>1</sub>.12.10 es un ejemplar de talla grande (269 mm), evoluta (44% a 48%), completo y adulto. La sección es comprimida con diseño ovalado; los flancos son aplanados, la región ventral es estrecha y redondeada, el borde umbilical es redondeado y la muralla, profunda y abrupta. El peristoma es simple. Presenta dos constricciones estrechas y someras en el cuarto final de cámara de habitación que comienza a 161 mm y ocupa siete octavos de vuelta de espira; estos estrangulamientos se observan mal individualizados en el fragmocono. Existen parábolas en los diámetros más bajos y, ocasionalmente, en las vueltas medias —MCH.16.9.

En vueltas internas y medias no se aprecia la relación entre la costulación primaria y secundaria debido al aplastamiento del fragmocono y al recubrimiento de la espira; en los diámetros más bajos, la costulación es densa y fina, y gradualmente, gana vigor y se espacia. La costulación secundaria desaparece ca. 167 mm, diámetro hasta el que los elementos son gruesos y romos, desarrollados en el cuarto externo del flanco y sin relación nítida con la costulación primaria. Hacia el final de la ontogenia la costulación primaria se reduce a gruesos elementos simples, periumbilicales, que progresan hasta la parte externa del flanco sin afectar la región ventral. La curva de costulación para vuelta de espira completa es decreciente al menos desde 131 mm, y desde diámetros inferiores la curva para media vuelta; su trazado es prácticamente horizontal hacia el final del desarrollo.

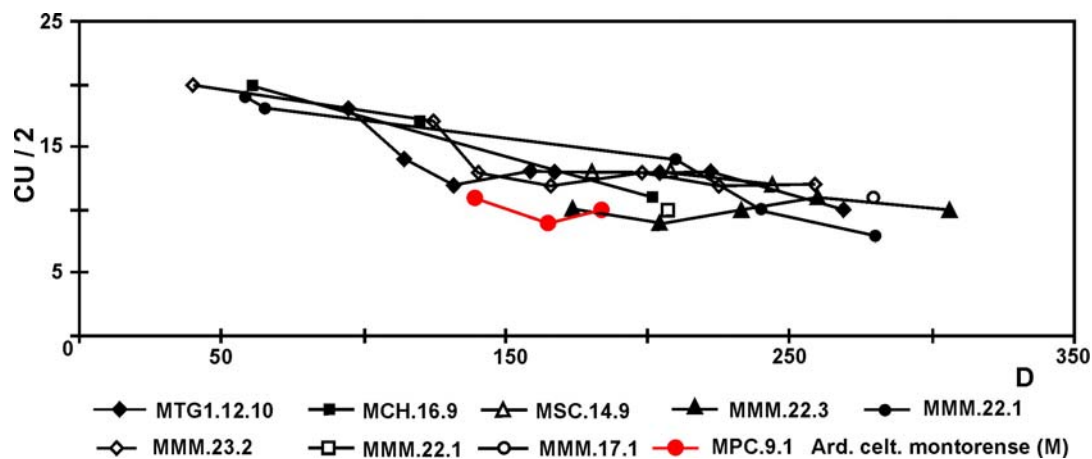


Fig. 3.47.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. (M) y de *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. (M)

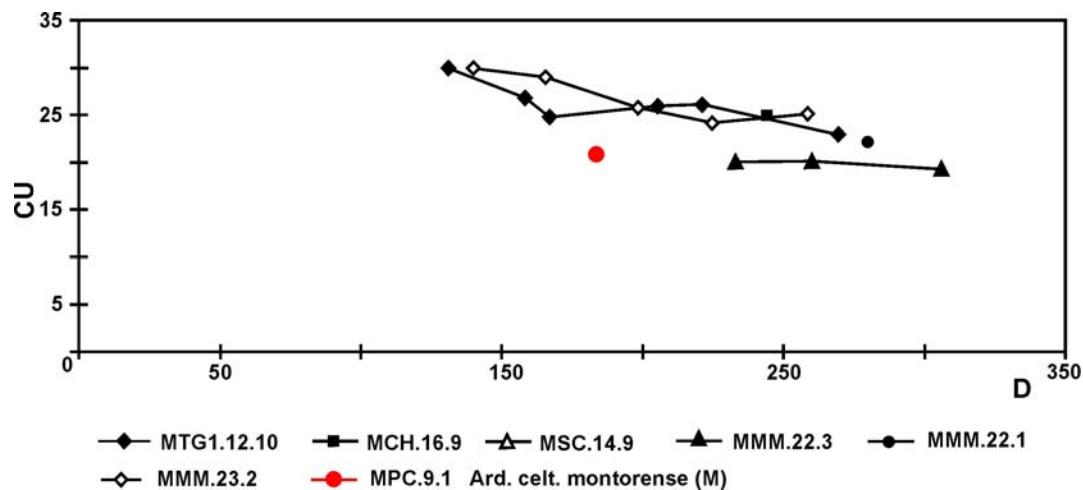


Fig. 3.48.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. (M) y de *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. (M)

MMM.22.1 presenta tres constricciones en la media vuelta de espira correspondiente a la parte terminal de la cámara de habitación. Al final del fragmocono e inicio de la cámara de habitación ya ha desaparecido la costulación externa y la ornamentación se reduce a gruesos elementos simples, periumbilicales, que se desarrollan hacia el exterior del flanco y atraviesan con suavidad la región ventral sólo

al final de la concha. Lo mismo sucede en MPC.11.2, ejemplar en el que las curvas de costulación decrecen desde diámetros pequeños (40-50 mm).

MMM.17.1 conserva media vuelta de espira de cámara de habitación y mide 279 mm de diámetro, presenta rodetes que atraviesan suavemente la región ventral y están más desarrollados en la zona interna del flanco.

Finalmente, el ejemplar MCH.16.9 presenta los elementos primarios espaciados desde las vueltas medias, en las que se aprecian algunas parábolas.

#### Discusión y afinidades:

El resto de las macroconchas coetáneas difieren unas por su enrollamiento notablemente más rápido, como *Ardescia strangulata* n. sp. [M] que además presenta más constricciones, o como las macroconchas de *Schneidia* ATROPS, que también tienen una densidad de costulación bastante más elevada y desarrollan costillas subpoliplocoides. Otras difieren por su costulación más grosera y espaciada en las vueltas internas, como *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [M] y el resto de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M].

*Olorizia olorizi* n. sp. [M], especie contemporánea con la que comparte ancestro, puede ser muy parecida aunque la diferencia fundamental radica en el desarrollo de dobles bifurcaciones en los diámetros medios.

*Ataxioceras* FONTANNES [M] poseen dobles bifurcaciones, son más involutos y su sección suele ser diferente por su tendencia al diseño ojival.

*Ardescia celtiberica* n. sp. [M] resulta más densamente costulada en vueltas internas que su ancestro *Ardescia casasi* n. sp. Esta última presenta elementos primarios gruesos algo más desarrollados sobre el flanco en el último estadio ornamental. No obstante, resultan difíciles de diferenciar si no se conocen los niveles estratigráficos de procedencia, que son algo más modernos en *A. celtiberica* n. sp.

#### **3.4.12.2.- *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica celtiberica* n. subsp [m, M]**

##### **3.4.12.2.1.- *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica celtiberica* n. subsp. [m]**

Material: MTG<sub>1</sub>.13.52, MTG<sub>1</sub>.13.59, MTG<sub>1</sub>.14.2, MTG<sub>1</sub>.14.23, MTG<sub>1</sub>.15.10, MTG<sub>1</sub>.32.11, MTG<sub>1</sub>.33.6, MPC.21.11, MPC.22.8, MLG.16.1, MBP.24.4, MBP.25.1, MVP.r14.5, MPC.21.6

#### Descripción y discusión:

Se trata de formas incompletas, fragmentarias o de núcleos caracterizados por la presencia constante de formaciones parabólicas y costulación densa y fina en las vueltas más internas. La mayor parte de los ejemplares citados pueden determinarse a nivel de morfotipo; así MVP.r14.5 y MPC.21.6 se consideran relacionados con el morfotipo de espira gruesa.

Salvo MTG<sub>1</sub>.32.11 y MTG<sub>1</sub>.33.6, que se han recolectado en niveles inferiores de la subzona *hippolytense*, el resto procede de la subzona *guilherandense*.

##### **3.4.12.2.2.- *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica celtiberica* n. subsp. [M]**

Material: MVP.14.3, MSC.14.9, MSC.15.4, MMM.17.1, MMM.22.1(b), MMM.22.3, MBP.17.2, MBP.24.5.

Descripción y discusión:

Son ejemplares fragmentarios o incompletos que, frecuentemente, no conservan las vueltas internas, hecho que dificulta el reconocimiento de la densidad y vigor de la costulación primaria en estadios ontogénicos tempranos; no obstante, se asume que son de tipo *celtiberica* n. sp. considerando su talla, los caracteres ornamentales y el nivel estratigráfico de referencia. Aunque no se pueden asimilar con seguridad a ninguna de las subespecies consideradas, parecen más próximas a la subespecie *celtiberica* n. subsp.

Todos los ejemplares proceden de la subzona *guilherandense*.

**3.4.12.3.- *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp [m, M]**

Holotipo: Ejemplar microconcha MPC.21.2.

Localidad tipo: Villarluego, localidad situada en el Maestrazgo de la provincia de Teruel.

Horizonte típico: Kimmeridgiense inferior, zona *platynota* (subzona *guilherandense*) y base de la zona *lothari* (subzona *hippolytense*).

Etimología: Alude a Montoro de Mezquita, pedanía de Villarluego.

**3.4.12.3.1.- *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [m]**

Material: MCH.30.1, MSC.32.1, MPC.21.2, MPC.21.12, MBC.14.2, MBC.15.16, MBC.16.2, MBC.17b.1, MBC.32.3, MPR.20.1, MPR.21.7

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MCH.30.1	76,5	46	33	22,5	0,43	0,29	1,47	33	17	-	2
	66,5	-	27	22	0,41	0,33	1,23	34	17	2,5	-
	54	-	20,5	21	0,38	0,39	0,98	35	16	-	-
	45	-	16	17,5	0,36	0,39	0,91	38	17	-	-
	34	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-
	29	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
MPC.21.2	84,5	48	36	28	0,43	0,33	1,29	29	12	3,2	2
	74,5	-	32	25	0,43	0,34	1,28	32	16	3	-
	62	-	23,5	21	0,38	0,34	1,12	34	17	2,4	-
	53	-	20	18	0,38	0,34	1,11	36	16	-	-
	42	-	14,5	16	0,35	0,38	0,91	-	17	-	-
	36	-	12,5	13,5	0,35	0,38	0,93	-	20	-	-
MBC.15.16	87	54	39	26	0,45	0,30	1,50	38	19	2,6	1
	78	-	34	24	0,44	0,31	1,42	37	18	2,5	-
	64	-	25,5	22	0,40	0,34	1,16	37	19	2	-
	57	-	-	19,5	-	0,34	-	37	19	-	-
	47	-	-	-	-	-	-	38	18	-	-
	38	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
MBC.16.2.	83	53,5	38,5	25	0,46	0,30	1,54	39	18	3,2	2
	74	-	32,5	23,5	0,44	0,32	1,38	43	23	2,4	-
	65,5	-	26,5	19,5	0,40	0,30	1,36	41	21	2,2	-
	56	-	22	18	0,39	0,32	1,22	39	20	-	-
	48	-	18	-	0,38	-	-	39	20	-	-
	39	-	13,5	-	0,35	-	-	42	19	-	-



	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
	33	-	11	-	0,33	-	-	-	19	-	-
	27	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
MBC.31.5.	78	-	33,5	25	0,43	0,32	1,34	-	11	-	-
	51	-	23	-	0,45	-	-	-	16	-	-
	28	-	10	-	0,36	-	-	-	17	-	-
MBC.32.3	64	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-
	57	-	-	-	-	-	-	30	15	-	-
	50	-	20	-	0,40	-	-	32	16	-	-
	39	-	-	-	-	-	-	34	17	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	35	17	-	-
	27	-	-	-	-	-	-	37	17	-	-
	22	-	-	-	-	-	-	38	18	-	-
	17	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
	14	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
MPR.20.1	87	-	-	-	-	-	-	37	16	-	-
	76	-	-	-	-	-	-	38	17	-	-
	72	-	31	22	0,43	0,31	1,41	-	18	2,7	2
	66	-	-	-	-	-	-	40	21	-	-
	58	-	-	-	-	-	-	39	21	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
MBC.14.2.	84	53	39	25	0,46	0,30	1,56	39	18	2,9	2
	72	-	32	22	0,44	0,31	1,45	43	23	2,3	-
	60,5	-	25,5	20	0,42	0,33	1,28	41	21	2,2	-
	52	-	20	18	0,38	0,35	1,11	41	20	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	41	20	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
	32,5	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-

Tabl. 3.27.- Medidas: *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. (m)Diagnosis:

*Ardescia* de talla pequeña a media, hasta 87 mm de diámetro; medianamente evoluta a evoluta (33% a 46%). Constricciones escasas, de amplitud y profundidad variables. Parábolas numerosas que desaparecen media vuelta antes del peristoma. Vueltas internas densa y finamente costuladas con elementos bifurcados y escasos simples y/o poligrados; las costillas residuales son infrecuentes. El índice costal es siempre débil, inferior a 3,2. Curvas de costulación con trazados decrecientes en las vueltas internas y sin tendencia definida en los diámetros más elevados, en los que pueden ser crecientes, decrecientes y horizontales.

Descripción:

*Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp [m] reúne ejemplares microconchas de talla pequeña a media, medianamente evolutos en vueltas internas y medias a evolutos en la externa —el ombligo aumenta progresivamente con la ontogenia: 33% a 39 % en diámetros inferiores a 50 mm, 38% a 41% en los comprendidos entre 50 y 70 mm, y 43% a 46% a más de 70 mm (tabla 3.27).

Las parábolas son frecuentes y se desarrollan en el fragmocono y en la mitad inicial de la cámara de habitación. Las constricciones son escasas, normalmente limitadas a la parte final de la concha, son amplias y, por lo general, profundas, bordeadas por un rodete simple situado en posición adoral.

La costulación es rígida, fina y aguda, radial a ligeramente proversa, con tendencia a engrosarse hacia el final del desarrollo ontogénico, pero sin perder nitidez en las subdivisiones. Son costillas primarias bifurcadas y algunas poligiradas entre las que, esporádicamente, se intercala una residual. El trazado de las curvas de costulación está mal definido en los diámetros mayores ya que puede estar horizontalizado con ligera tendencia decreciente o puede ser descendente desde menos de 50 mm (figs. 3.49 y 3.50). El índice costal queda comprendido entre 2,0 y 2,5 y, de forma excepcional, alcanza el valor 3,2 en los diámetros finales de algunos ejemplares (MPC.21.2 y MBC.16.2).

MPC.21.2 es el ejemplar elegido como holotipo de la subespecie, mide 84,5 mm de diámetro y es medianamente evoluta a evoluta con un ombligo que se amplía progresivamente con la ontogenia (35% a 43%). La cámara de habitación comienza a 48 mm y se extiende aproximadamente una vuelta de espira. Las formaciones parabólicas son visibles desde diámetros muy pequeños, son frecuentes y desaparecen poco antes de la última media vuelta de espira; debe tratarse por lo tanto de un individuo adulto, interpretación reforzada por la existencia de dos constricciones amplias, profundas y bordeadas por un rodete al final de la concha; estos estrangulamientos de la espira alteran la ornamentación e implican un aumento en el valor del índice costal que pasa de 2,4 a 3,2 en la cámara de habitación. El peristoma está provisto de orejillas amplias que no se conservan en su totalidad.

La costulación es relativamente densa, fina, bifurcada y proversa en vueltas internas, y progresivamente gana fuerza y se espacia; ya en la cámara de habitación las costillas son radiales y bifurcadas en la parte más externa del flanco, entre las que suele intercalarse una residual; únicamente al final de la concha aparecen dos costillas poligiradas. Las curvas de costulación son decrecientes, desde 53 mm la curva por vuelta de espira completa y desde 36 mm la curva por media vuelta; ambos diámetros son los más pequeños a partir de los que se han podido obtener datos.

MBC.14.2 es un ejemplar de 84 mm, medianamente evoluta en las vueltas internas (38%) a evoluta en el resto de la concha (hasta 46%), que conserva algo más de  $\frac{3}{4}$  de vuelta de espira cámara de habitación cuyo inicio se sitúa ca. 53 mm de diámetro. Las formaciones parabólicas son frecuentes en el inicio de la cámara de habitación y son visibles en el fragmocono.

La costulación es radial a ligeramente proversa, a base de costillas bifurcadas en la parte más externa del flanco y ocasionalmente mal realizadas; no se presentan externas libres al inicio de la cámara de habitación. Posteriormente las subdivisiones se producen más internas en el flanco, aparecen escasas externas libres y, en los diámetros finales, también poligiradas. Todo esto, unido a la existencia de dos constricciones amplias y relativamente profundas, implica un ligero aumento en el índice costal que alcanza el valor 2,9. Tanto la curva de costulación por vuelta completa de espira como por media vuelta presentan trazados bastante horizontalizados y sólo al final de la concha se modifican a trazados quebrados, primero ascendentes y después descendentes.

MCH.30.1 es algo más pequeño y más densamente costulado. Se aprecia el inicio de una expansión lateral en el peristoma. Resulta muy similar al recién descrito en lo referente a involución, ampliación progresiva del ombligo, tipo de ornamentación, formaciones parabólicas y número, tipo y situación de las constricciones. El trazado de las curvas de costulación es decreciente desde diámetros muy pequeños.

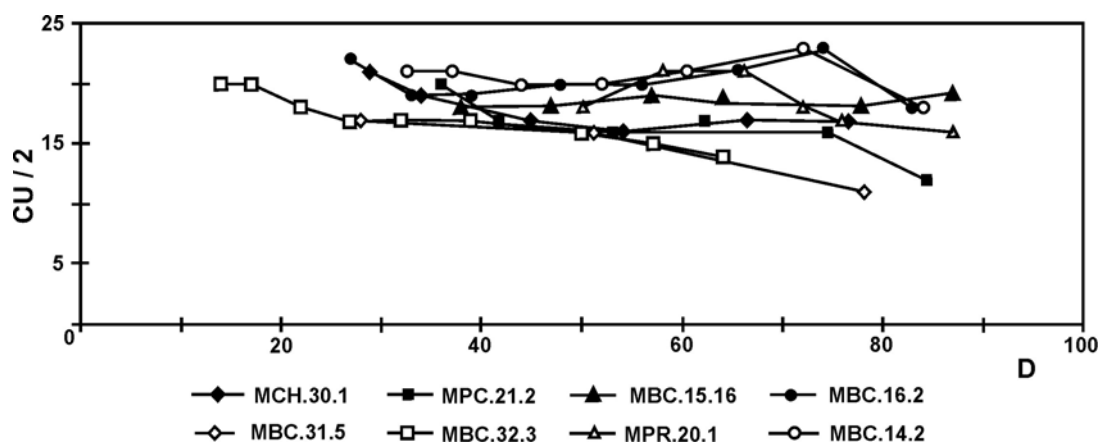


Fig. 49.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. (m)

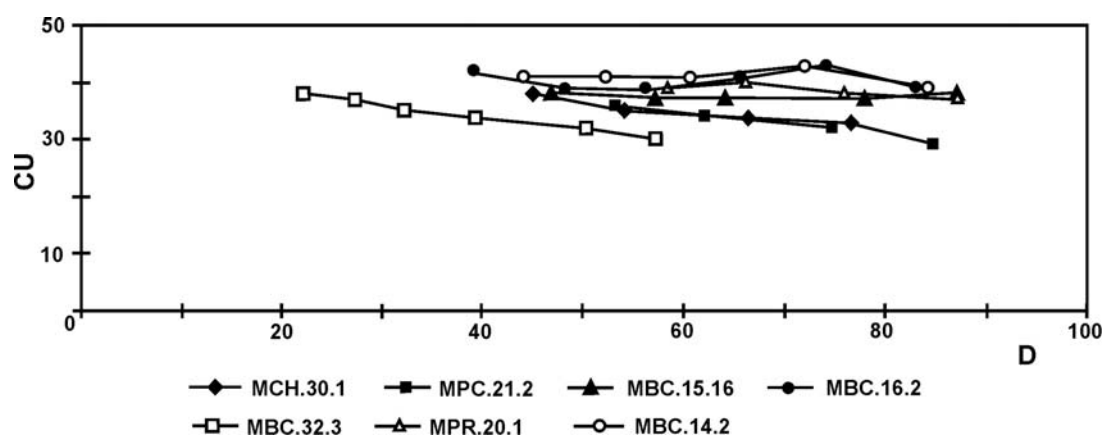


Fig. 3.50.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. (m)

#### Discusión y afinidades:

Las diferencias existentes entre los dimorfos microconchas de las dos subespecies de *Ardescia celtiberica* n. sp. se han detallado con anterioridad.

*Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m], que también desarrolla frecuentes formaciones parabólicas, difiere sobre todo por sus vueltas internas con costulación más vigorosa; también porque presenta mayor talla, menor densidad de costulación, índice de división costal con valores más altos y mayor número de constricciones; además, procede de niveles estratigráficos inferiores.

Como ya se ha indicado en el apartado referente a la subespecie *celtiberica* n. subsp. [m], la relación que aparentemente existe entre la subespecie *montorensis* n. subsp. [m] y el grupo *inconditus* FONTANNES s.l. [m], es tan solo morfológica, sin conexiones filéticas y responde únicamente a criterios morfológicos —presencia o ausencia de formaciones parabólicas

*Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m] y fenotipos afines, que también presentan tamaño pequeño y formaciones parabólicas, se han citado en el SE de Francia, en el S de Alemania y en la Península Ibérica en horizontes aproximadamente equivalentes. Pueden diferenciarse de la subespecie autóctona por su tamaño algo más pequeño, menor número de parábolas, vueltas internas con ornamentación más vigorosa y menor rango de oscilación en el índice costal.

*Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m] es una especie provista de formaciones parabólicas, que resulta más evoluta, presenta más constricciones y el índice de división costal con valores más elevados debido al mayor número de costillas externas libres; además, la costulación en las vueltas internas es más vigorosa.

*Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS no tiene formaciones parabólicas y el trazado de las curvas de costulación, claramente establecido, es de tipo *Ardescia* evolucionada —decreciente desde diámetros pequeños.

*Olorizia* n. gen. [m], que procede de horizontes equivalentes, puede diferenciarse sobre todo porque no presenta formaciones parabólicas, salvo en contadas excepciones; la otra gran diferencia estriba en la existencia de costulación subpoliplocoide que suele aparecer a partir de diámetros próximos o algo mayores que los diámetros máximos de la subespecie *montorensis* n. subsp. [m].

*Schneidia* ATROPS [m], que comparte rango en la parte inferior de la Zona Guilherandense y presenta tallas similares, es bastante más involuta y desarrolla costulación subpoliplocoide relacionada con la elevada densidad de costulación.

#### 3.4.12.3.2.- *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [M]

Lám. 7, fig. 1

Material: MSC.14.18.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MSC.14.18	184	137	84	53	0,46	0,29	1,58	21	10	0	3
	165	-	78	49	0,47	0,30	1,59	-	9	7,4	-
	139	-	63	42	0,45	0,30	1,50	-	11	5,7	-
	127	-	-	38	-	0,30	-	-	-	-	-

Tabl. 3.28.- Medidas: *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. (M)

#### Descripción:

Un único ejemplar macroconcha, de talla media (184 mm) pero al que le falta un tercio de vuelta de espira de cámara de habitación en razón de la línea de recubrimiento; no obstante, conserva dos tercios de vuelta de espira no tabicada. El diámetro de final del fragmocono es 137 mm. Tiene involución baja, entre 45% y 47% (tabla 3.28). La sección es ovalada, claramente más alta que ancha. Existen tres constricciones relativamente estrechas y profundas en la cámara de habitación, bordeadas por un rodete simple situado en posición adoral que es oblicuo a la costulación y atraviesa la región ventral. En las vueltas internas se aprecian algunas formaciones parabólicas.

La costulación en los diámetros más pequeños es densa y relativamente vigorosa, proversa; no se observa la relación entre elementos primarios y secundarios. Hacia el final del fragmocono e inicio de la cámara de habitación, la costulación está compuesta por elementos primarios rígidos, aproximadamente radiales, vigorosos y espaciados, que se subdividen sin nitidez en el tercio externo del flanco; en estadios más avanzados de la ontogenia se engrosan en la parte interna del flanco y se debilitan a mitad del mismo.

El índice de división costal es alto, mayor que 7, hasta la desaparición de la costulación externa al final de la concha conservada, ca. 170 mm de diámetro; a diámetros superiores la ornamentación se reduce a gruesas costillas periumbilicales. La curva de costulación por media vuelta de espira sólo se ha obtenido para los diámetros más altos y resulta decreciente con tendencia final inversa (figs. 3.47 y 3.48).

Discusión y afinidades:

*Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [M] suele alcanzar tallas más elevadas y estar más densamente costulada a diámetros equivalentes.

*Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [M] y, en general todos *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M], presentan similitudes en los diámetros elevados, pero en las vueltas internas tienen la costulación más espaciada, vigorosa y radial.

**3.4.12.4.- *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica montorensis* n. subsp [m, M]**3.4.12.4.1.- *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica montorensis* n. subsp. [m]

Material: MPC.21.9, MPC.22.2, MPC.22.6, MBC.15.31, MBC. 16b.3, MBC.16b.5, MBC. 16b.12, MBC.28.5, MBC.31.5.

Descripción y discusión:

Se trata de formas incompletas, fragmentarias o núcleos que con bastante seguridad pueden asimilarse a la subespecie *montorensis* n. subsp. [m]. Con la excepción de MBC.28.5 y MBC.31.5 que se han recogido en niveles inferiores de la Subzona Hippolytense, el resto procede de niveles de la Subzona Guilherandense.

**3.4.13.- *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica* n. sp [m, M]****3.4.13.1.- *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica* n. sp.[m]**

Material: MCH.38.1, MSC.13.1, MSC.13.6, MVP.r17.1, MPC.18.12, MPC.18.13, MPC.19.2, MPC.21.7, MBC.19.1.

Descripción y discusión:

Son núcleos o fragmentos pequeños con parábolas y costulación densa, pero que no pueden referirse con seguridad a ninguno de los morfotipos, por lo que se ha creído conveniente su interpretación preliminar al nivel de especie. Tampoco puede descartarse que alguno de los núcleos pudiera corresponder a dimorfos macroconchas.

**3.4.14.- *Ardescia* sp. aff. *A. celtiberica* n. sp [m, M]****3.4.14.1.- *Ardescia* sp aff. *celtiberica* n. sp. [m]**

Material: MPC.9.1.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MPC.9.1	105	55	48	32	0,46	0,30	1,50	32	13	4**	3
	89	-	39	29	0,44	0,33	1,34	35	17	-	-
	75	-	32	25	0,43	0,33	1,28	37	19	-	-
	63	-	26	21	0,41	0,33	1,24	38	18	-	-
	51,5	-	20,5	18	0,40	0,35	1,14	39	18	-	-
	43,5	-	17	15,5	0,39	0,36	1,10	41	20	-	-
	36	-	14	13	0,39	0,36	1,08	-	21	-	-
	29,5	-	11	11	0,37	0,37	1,00	-	20	-	-

Tabl. 3.29.- Medidas: *Ardescia* sp. aff. *A. celtiberica* n. sp. (m)

Descripción:

Se trata de un ejemplar microconcha de ca. 105 mm de diámetro, medianamente evoluta a evoluta (37-46%) cuyo ombligo se amplía progresivamente con el desarrollo ontogénico (tabla 3.29). El fragmocono finaliza aproximadamente a 55 mm y la cámara de habitación ocupa casi una vuelta completa de espira; debe tratarse de un ejemplar juvenil puesto que los nudos parabólicos, visibles desde vueltas internas, están presentes casi hasta el final de la concha. Las constricciones son frecuentes en la cámara de habitación, amplias y profundas, bordeadas por un rodete en posición adoral; también son visibles al final del fragmocono.

La costulación en los diámetros bajos es relativamente densa, rígida y proversa, bifurcada en el cuarto externo del flanco con intercalación ocasional de alguna residual. Hacia el final del fragmocono aparecen algunos elementos poligirados. En la parte final de la cámara de habitación las costillas son poligiradas con las subdivisiones situadas en el tercio externo y entre ellas se intercala una externa libre. Las constricciones alteran la costulación e implican un incremento en el índice de división costal que puede ser superior a 4. El trazado de las curvas de costulación es decreciente desde diámetros muy bajos, incluso inferiores a 40 mm (figs. 3.45 y 3.46).

Discusión y afinidades:

Se trata de una forma microconcha con ornamentación de tipo *Ardescia* ATROPS, provista de parábolas. Puede relacionarse con la especie autóctona *Ardescia celtiberica* n. sp. [m] por el tipo y densidad de costulación, hasta el punto de que el trazado de sus curvas de costulación encajaría en el centro del espectro de variabilidad de la nueva especie ibérica y más concretamente, en el del morfotipo *celtibericum*.

La principal diferencia entre ambas radica en la segregación estratigráfica ya que este ejemplar procede del horizonte Enayi en la base de la Zona Platynota, hecho que soporta la interpretación propuesta.

Se trata de una especie de la que por el momento no se ha reconocido su dimorfo macroconcha.

Para la enumeración de las afinidades y diferencias con otras especies próximas y/o coetáneas, remito a lo indicado en el apartado correspondiente de *Ardescia celtiberica* n. sp. [m].

Distribución geográfica y estratigráfica:

*Ardescia* sp. aff. *celtiberica* n. sp. se ha recolectado en la Cordillera Ibérica oriental, provincia de Teruel, y su registro se reduce a un único ejemplar en materiales del Kimmeridgiense Inferior, base de la zona *platynota* (parte alta del biohorizonte *enayi*).

**3.4.15.- *Ardescia atropsi* n. sp [m, M]**

Holotipo: Ejemplar microconcha MPC.29.23.

Localidad tipo: Villarluego, localidad situada en el Maestrazgo de la provincia de Teruel.

Horizonte típico: Kimmeridgiense inferior, zona *lothari*, subzona *lothari*.

Etimología: Dedicado a François Atrops, autor de una importante monografía sobre Ataxioceratinae kimmeridgienses del SE de Francia.

**3.4.15.1.- *Ardescia atropsi* n. sp [m]**

Lám. 5, fig. 2

Material: MTG<sub>2</sub>.26.1, MVP.53.1, MPC.29.23, MBC.r42.15, MPR.35.2, MPR.36.23.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MTG <sub>2</sub> .26.1.	92	52	45	25	0,49	0,27	1,80	38	16	3,9	4
	81	-	37	23,5	0,46	0,29	1,57	42	20	3,0	-
	70	-	30,5	22	0,44	0,31	1,39	45	22	-	-
	60	-	25	19	0,42	0,32	1,32	41	22	2,8	-
	50	-	21	-	0,42	-	-	40	20	-	-
	42,5	-	18	-	0,42	-	-	-	19	-	-
	34	-	14,5	-	0,43	-	-	-	20	-	-
MTG <sub>3</sub> .6.11. cf.	94	-	46	26,5	0,49	0,28	1,74	-	23	-	3*
	53	-	25	-	0,47	-	-	-	25	-	2*
MVP.53.1	73,5	56	36,5	20,5	0,50	0,28	1,78	38	19	-	2
	65	-	30,5	18,5	0,47	0,28	1,65	36	18	-	-
	54,5	-	24	16,5	0,44	0,30	1,45	40	19	-	-
	48	-	20,5	16	0,43	0,33	1,28	40	18	-	-
	39	-	15,5	14	0,40	0,36	1,11	-	21	-	-
MPC.29.23	32,5	-	12,5	-	0,38	-	-	-	22	-	-
	146	91,5	73	40,5	0,50	0,28	1,80	29	12	-	4
	123	-	60,5	33	0,49	0,27	1,83	33	14	4,8	3
	109	-	52	32,5	0,48	0,30	1,60	37	17	-	-
	95,5	-	43	29,5	0,45	0,31	1,46	40	19	-	-
	82	-	37	24	0,45	0,29	1,54	44	20	-	-
	71	-	31	-	0,44	-	-	47	21	-	-
	60	-	26	-	0,43	-	-	49	24	-	-
	49,5	-	21,5	-	0,43	-	-	48	26	-	-
	42	-	17	-	0,40	-	-	-	25	-	-
MPR.35.2.	36,5	-	15	-	0,41	-	-	-	22	-	-
	125	-	65	32,5	0,52	0,26	2,00	-	18	3,2	3
	106	-	53,5	31	0,50	0,29	1,73	-	-	3,8	4
	94	-	46,5	27,5	0,49	0,29	1,69	-	-	-	4
	80	-	38	21,5	0,48	0,27	1,77	47	23	-	6
	69	-	29	20	0,42	0,29	1,45	51	25	-	6
	61	-	24	-	0,39	-	-	-	24	-	-
	50	-	20	18,5	0,40	0,37	1,08	-	26	2,4	-
MPR.36.23.	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	158	110	83	43	0,53	0,27	1,93	38	16	-	3
	140	-	74	36	0,53	0,26	2,06	-	20	3,6	-
	122	-	61	32	0,50	0,26	1,91	-	22	3,5	-
MTG <sub>2</sub> .20.1 cf.	111	-	56	30	0,50	0,27	1,87	-	-	3,1	-
	115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	92	-	40	-	0,43	-	-	-	26	2,4	-

Tabl. 3.30.- Medidas: *Ardescia atropsi* n. sp. (m)Diagnosis:

Microconchas grandes (hasta 158 mm) con enrollamiento lento o muy lento y ombligo que se amplía con la ontogenia (tabla 3.30); tienen la sección comprimida con diseño ovalado alto a subrectangular. Constricciones frecuentes y mal definidas y ausencia de formaciones parabólicas. Peristoma provisto de expansiones laterales.

Vueltas internas con costulación densa, fina y algo proversa, regularmente bifurcada; posteriormente, bifurcadas y poligiradas con elementos residuales intercalados. Las subdivisiones se sitúan en posición muy externa o periférica. Existe una notable diferencia de vigor entre la costulación primaria y la externa, sobre todo en la cámara de habitación. Curvas de costulación regularmente decrecientes desde diámetros del orden de 60 mm o inferiores (figs. 3.51 y 3.52).

#### Descripción:

El holotipo, MPC.29.23, es el ejemplar en el que mejor se han determinado las curvas de costulación. Mide 146 mm de diámetro y conserva algo más de tres cuartos de vuelta de espira de cámara de habitación, que comienza a 91,5 mm. Es evolutivo a muy evolutivo a través del desarrollo ontogenético —41% en las vueltas internas y 50% al final de la concha. La sección es comprimida, de diseño ovalado con flancos aplanados y la región ventral amplia y suavemente redondeada. Las constricciones son frecuentes en la vuelta externa (4), estrechas, someras, mal individualizadas y oblicuas a la costulación.

En el fragmocono, la costulación primaria es densa, rígida y proversa; en la cámara de habitación se engrosa y espacia, y queda constituida por costillas bifurcadas y poligiradas con externas libres intercaladas. Las subdivisiones se producen muy externas en el flanco y no son nítidas; destaca el desigual desarrollo de la costulación primaria frente a la externa. Los elementos externos se debilitan en los diámetros más altos y el índice de división costal es relativamente elevado (>4,5). La curva de costulación por vuelta completa es decreciente desde los 60 mm, mientras que por media vuelta de espira lo es desde 50 mm.

MPR.35.2 mide 125 mm, tiene enrollamiento lento a muy lento y su ombligo aumenta progresivamente con la ontogenia (39 a 52%). La cámara de habitación ocupa más de tres cuartos de vuelta de espira, pero no se precisa el diámetro del final del fragmocono. La sección es más alta que ancha, con diseño ovalado a subrectangular, con los flancos aplanados y la región ventral, amplia y suavemente convexa. Las constricciones, muy numerosas en toda la concha, son estrechas y someras, muy mal individualizadas. La ornamentación resulta similar a la del holotipo, si bien el índice costal es algo más bajo en los diámetros elevados (3,2 a 3,8). Las subdivisiones son progresivamente menos nítidas y se sitúan en la parte más externa del flanco, en posición casi periférica. La curva de costulación por media vuelta de espira es decreciente desde ca. 50 mm de diámetro, o incluso antes.

MPR.36.23 es un ejemplar muy evolutivo (53%) de 158 mm de diámetro, cuyo fragmocono termina a 108 mm y la cámara de habitación ocupa siete octavos de vuelta de espira. Al final de la concha la ornamentación se altera por las numerosas constricciones oblicuas a la costulación, de manera que se desarrollan hasta 4 en el cuarto de espira terminal. Se aprecia el inicio de una orejilla. La costulación primaria es proversa, rígida o ligerísimamente incurvada, con la concavidad hacia la apertura; las costillas son bifurcadas y/o poligiradas mal individualizadas, entre las que se intercala una ó dos residuales; las subdivisiones se sitúan en la zona periférica del flanco y no son nítidas.

MTG<sub>2</sub>.26.1 es un ejemplar de 92 mm de diámetro, que posee un peristoma provisto de orejilla amplia y corta. La cámara de habitación ocupa casi una vuelta de espira y comienza a 52 mm. Constricciones constantes se observan desde el fragmocono; en la cámara de habitación se contabilizan cuatro, estrechas y poco profundas, bordeadas por un rodete en posición adoral; la preperistomal está más desarrollada. Las vueltas internas presentan costulación densa y fina, levemente



proversa; hacia el final del fragmocono las costillas son bifurcadas sin residuales o con una intercalada; en la cámara de habitación el índice de división costal aumenta hasta alcanzar el valor 3,9. Las subdivisiones son siempre muy externas. La curva de costulación tiene tendencia a decrecer al final del desarrollo.

MVP.53.1 tiene la sección comprimida, pero más voluminosa que el resto de ejemplares — no está aplastado. Conserva media vuelta de espira de cámara de habitación. Las constricciones son visibles desde las vueltas internas. Tiene las vueltas internas finamente costuladas y desde el final del fragmocono se aprecian elementos bifurcados con las subdivisiones periféricas; en algunos espacios intercostales se aprecia una costilla residual.

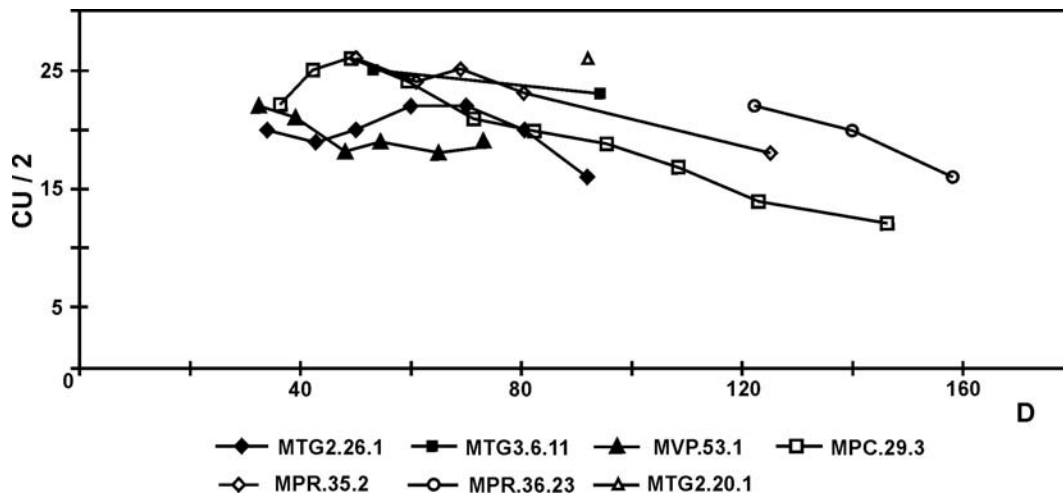


Fig. 3.51.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia atropsi* n. sp. (m)

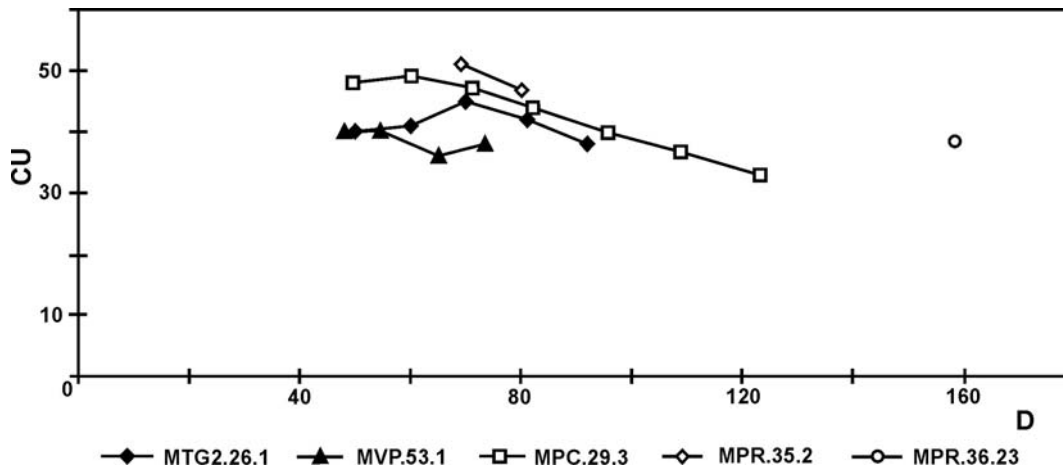


Fig. 3.52.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia atropsi* n. sp. (m)

Discusión y afinidades:

La nueva especie constituye el último representante ibérico del género *Ardescia* ATROPS [m, M].

*Ardescia celtiberica* n. sp. [m], que es considerada como su ancestro, tiene las vueltas internas con ornamentación similar. Difiere por su involución algo mayor,

formaciones parabólicas frecuentes en el fragmocono y mitad inicial de la cámara de habitación, menor índice de costulación, subdivisiones más internas en el flanco y por la costulación primaria menos rígida. Proviene de niveles infrayacentes.

*Ardescia strangulata* n. sp. [m] tiene las vueltas internas con ornamentación similar, densas y finas y desprovistas de formaciones parabólicas; las constricciones también son frecuentes, aunque en mayor número en la cámara de habitación. Difiere por su tamaño bastante más pequeño, mayor involución, subdivisiones más internas y por la menor rigidez de la costulación primaria sobre el flanco. Proviene de niveles infrayacentes.

*Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m], microconcha coincidente en la parte inferior de su rango estratigráfico, es más pequeña, difiere por su costulación más vigorosa y menos densa durante toda el desarrollo ontogénico, por la presencia constante de formaciones parabólicas y por sus curvas de costulación sin trazados tan claramente decrecientes.

*Lithacosphinctes perayensis* (ATROPS) [m] y formas afines de los mismos horizontes estratigráficos difieren por su talla adulta mucho menor, costulación más vigorosa y presencia constante de parábolas.

*Ataxioceras* FONTANNES [m] = *A. (Parataxioceras)* s. Atrops (1982) coinciden en la parte inferior de su rango estratigráfico, pero son menos evolutos y presentan frecuentes poligiradas en los diámetros en los que *A. atropsi* n. sp [m] desarrolla bifurcadas; el índice costal es mayor y desarrollan dobles bifurcaciones (costulación ataxioceratoide) en la cámara de habitación.

Su dimorfo macroconcha, *Ardescia atropsi* n. sp. [M], tiene mayor talla, sección más voluminosa y a diámetro equivalente la costulación es más densa y fina.

*Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) emend. [m], sobre todo las formas más próximas al morfotipo *garnieri* FONTANNES [m], tiene mayor densidad de costulación en la vuelta externa, donde desarrolla esencialmente costulación bifurcada con escasas simples y residuales, y eventuales costillas de puente o unión. Las curvas de costulación son más primitivas, con trazados crecientes hasta diámetros más elevados.

*Garnierisphinctes semigarnieri* GEYER = *G. championneti* (FONTANNES) emend. [M] presenta costulación poligirada más o menos temprana, suele ser más vigorosa en la cámara de habitación y desarrolla rodetes subdivididos. Su talla adulta es algo más grande y procede de la Zona Divisum.

### 3.4.15.2.- *Ardescia atropsi* n. sp [M]

Lám. 5, fig. 6

Material: MPC.28.53

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MPC.28.53	249,5	172,5	126	68,5	0,51	0,27	1,84	32	13	0	0
	228	-	119	57	0,52	0,25	2,09	35	16	0	0
	198	-	93	55	0,47	0,28	1,69	36	19	-	0
	177,5	-	81,5	52	0,46	0,29	1,57	38	19	-	0
	150,5	-	61,5	50	0,41	0,33	1,23	40	17	-	-
	132,5	-	55	44	0,42	0,33	1,25	-	19	-	-
	107	-	39	39	0,36	0,36	1,00	-	23	-	-
	94	-	-	33,5	-	0,36	-	-	-	-	-

Tabl. 3.31.- Medidas: *Ardescia atropsi* n. sp. (M)

Descripción:

El único ejemplar macroconcha referido por ahora a la nueva especie autóctona, MPC.28.53, mide 249,5 mm de diámetro y conserva algo más de tres cuartos de vuelta de espira de cámara de habitación. La sección es ovalada, claramente comprimida, con los flancos ligeramente convexos a aplanados con el máximo espesor cerca del borde umbilical; la región ventral es estrecha. En la cámara de habitación se detecta un cambio progresivo en la sección de la espira ya que disminuye su altura, se incrementa su espesor y la región ventral se amplía progresivamente; el resultado es un desenrollamiento neto al final de la ontogenia —36% a 107 mm, 46% a 177 mm y 51% a 249,5 mm que es el final de la concha conservada (tabla 3.31). No se observan constricciones en la cámara de habitación y sí escasas y mal definidas en el fragmocono.

El estado de conservación del ejemplar no permite observar con claridad la ornamentación del fragmocono, en donde la costulación primaria es densa y fina, ligeramente proversa y débilmente arqueada con la concavidad hacia la apertura. Los elementos primarios mantienen el vigor todo su recorrido rígido en el flanco; a partir de los tres cuartos de vuelta de espira previos al final del fragmocono se engrosan de forma poco acusada en la parte inferior del flanco, simultáneamente se ensanchan y debilitan a mitad de altura en el flanco, siempre de forma progresiva. No se aprecia la costulación externa y, consecuentemente, tampoco su relación con la primaria, aunque puede asegurarse que las subdivisiones ocupan una posición muy externa o periférica.

El trazado de las curvas de costulación es decreciente desde ca. 100 mm de diámetro (figs. 3.53 y 3.54).

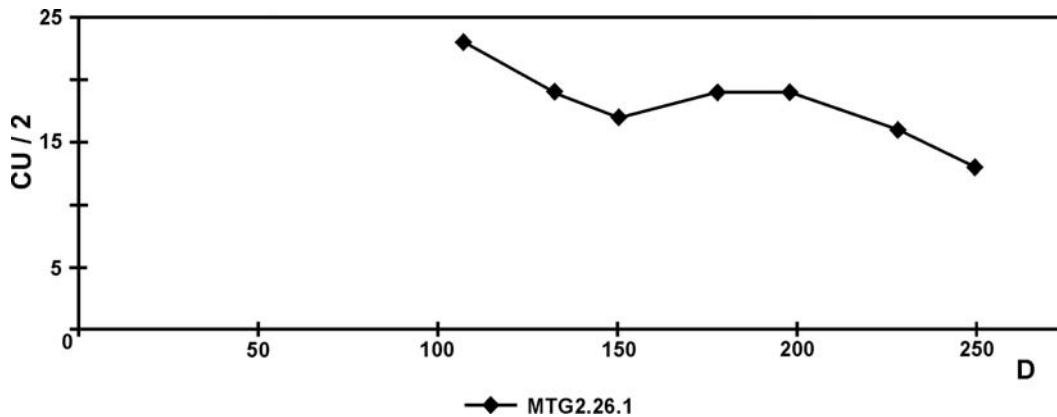


Fig. 3.53- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ardescia atropsi* n. sp. (M)

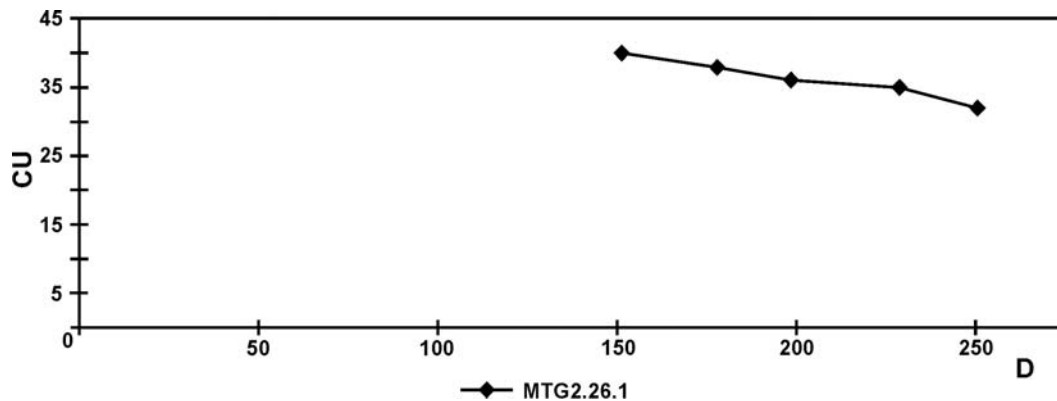


Fig. 3.54.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ardescia atropsi* n. sp. (M)

Al final del fragmocono, en el inicio de la vuelta externa, se aprecian algunos elementos secundarios muy debilitados y sin relación nítida con las costillas primarias. También puede asegurarse la inexistencia de dobles bifurcaciones. En la cámara de habitación la ornamentación se reduce a costillas simples engrosadas que no afectan a la región ventral o lo hacen de forma muy tenue

#### Descripción y afinidades:

La sección y densidad de costulación en las vueltas internas y medias recuerda la de *Ataxioceras* FONTANNES [M], sin embargo la estructura y ornamentación de la concha en la vuelta externa resulta similar a las formas de *Ardescia* ATROPS [M] más antiguas, e incluso a la vuelta externa de algunos *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M].

La ausencia de dobles bifurcaciones y su menor involución la diferencian de *Ataxioceras* FONTANNES [M].

Difiere de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M] por la densidad y estilo de la costulación en vueltas internas y medias.

Sus dimorfos microconchas, *Ardescia atropsi* n. sp. [m], son más pequeños; a diámetros equivalentes son notablemente más evolutos, tienen la costulación más vigorosa y menos densa y presentan alteración final de la ornamentación.

*Garnierisphinctes semigarnieri* GEYER = *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) emend. [M], considerado en este trabajo como forma derivada, es sensiblemente más pequeño y al final de la ontogenia desarrolla rodetes subdivididos; en ningún caso reduce la costulación primaria a bullas periumbilicales, como se identifica en los dimorfos macroconchas de *A. atropsi* n. sp. Además, la sección es ovalada alta a subrectangular.

#### Distribución estratigráfica:

La distribución de la nueva especie abarca la totalidad de la subzona *lothari* y probablemente penetre en la parte inferior de la Zona Divisum.

Dimorfos macro y microconchas se han encontrado en el mismo horizonte.

### **3.4.16.- *Ardescia* sp. cf. *A. atropsi* n. sp [m, M]**

#### **3.4.16.1.- *Ardescia* sp. cf. *A. atropsi* n. sp [m]**

Material: MTG<sub>2</sub>.20.1, MTG<sub>3</sub>.6.11, MBV<sub>1</sub>.17.10

#### Descripción:

MTG<sub>2</sub>.20.1 y MTG<sub>3</sub>.6.11 son dos ejemplares fragmentarios; el primero mide ca. 115 mm y es algo más denso en las vueltas internas que los recién descritos. En diámetros más elevados tiene la costulación rígida, radial o algo proversa, con las subdivisiones periféricas y poco complejas; se trata de elementos bifurcados, en principio sin externas libres que aparecen intercaladas posteriormente con escasa profusión. El índice de división costal a 92 mm es bajo (2,4). También se aprecia una constricción bordeada por un rodete al final de la concha conservada.

Por el estilo de la costulación y por las subdivisiones periféricas se asimilan a dimorfos macroconchas de la nueva especie autóctona.

El tercero, MBV<sub>1</sub>.17.10, es un fragmento de cámara de habitación cuyos parámetros dimensionales y la ornamentación encajan dentro de la variabilidad intraespecífica del taxón autóctono.

Todos los ejemplares proceden de materiales de la zona *lothari*, niveles inferiores de la subzona *lothari*.

### **3.4.17.- *Ardescia* sp. [m, M]**

Además del material descrito a nivel de especie nominal y formas afines, se ha recolectado un conjunto de individuos fragmentarios o deficientemente conservados, que son referibles al género *Ardescia* sin que sea posible una mayor precisión que su determinación dimórfica: microconchas MTG<sub>1</sub>.3.21, MTG<sub>1</sub>.5.16, MTG<sub>1</sub>.5.23, MCH.8.3, MCH.9.3, MVP.15.2, MVP.25.1, MPC.5.6, MPC.21.5, MLG.14.4, MLG.15.8, MLG.15.15, MLG.16.3, MMM.1.2, MMM.3.3, MPR.4.1 (?), MPR.6.2; macroconchas MTG<sub>1</sub>.15.70, MCH.18.2, MSC.8.56, MBC.10.2, MPR.11.1, MPR.13.4.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Los restos se han recolectado en materiales del Kimmeridgiense inferior, zona *platynota*, en los sectores geográficos Calanda, Alcorisa-Gallipué, Berge-Molinos y Villarluengo.

### **3.5.- GÉNERO *Schneidia* ATROPS [m, M], 1982 emend.**

Especie tipo: *Ataxioceras* (m. *Schneidia*) *collignoni* ATROPS (1982, p.174, Pl. 23, fig. 2).

En esta Memoria, el taxón *Schneidia* se interpreta como equivalente en parte a *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) en Geyer (1961), en Schairer (1967 y 1974), en Atrops (1982) y en Schlegelmilch (1994); en parte a *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) en Schairer (1974) y en Schlegelmilch (1994); y en parte a *Ataxioceras* (*Schneidia*) ATROPS (1982).

Sobre esta base, en el presente trabajo se consideran *Schneidia* ATROPS las formas microconchas que Atrops (1982) incluyó en *Ataxioceras* (*Schneidia*) y sus dimorfos macroconchas, incluidas por este mismo autor en el grupo de *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *striatellum* (SCHNEID).

#### Diagnos enmendada:

Las microconchas son pequeñas (hasta 115 mm de diámetro máximo) e involutas a medianamente evolutas (21% a 37%). La sección es ovalada alta a subrectangular con flancos aplanados. No se han encontrado formaciones parabólicas; las constricciones son frecuentes y con desarrollo variable. Peristoma con expansiones laterales, constatado en algunos ejemplares.

La costulación es bifurcada, fina y densa a muy densa en las vueltas internas; posteriormente aparecen poligiradas en número variable y algunas residuales. Presencia casi constante de costillas subpoliplocoides. La curva de costulación tiene trazado decreciente desde diámetros pequeños. El índice de división costal es muy bajo en los diámetros pequeños y de hasta 4,4 en los diámetros más grandes de algunos fenotipos autóctonos.

Las macroconchas más típicas tienen tamaño variable entre pequeño y medio (entre 114 y 251 mm de diámetro); son involutas en las vueltas internas y suelen tender al desenrollamiento conforme avanza la ontogenia —el índice O/D varía entre 22% y 45%. Las carcasas suelen ser discoconas con los flancos aplanados. Las constricciones no son frecuentes en el fragmocono y en la cámara de habitación pueden presentarse en número y con desarrollo variables. El peristoma es simple.

La costulación es densa, fina y regularmente bifurcada en las vueltas internas. En el fragmocono alcanzan a desarrollar costulación subpoliplocoide y ocasionalmente, ataxioceratoide. Intercala elementos externos libres. El índice de división costal generalmente es bajo, aunque en diámetros medios a grandes puede superar el valor 5. Los fenotipos más grandes tienden de forma más o menos acusada a perder la costulación secundaria en los diámetros finales y la ornamentación se reduce a bullas periumbilicales

#### Discusión:

Los principales rasgos que definen al género *Schneidia* ATROPS son, por una parte el grado de involución y, por otra, la costulación fina y aguda con presencia casi generalizada de costillas subpoliplocoides ligadas a la fuerte densidad de costulación.

Atrops (1982, p. 155-156) propuso el subgénero *A.* (*Schneidia*) para las microconchas involutas y con costulación subpoliplocoide desarrolladas en la parte superior de la Zona Platynota y en la parte inferior de la Zona Hypselocyclum en el SE de Francia.

El mismo autor (*op. cit.*) indicó que sus dimorfos macroconchas deben buscarse entre los *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) gr. *striatellum* (SCHNEID) desarrollados durante el mismo intervalo y que también están provistos de costulación subpoliplocoide ligada a la fuerte densidad de costulación. También consideró las morfologías del grupo *striatellum* SCHNEID como *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) en una interpretación restrictiva del género, puesto que no muestran relación filética alguna con sus *A.* (*Ataxioceras*) verdaderos y la consecución de las dobles bifurcaciones son debidas a falta de espacio en la parte interna del flanco por la elevada densidad de costulación.

Aparte de lo expuesto, la segregación estratigráfica existente entre el gr. *striatellum* y el resto de *Ataxioceras* y la coherencia palobiológica que enmarca la posición sistemática adoptada en este trabajo para los Ataxioceratinae, inducen a escindir este grupo de macroconchas de la Zona Platynota y considerarlas como los dimorfos macroconchas de *Schneidia* ATROPS.

Atrops (1982, p. 232) ya indicó que “Il représente un rameau nettement distinct des *Ataxioceras* véritables du groupe *hypselocyclum* avec lequel il présente un phénomène de convergence”.

Ya se ha comentado que este autor francés definió *Schneidia* como subgénero de *Ataxioceras* FONTANNES e incluyó sus dimorfos macroconchas en *A.* (*Ataxioceras*); no obstante, la desconexión filética existente entre *Schneidia* y *Ataxioceras* s.str. de la Zona Hypselocyclum, su nulo devenir filético de cara a formas posteriores y el registro de fenotipos con conchas discoconas, involutas y con costulación densa, no reconocidos en la cronozona Platynota más temprana, son criterios con entidad suficiente como para segregar *Schneidia* ATROPS [m, M] a nivel de género.

La estructura de la concha que implica fenotipos discoconos acarrea una serie de covariaciones generalizadas entre los Ataxioceratinae, y *Schneidia* ATROPS [m, M] no es una excepción; así, conchas involutas de flancos aplanados o suavemente convexos implican cambios en la ornamentación, como la costulación fina y densa. En estas microconchas el incremento en la densidad de costulación produce costillas

subpoliplocoides como respuesta a la falta de espacio para resolver de forma individualizada la rama principal de cada elemento primario, bifurcado o no. Su génesis difiere del mecanismo de obtención de dobles bifurcaciones, costillas poliplocoides, en *Ataxioceras* FONTANNES [m] o de costillas subpoliplocoides en *Olorizia* n. gen. — fenotipos con densidad de costulación relativamente baja en la cámara de habitación. En ambos casos esos tipos de divisiones complejas se encuentran ligadas a la fusión de dos externas libres que se desplazan más o menos en el flanco hasta llegar a contactar con la primaria en una posición próxima a la mitad del flanco.

En *Schneidia* ATROPS [m, M] se encuentran fenómenos de recurrencia morfológica con algunos *Ataxioceras* FONTANNES [M] de la Zona Hypselocyclum, entre ellos el grupo *A. hypselocyclum* FONTANNES (Atrops, 1982, p.157), y con algunas microconchas del nuevo taxón autóctono *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ registradas en la parte terminal de la zona *lothari* (quasi-equivalente de la Zona Hypselocyclum en el estándar biocronoestratigráfico para la provincia submediterránea).

Las macroconchas difieren de sus dimorfos microconchas por su mayor talla, espira más espesa y tendencia al reforzamiento periumbilical de la costulación primaria; aún así, pueden existir problemas de diferenciación sobre algunos núcleos.

*Schneidia* ATROPS [m, M] difiere de *Ardescia* ATROPS [m, M] y de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] fundamentalmente por su mayor involución, mayor densidad de costulación y por el desarrollo de costulación subpoliplocoides. Además, en *Schneidia* ATROPS [m, M] no se han citado formaciones parabólicas.

*Olorizia* n. gen. [m, M] presenta conchas bastante más evolutas, con menor densidad de costulación y la costulación subpoliplocoides que desarrolla no se asocia con la densidad de costulación.

*Ataxioceras* FONTANNES [m] suele ser más evolutivo, menos densamente costulado y presenta costulación ataxioceratoide en los diámetros más grandes; además, procede de niveles estratigráficos más modernos —Zona Lothari— ya que, al menos en la C. Ibérica, no llegan a coexistir. Para diferenciar algunas macroconchas del grupo *hypselocyclum* FONTANNES, con las que pueden existir fenómenos de recurrencia morfológica, es fundamental conocer el nivel estratigráfico de procedencia.

*Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m] difiere de *Schneidia* ATROPS [m] esencialmente por su menor involución en la cámara de habitación y registro estratigráfico a techo de la zona *lothari*. Sus dimorfos macroconchas difieren porque los de *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [M] tienen la costulación más gruesa y ofrecen un rango estratigráfico más moderno.

La distribución de *Schneidia* en la C. Ibérica se reduce al Kimmeridgiense inferior, techo de la zona *platynota* (subzona *guilherandense*) y se considera que no penetra en la zona *lothari* ya que la especie con registro estratigráfico más moderno en otras áreas geográficas, *Schneidia lussasense* ATROPS, no se ha reconocido en los perfiles estudiados.

#### Consideraciones evolutivas:

Al igual que *Olorizia* n. gen., *Schneidia* ATROPS representa una escisión cladogenética que no prospera desde el punto de vista evolutivo —fondo de saco evolutivo— entre los ataxioceratinos del Kimmeridgiense inferior. No representa ningún estadio evolutivo intermedio en el tronco *Orthosphinctes-Ardescia-Ataxioceras*, puesto que la costulación subpoliplocoides no puede interpretarse como indicio de madurez evolutiva, sino como respuesta a la falta de espacio para instalar de forma individualizada todos los elementos primarios de una costulación muy densa.

*Schneidia* ATROPS [m]

Atrops (1982, p. 154, 156) indicó que *A. (Schneidia)* deriva de *O. (Ardescia)* gr. *desmoides* (WEGELE) por reducción del ombligo y por la aparición de costillas subpoliplocoides ligadas a la fuerte densidad de costulación

En la C. Ibérica, las formas de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS siguen el mismo esquema filogenético propuesto por Atrops (1982, *op. cit.*), puesto que de ellas se origina *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m] —equivalente ibérico a la especie de Atrops e interpretada en este trabajo como subespecie.

Las formas autóctonas de *Schneidia* ATROPS [m], al igual que ocurre con otros grupos de *Ataxioceratinae*, están menos densamente costuladas y adquieren un mayor desarrollo de las constricciones. En la región estudiada aparecen fenotipos de *Schneidia* desconocidos en otras áreas geográficas submediterráneas, como es el caso de la nueva subespecie *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m], que deriva de las formas más “europeas” de *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m]. Cuando aparecen estas formas son siempre las variantes o morfotipos menos densamente costulados.

*Schneidia* ATROPS [M]

Se considera que *Schneidia* ATROPS [M] deriva de ejemplares representantes de las poblaciones más modernas de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [M], no identificados por el momento y considerados en esta memoria como idénticos en parte a *O. (Lithacosphinctes)* gr. *pseudoachilles* (WEGELE) *sensu* ATROPS (1982). Se interpreta que deben encontrarse entre los considerados dimorfos macroconchas de *Ardescia desmoides* (WEGELE) más modernos y coetáneos con el cronotipo de Atrops. El hecho de no poderlos segregar a nivel de cronotipo se debe sin duda a la pobre expresión de las diferencias fenotípicas entre las macroconchas.

Se interpreta que los ancestros macroconchas de *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [M] deben encontrarse entre las poblaciones primitivas de *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M] y que constituyen un fenómeno de endemismo en los sectores estudiados.

**3.5.1.- *Schneidia guilherandense* ATROPS [m, M]**

Holotipo: *Ataxioceras* (m. *Schneidia*) *guilherandense*, Atrops (1982, p. 158, Pl. 6, fig. 9-10), ejemplar FSL.225.912.

Interpretación de la especie:

Según se interpreta en este trabajo, la especie de Atrops reúne una gran parte de los fenotipos discoconos desarrollados durante la subcronozona Guilherandense, provistos de costulación densa y fina, y que desarrollan elementos subpoliplocoides desde las vueltas internas. Reúne, por lo tanto, la mayor parte de los ejemplares ibéricos incluidos en el género *Schneidia* ATROPS y resulta equivalente a la mayor parte de *A. (Schneidia) guilherandense* ATROPS como dimorfos microconchas —no se han encontrado las formas más evolutas y sin dobles bifurcaciones citadas por Atrops (1982) en el SE de Francia— y a la mayoría de *A. (Ataxioceras)* gr. *striatellum* (SCHNEID) s. Atrops como dimorfos macroconchas.



Se opta por la especie *guilherandense* ATROPS para reunir al par dimorfo obviando *striatellum* SCHNEID debido a las dudas estratigráficas acerca del registro del autor alemán, quien la refiere al Malm  $\gamma_2$  ó Malm  $\gamma_3$  (= zonas Hypselocyclum y Divisum). Dicho registro estratigráfico fue considerado por Atrops (1982, p 234) como erróneo, quien además apuntó la posibilidad de que pudiera tratarse de un fenómeno de recurrencia morfológica.

Schairer (1974) aportó una forma parecida procedente de la parte alta de la Zona Platynota, mientras que el autor francés aportó varios ejemplares más con la misma posición estratigráfica.

La variabilidad de la especie es amplia, en parte debida a la segregación geográfica de una serie de fenotipos que han llevado a la consideración de una nueva subespecie, *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m, M]. Los fenotipos más ubicuitas de la especie se incluyen en la subespecie *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m, M], que está ampliamente reconocida en el ámbito paleogeográfico submediterráneo.

#### Diagnosis de los dimorfos microconcha [m]:

Microconchas de talla pequeña a media, hasta 115 mm; involutas a medianamente evolutas, con tendencia a ampliar el ombligo durante la ontogenia. Constricciones constantes, frecuentes y con desarrollo variable. Costulación densa y fina, con elementos bifurcados y algunos residuales en los diámetros elevados; presencia de costillas subpoliplocoides en número variable. Curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros pequeños.

#### Diagnosis de los dimorfos macroconcha [M]:

Macroconchas de talla pequeña a grande, que muestran concha involuta con tendencia a ampliar el ombligo. Constricciones variables en número y desarrollo. Costulación bifurcada, poligirada, subpoliplocoide y/o ataxioceratoide que intercala externas libres en número variable. Tendencia al debilitamiento de la costulación a medio flanco y reforzamiento periumbilical. Curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros pequeños y medios —50 a 117 mm.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Se han citado dimorfos microconchas de la subespecie *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m] en el S de Alemania, SE de Francia, Portugal, España (Cordilleras Bética e Ibérica) y N de África; mientras que los dimorfos macroconchas no se han citado en las zonas más meridionales de la extensión indicada (ni en Portugal, ni en la Cordillera Bética, ni en el Norte de África).

Su registro estratigráfico se restringe al Kimmeridgiense inferior, parte alta de la zona *platynota*, subzona *guilherandense* (biohorizontes *olorizi* y *guilherandense*) En la C. Ibérica se han encontrado ambos dimorfos [m, M] en el mismo afloramiento y en el mismo estrato.

La subespecie geográfica autóctona *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m, M] se ha encontrado únicamente en la C. Ibérica; su registro estratigráfico coincide con el de la otra subespecie geográfica, excepto en la parte inferior del biohorizonte *olorizi*. Ambos dimorfos se han encontrado en el mismo afloramiento y en el mismo estrato.

### 3.5.1.1.- *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m, M]

#### 3.5.1.1.1.- *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m]

Lám. 3, fig. 4

##### Sinonimia:

- 1944 *Ataxioceras eudiscinum* SCHNEID, p. 18, Taf. IV, fig. 2.  
 1966 *Ataxioceras (Ataxioceras) eudiscinum* SCHNEID in Karve-Corvinus, Pl. 52, fig. 2.  
 1967 *Ataxioceras (Ataxioceras) eudiscinum* SCHNEID in Schairer, p.55, Taf.12, fig. 2-3.  
 1967 *Ataxioceras (Parataxioceras) geniculatum* WEGELE in Schairer, p.73, Taf. 12, fig. 1.  
 1974 *Ataxioceras (Ataxioceras) eudiscinum* SCHNEID in Schairer, p.65, Taf. 9, fig. 12-13.  
 1974 *Ataxioceras (Ataxioceras) geniculatum* WEGELE in Schairer, p.76, Taf. 9, fig. 11.  
 \* 1982 *Ataxioceras (Schneidia) guilherandense* ATROPS, p.158, Pl. 2, fig. 5; Pl. 3, fig. 3; Pl. 6, fig. 1-6, 9-10; Pl. 23, fig. 4-5; Pl. 24, fig. 1-4.  
 1983 *Ataxioceras (Schneidia) cf. guilherandense* ATROPS in Marques, p.379, L.20, fig 3.  
 1988 *Ataxioceras (Schneidia) guilherandense* ATROPS in Benzaggagh, Pl. 1, fig.1.  
 1992 *Ataxioceras (Schneidia) guilherandense* ATROPS in Finkel, p.237.  
 ? 1992 *Ataxioceras (Schneidia) lussasense* ATROPS in Finkel, p.237. Abb. 28, 43  
 \* 1993 *Ataxioceras (Schneidia) guilherandense* ATROPS in Rodríguez-Tovar, p.212.  
 1997 *Ataxioceras (Schneidia) guilherandense* ATROPS in Benzaggagh et Atrops, Pl.1, fig.1.  
 \* 2009b *Schneidia guilherandense* ATROPS [m] in Moliner and Olóriz, p. 209, fig. 4 b.

Material: MTG<sub>1</sub>.10.30, MTG<sub>1</sub>.11.7, MTG<sub>1</sub>.11.36, MTG<sub>1</sub>.12.7, MTG<sub>1</sub>.24.35, MTG<sub>1</sub>.24.36, MCH.16.7, MCH.27.1, MCH.30.2, MCH.30.3, MCH.30.5, MCH.32.1, MCH.36.1, MCH.36.2, MVP.26.1, MMM.23.1, MPC.19.10, MPC.21.3, MPC.21.8, MLG.19.9, MBC.12.2, MBC.14.1, MBC.15.19, MBC.16b.10, MPR.17.1, MPR.20.3.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MTG <sub>1</sub> .11.7.	53	23	17	19,5	0,32	0,37	0,87	51	25	3	2
	42	-	12,5	17	0,30	0,40	0,74	51	24	2,7	-
	37	-	9,5	15	0,26	0,41	0,63	48	26	2,4	-
	30	-	-	-	-	-	-	-	27	-	-
	22,5	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
MTG <sub>1</sub> .11.36.	68	35	20	26,5	0,29	0,39	0,75	38	18	3,5	5
	56,5	-	16	25	0,28	0,44	0,64	-	21	3,3	-
	44	-	12,5	20	0,28	0,45	0,63	-	20	2,9	-
	36,5	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
MTG <sub>1</sub> .12.7	75,5	40	23,5	32	0,31	0,42	0,73	47	23	3,6	2
	65,5	-	18,5	27	0,28	0,41	0,69	48	25	2,5	-
	53	-	14,5	20	0,27	0,38	0,73	45	24	2,6	-
	45	-	11,5	-	0,26	-	-	-	23	-	-
	40	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
MTG <sub>1</sub> .10.23 cf.	31	-	8,5	14,5	0,27	0,47	0,59	-	19	-	-
MTG <sub>1</sub> .24.35.	70	-	-	-	-	-	-	-	22	3,4	3
MTG <sub>1</sub> .24.36.	96	61	-	-	-	-	-	47	22	3,3	3
	82	-	26	32,5	0,32	0,40	0,80	50	22	-	-
	66	-	-	27	-	0,41	-	52	25	2,9	-
	57	-	18,5	23,5	0,32	0,41	0,79	56	28	-	-
	44	-	13	18	0,30	0,41	0,72	-	27	2,4	-
MCH.29.1 cf.	59	32,5	16	25	0,27	0,42	0,64	44	21	-	3
	49	-	13	22	0,27	0,45	0,59	-	21	3	-
	38,5	-	-	18	-	0,47	-	-	23	-	-
MCH.30.2.	63,5	40	18	26	0,28	0,41	0,69	44	19	-	6

	<b>D</b>	<b>Fr</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>O/D</b>	<b>H/D</b>	<b>O/H</b>	<b>CU</b>	<b>CU/2</b>	<b>IC</b>	<b>C</b>
cf.	52	-	15	22	0,29	0,42	0,68	-	22	-	-
	44	-	11,5	19,5	0,26	0,44	0,59	-	26	2,5	-
	36	-	9,5	15	0,26	0,42	0,63	-	-	-	-
MCH.30.3.	51	-	14,5	23	0,28	0,45	0,63	-	23	-	2*
	43	-	11,5	18,5	0,27	0,43	0,62	-	-	2,6	-
	20	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
MCH.30.5	63	34	19,5	25	0,31	0,40	0,78	52	22	2,7	1
	51	-	14	21	0,27	0,41	0,67	-	25	2,3	-
	45,5	-	12,5	20	0,27	0,44	0,63	-	30	2,3	-
MCH.32.1	66	-	17	26	0,26	0,39	0,65	38	18	2,9	2
	56	-	14	24	0,25	0,43	0,58	-	21	-	-
	48	-	-	22	-	0,46	-	-	20	-	-
	40	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-
MCH.36.1.	56	32	-	-	-	-	-	54	25	-	0
	47	-	12,5	20	0,27	0,43	0,63	59	30	-	-
	41	-	10	16,5	0,24	0,40	0,61	-	30	-	-
	31	-	-	-	-	-	-	-	29	2,2	-
MVP.26.1.	77,5	50	21,5	32	0,28	0,41	0,67	45	20	3,4	5
	68	-	18	29,5	0,26	0,43	0,61	47	22	3,4	-
	57,5	-	14,5	25	0,25	0,43	0,58	-	25	-	-
	48,5	-	12	21,5	0,25	0,44	0,56	-	28	-	-
MPC.18.21.	63,5	-	18	26,5	0,28	0,42	0,68	-	22	2,9	4*
cf.											
MLG.19.9	45	-	13	18	0,29	0,40	0,72	-	25	2,1	-
	39	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MBC.14.1.	68,5	-	16	31,5	0,23	0,46	0,51	56	28	2,8	3*
	53	-	14	-	0,26	-	-	56	30	-	-
	46	-	11,5	23	0,25	0,50	0,50	-	28	2,3	-
MBC.15.19.	61	-	17	26	0,28	0,43	0,65	-	25	3,1	-
MBC.16b.10	49,5	-	13,5	22	0,27	0,44	0,61	-	25	-	4*
MPR.20.3.	50	24	13	23	0,26	0,46	0,57	49	20	2,7	4
	41	-	10	19	0,24	0,46	0,53	53	27	2,2	-
	34	-	8	15,5	0,24	0,46	0,52	-	29	2,1	-
	26,5	-	-	12	-	0,45	-	-	26	-	-
MPR.17.1	60	47	18	25,5	0,30	0,43	0,71	-	20	3,4	4
	47,6	-	-	21	-	0,44	-	-	23	2,7	-
	22,5	-	5,5	10	0,24	0,44	0,55	-	-	-	2
ATROPS (1982)	58	34	21,5	21	0,37	0,36	1,02	49	23	3,1	-
Pl. 6, fig. 9-10	49,5	-	17,5	18	0,35	0,36	0,97	50	25	3,2	-
Holotipo	40	-	13,5	15	0,34	0,38	0,90	51	26	2,4	-
	33	-	11,5	13	0,35	0,39	0,88	51	25	-	-
ATROPS (1982)	64	34	21	26	0,33	0,41	0,81	45	19	3,7	-
Pl. 6, fig. 2	53	-	16,5	22	0,31	0,42	0,75	49	22	2,8	-
Paratipo	42	-	13	17	0,31	0,40	0,76	52	25	2,7	-
	34	-	11	14	0,32	0,41	0,79	53	28	-	-
	28	-	-	-	-	-	-	52	26	-	-
	23	-	-	-	-	-	-	48	25	-	-
MTG1.20.6	43,5	-	11	-	0,25	-	-	46	22	2,2	4
cf.	32	-	-	-	-	-	-	-	21	2,4	-
	29	-	-	-	-	-	-	-	24	2,5	-
MPC.18.15	56	-	-	-	-	-	-	-	24	3,4	4*
cf.											

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MBC.15.18	71	-	19	33	0,27	0,46	0,58	-	20	3,4	2*
cf.											
MBC.15.26	48,5	-	12,5	23	0,26	0,47	0,54	-	24	2,9	2*
cf.											
MPC.22.9	32,5	-	8	13,5	0,25	0,42	0,59	57	18	2,2	0
cf.	27	-	7	12,5	0,26	0,46	0,56	-	18	-	-
	22,5	-	-	11	-	0,49	-	-	19	2	-
MBC.15.17.	59	-	17	24	0,29	0,41	0,71	-	20	3,2	4*
cf.											
MCH.16.7.	56	43	18,5	-	0,33	-	-	42	21	2,3	5
	47	-	15	17,5	0,32	0,37	0,86	43	21	2,3	4
	40	-	12,5	16	0,31	0,40	0,78	44	21	2,1	3
	32	-	10,5	9,5	0,33	0,30	1,11	44	22	2,0	3
	25	-	-	-	-	-	-	43	23	-	-
	21	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
	17,5	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-

Tabl. 3.32.- Medidas: *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m]Descripción:

En esta subespecie se incluyen microconchas con talla inferior a 100 mm de diámetro e involución alta a media (24% a 37%). La sección es claramente comprimida con flancos aplanados y región ventral estrecha y convexa. Las constricciones son estrechas, someras y mal individualizadas, frecuentes desde las vueltas internas. Costulación fina y densa con elementos bifurcados entre los que suele intercalarse una residual hacia el final del fragmocono; en la cámara de habitación aparecen costillas poligiradas con cierta frecuencia y se incrementa levemente el número de residuales; las costillas subpoliplocoides no son frecuentes pero pueden presentarse tanto hacia el final del fragmocono como en la cámara de habitación. El índice de división costal es siempre bajo, nunca superior a 3,6, que es el valor máximo alcanzado al final de la concha (tabla 3.32). Los trazados de las curvas de costulación decrecen a partir de diámetros comprendidos entre 35 y 50 mm, y excepcionalmente desde diámetros mayores (figs. 3.55 y 3.56).

MTG<sub>1</sub>.11.36 es un ejemplar con involución inferior al 30%, que alcanza 68 mm de diámetro y cuya cámara de habitación comienza a 35 mm y ocupa tres cuartos de vuelta de espira. En ella se aprecian cinco constricciones estrechas y mal individualizadas, oblicuas a la costulación. La costulación es densa y esencialmente bifurcada en la parte externa del flanco, con ángulo muy agudo. Las poligiradas y las subpoliplocoides son raras y las costillas externas libres, escasas; el índice de división costal al final de la ontogenia es 3,6.

MTG<sub>1</sub>.24.36 es un ejemplar involuto (29 a 32%) que mide 96 mm. El final del fragmocono se sitúa a 61 mm y la cámara de habitación ocupa casi tres cuartos de vuelta de espira. No se aprecian constricciones en el fragmocono y existen tres estrechas y someras, oblicuas a la costulación en la vuelta externa. La costulación en el fragmocono es densa, compuesta por costillas primarias finas y proversas, que se bifurcan en la mitad externa del flanco con ángulo agudo y entre ellas suele intercalarse una costilla externa libre; las subpoliplocoides son muy escasas. En la cámara de habitación la costulación gana fuerza y se espacia ligeramente; en el comienzo de la misma aparece una subpoliplocoides y la ornamentación se compone de costillas poligiradas con la subdivisión próxima a la mitad del flanco. El índice costal es bajo y aumenta

ligeramente en los diámetros más grandes, hasta 3,3. Las curvas de costulación por vuelta de espira completa y por media vuelta decrecen desde 57 mm, que es el diámetro más pequeño del que existen datos.

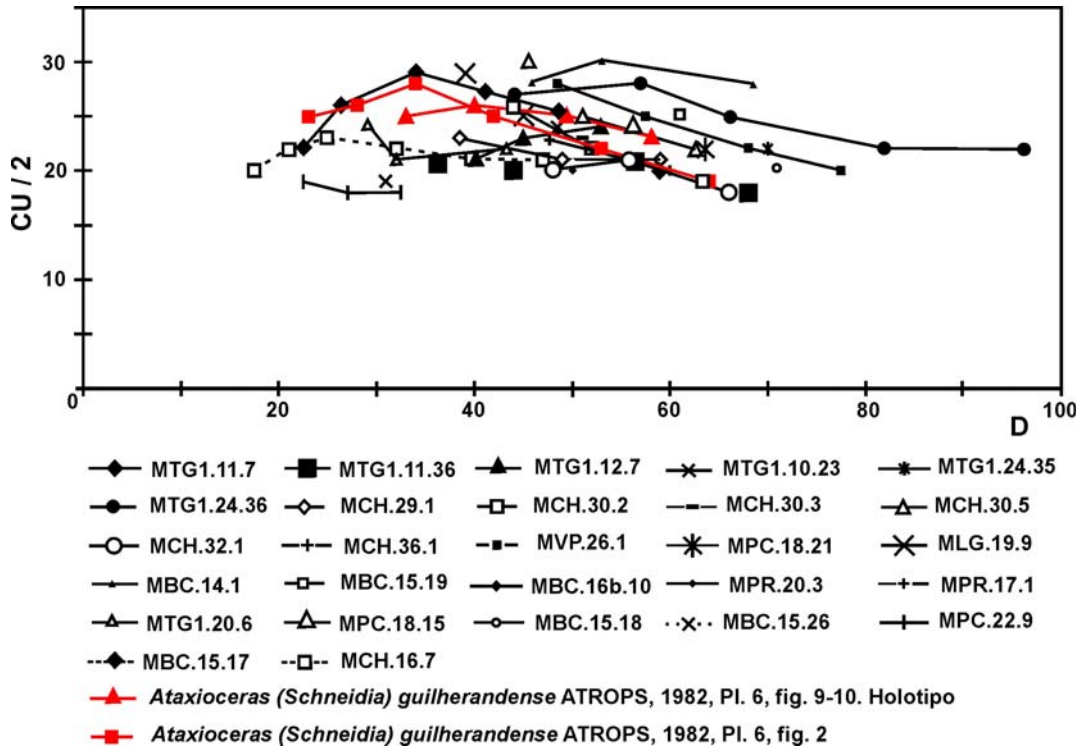


Fig. 3.55 .- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m]

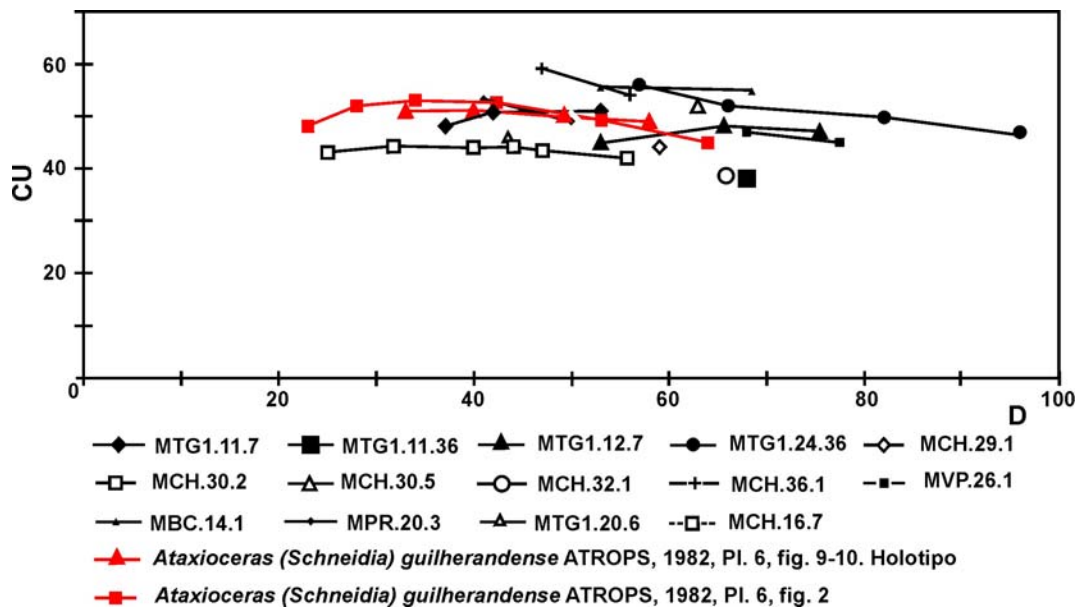


Fig. 3.56.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m]

El resto de los ejemplares tiene la sección siempre comprimida, el grado de compresión es variable y la relación E/D suele oscilar entre 0,11 y 0,16. La cámara de habitación ocupa entre tres cuartos y siete octavos de vuelta de espira; el fragmocono termina entre 35 y 50 mm. Las constricciones son numerosas, estrechas, someras, mal individualizadas y oblicuas a la costulación; suelen ser visibles desde las vueltas internas. MCH.30.2 presenta seis en la vuelta externa y MVP.26.1 cinco; son numerosos los ejemplares que presentan cuatro o cinco constricciones en la última vuelta. No se han encontrado peristomas provistos de expansiones laterales entre los fenotipos ibéricos.

Su ornamentación es equivalente a la de los ejemplares descritos. Las costillas subpoliplocoides suelen ser escasas o estar ausentes, lo que sucede en aproximadamente la tercera parte de los ejemplares ibéricos estudiados, sin segregación aparente por áreas de procedencia. Los ejemplares que poseen costulación subpoliplocoide no suelen tener más que uno o dos elementos sobre la cámara de habitación, a veces no perfectamente realizados. El índice de división costal suele ser bajo y sólo en los ejemplares más grandes se incrementa pero sin sobrepasar el valor 3,6 debido al ligero espaciado de la costulación hacia el final del desarrollo ontogénico y a la presencia de constricciones.

#### Discusión y afinidades:

El espectro de variabilidad de la subespecie es bastante amplio y se refiere al tamaño del ombligo, al número y fuerza de las constricciones, al diámetro de fin del fragmocono y al valor del índice de división costal al final del crecimiento (Atrops, 1982, p.159). Este mismo autor estableció dos variantes, una involuta y otra evoluta, esta última con un porcentaje de involución medio del 40%.

Todas las formas ibéricas se incluyen en la variante involuta ya que presentan relaciones O/D normalmente comprendidas entre 25% y 32 % y resultan representativas de las poblaciones menos densamente costuladas entre las referidas en gráficos por Atrops (1982, p.161); también tienen tendencia a alcanzar tamaños algo mayores.

Los ancestros de *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m] se encuentran entre las poblaciones ibéricas de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m]. La subespecie de Atrops difiere por ser más grande e involuta, estar más densamente costulada, presentar elementos subpoliplocoides no constantes y ligados a la elevada densidad de costulación y, por desarrollar elementos poligrados hacia el final del crecimiento.

*Ardescia thieuloyi* ATROPS [m] puede presentar problemas de diferenciación con las variantes evolutas de *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m], que no se han registrado en la C. Ibérica, pero es siempre de menor tamaño y no desarrolla nunca elementos subpoliplocoides.

*Schneidia* nov. sp. aff. *guilherandense* ATROPS in Rodríguez-Tovar (1993) tiene una densidad de costulación mucho mayor y, por el grado de involución, se aproxima más a las variantes evolutas citadas por Atrops en el SE de Francia.

*Schneidia guilherandense turolense* nov. subsp. [m] es más grande y tiene el ombligo más profundo, presenta las constricciones mucho más desarrolladas y la costulación más irregular en la cámara de habitación. El grado de involución es similar.

Ambas subespecies también difieren en el grado de compresión de la espira, puesto que presentan relaciones espesor/altura del orden de 0,22-0,32, frente a 0,11-0,16 de *Sch. guilherandense guilherandense* ATROPS [m] en la C. Ibérica.

*Schneidia collignoni* ATROPS [m] presenta frecuentes costillas subpoliplocoides y las constricciones sólo están presentes al final del desarrollo. Podría

tratarse de un morfotipo extremo por su elevada densidad de costulación dentro del amplio espectro fenotípico de la subespecie de *Atrops*.

*Schneidia elmii* ATROPS es de mayor tamaño, posee una densidad de costulación menor, constricciones más raras y costillas subpoliplocoides más frecuentes. No se ha reconocido en los sectores estudiados.

*Schneidia fontannesii* ATROPS es más evoluta que las variantes evolutas de *A. (Sch.) guilherandense sensu* Atrops. Tampoco se ha reconocido en la C. Ibérica.

*A. (Schneidia) lussasense* ATROPS presenta costillas subpoliplocoides frecuentes y, en los diámetros finales, puede desarrollar elementos poliplocoides; además, su ornamentación es más irregular. No se ha encontrado en los perfiles reconocidos y su registro estratigráfico se reduce a la base de la subzona *hippolytense*.

*Ardescia strangulata* n. sp. [m] difiere por su menor involución, menor densidad de costulación, índice costal más elevado, constricciones más desarrolladas y por la ausencia de elementos subpoliplocoides.

El resto de *Ardescia* ATROPS [m] procedentes de niveles estratigráficos equivalentes tienen un enrollamiento más lento, las constricciones más desarrolladas, menor densidad de costulación y no despliegan dobles bifurcaciones en su ornamentación.

Sus dimorfos macroconchas, *Schneidia guilherandense* ATROPS [M], son más grandes y tienen la espira más gruesa a diámetros equivalentes.

3.5.1.1.2.- *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M]

Sinonimia:

- 1944 *Ataxioceras (Perisphinctes ?) striatellum* SCHNEID, p.22, Taf. VII, fig. 4.
- 1944 *Ataxioceras (Perisphinctes ?) exotericum* SCHNEID, p.30, Taf. VII, fig. /5.
- 1974 *Ataxioceras (Ataxioceras) striatellum* SCHNEID in Schairer, p.65, Taf. 9, fig. 14.
- \* 1982 *Ataxioceras (Ataxioceras) striatellum* SCHNEID in ATROPS p.234, Pl. 3, fig. 5; Pl. 45, fig. 4.
- 1994 *Ataxioceras (Ataxioceras) striatellum* SCHNEID in Schlegelmilch, Taf. 31, fig. 1 (refig. *Ataxioceras (Perisphinctes ?) striatellum* SCHNEID —1944, p.22, Taf. VII, fig. 4).

Material: MTG<sub>1</sub>.13.5, MTG<sub>1</sub>.13.61, MVP.27.3, MMM.22.2, MPR.16.2

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MTG <sub>1</sub> .13.61	251	222	113	75,5	0,45	0,30	1,50	-	11	0	1*
	221	-	92	70,5	0,42	0,32	1,30	-	-	0	-
	195,5	-	79	63	0,40	0,32	1,25	-	-	-	-
	167	-	62	58,5	0,37	0,35	1,06	36	15	-	-
	146	-	52	53,5	0,36	0,37	0,97	40	17	-	-
	121	-	40	46	0,33	0,38	0,87	-	21	-	-
	104	-	37	40,5	0,36	0,39	0,91	-	23	-	-
MVP.27.3.	146	-	46	60	0,32	0,41	0,77	37	17	-	3
	126	-	37,5	50	0,30	0,40	0,75	-	19	-	-
	107	-	31,5	40	0,30	0,38	0,79	-	20	3,4	-
MMM.22.2	242	179	98	79	0,40	0,33	1,24	-	0	0	1*
	126	-	39	-	0,31	-	-	-	13	-	-
	65	-	17	-	0,26	-	-	-	24	-	-
MPR.16.2	274	238	123	77,5	0,45	0,28	1,59	24	11	3,8****	1
	248	-	97,5	80,5	0,39	0,32	1,21	25	11	-	0
	216	-	82	73,5	0,38	0,34	1,12	26	13	-	-
	186	-	65	70	0,35	0,38	0,93	32	14	-	-
	156	-	53,5	60	0,34	0,39	0,89	36	13	-	-

	<b>D</b>	<b>Fr</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>O/D</b>	<b>H/D</b>	<b>O/H</b>	<b>CU</b>	<b>CU/2</b>	<b>IC</b>	<b>C</b>
	132	-	46	51	0,35	0,39	0,90	41	18	-	-
	117	-	-	-	-	-	-	45	23	-	-
	92	-	-	-	-	-	-	44	23	-	-
	74	-	-	-	-	-	-	44	22	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	43	21	-	-
	48	-	-	-	-	-	-	42	22	-	-
	39	-	-	-	-	-	-	42	22	-	-
	34	-	-	-	-	-	-	40	20	-	-
	28	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
SCHNEID (1944)	113	t	36	42,5	0,32	0,38	0,85	40	17	4,9	-
Taf. 7, fig. 4	96	-	28	39,5	0,29	0,41	0,71	43	22	4,9	-
	80	-	22	34	0,28	0,43	0,65	48	24	4,3	-
	66	-	19	28,5	0,29	0,43	0,67	48	23	3,2	-
ATROPS (1982)	85	70	25	34,5	0,29	0,41	0,72	44	19	4,6	-
Pl. 3, fig. 5	73	-	23	31,5	0,32	0,43	0,73	46	22	3,9	-
	61	-	19	26	0,31	0,43	0,73	46	25	2,7	-
	50	-	17,5	20	0,35	0,40	0,88	45	24	-	-
	42	-	-	-	-	-	-	42	22	-	-
	36	-	-	-	-	-	-	38	21	-	-
ATROPS (1982)	101	89	37	37	0,37	0,37	1,00	49	23	-	-
FSL227246	82,5	-	29	31	0,35	0,38	0,94	51	26	3,2	-
	67	-	21,5	28	0,32	0,42	0,77	48	24	-	-
Sch. collignoni (M)	114	68	37	46	0,32	0,40	0,80	51	24	3,7	2
MCH.21.1	95	-	30	39	0,32	0,41	0,77	58	27	3,4	-
	79,5	-	25,5	31	0,32	0,39	0,82	58	29	2,4	-
	63,5	-	21	24	0,33	0,38	0,88	-	31	2,3	-
	57	-	14	22	0,25	0,39	0,64	-	29	-	-
MBC.r.14.8.	148	146	41	65	0,28	0,44	0,63	44	18	-	0
cf.	123	-	34,5	50	0,28	0,41	0,69	-	20	-	-
	101	-	28,5	42	0,28	0,42	0,68	-	26	-	-
	89	-	-	38	-	0,43	-	-	-	2,7	-
	77	-	-	30,5	-	0,40	-	-	-	-	-
MTG1.13.5	250	176	-	-	-	-	-	-	11	0	-
	179,5	-	73	61,5	0,41	0,34	1,19	-	12	0	1
	129	-	55	44,5	0,43	0,34	1,24	47	20	4,9	-
	108,5	-	41,5	41,5	0,38	0,38	1,00	53	24	-	-
	90,5	-	39	-	0,43	-	-	55	27	-	-
	72,5	-	29	-	0,40	-	-	53	29	-	-
	65	-	23	-	0,35	-	-	50	28	-	-
	53	-	18,5	-	0,35	-	-	47	24	-	-
	47	-	-	-	-	-	-	42	22	-	-
	36	-	11	-	0,31	-	-	-	21	-	-
	28	-	9	-	0,32	-	-	-	20	-	-

Tabl. 3.33.- Medidas: *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M]Descripción:

El dimorfo macroconcha de la subespecie más extendida en el ámbito submediterráneo reúne fenotipos de talla pequeña a elevada (pueden sobrepasar 300 mm) provistos de conchas involutas en estadios ontogénicos tempranos y evolutas en los más avanzados (28% a 45%).

La sección es ovalada a subrectangular, con tendencia final a ojival; el máximo espesor se sitúa en la zona periumbilical del flanco; los flancos son aplanados y



convergen en la región ventral que es redondeada y más o menos estrecha; la muralla umbilical es abrupta y profunda. Las constricciones suelen estar mal individualizadas y no son frecuentes (tabla 3.33). El peristoma es simple, ligeramente cóncavo.

La costulación es densa, fina y aguda en las vueltas internas; está constituida por elementos bifurcados, poligirados y algunos subpoliplocoides y/o poliplocoides; se intercalan externas libres en número variable. Existe tendencia al debilitamiento de la costulación a medio flanco y al reforzamiento periumbilical que suelen producirse al final del fragmocono y en la cámara de habitación, donde habitualmente la costulación tiende a reducirse a engrosamientos periumbilicales a modo de bullas. Las curvas de costulación presentan trazados decrecientes desde diámetros comprendidos entre 50 y 117 mm (figs. 3.57 y 3.58).

MVP.27.3 es una macroconcha pequeña, de 147 mm de diámetro, y medianamente involuta (30 a 32%); conserva ca. siete octavos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación. El fragmocono está recristalizado y no se conserva; el peristoma es simple. La sección es ovalada alta, claramente más alta que ancha, con flancos aplanados y región ventral estrecha y redondeada; sólo al final del desarrollo gana en espesor y la región ventral se amplía. Se aprecian tres constricciones, incluida la preperistomal, que son estrechas, someras y ligeramente oblicuas a la costulación.

La costulación tiene poca densidad en la cámara de habitación, es fina y algo proversa; en su mitad inicial son frecuentes las costillas poligiradas y poliplocoides con la primera subdivisión próxima a medio flanco; se intercalan escasas costillas residuales. Hacia el final de la concha la costulación se espacia ligeramente, se refuerza en la zona periumbilical y se debilita a medio flanco; simultáneamente la costulación secundaria también se debilita y no se aprecian subdivisiones.

MPR.16.2 es un ejemplar que alcanza 274 mm de diámetro y conserva ca. siete octavos de vuelta de espira de cámara de habitación, que comienza a 138 mm. Es medianamente evolutivo en vueltas medias y evolutivo en los diámetros finales dado que el ombligo tiene tendencia a ampliarse durante la ontogenia (35% a 45%). La sección es subrectangular con tendencia final a ojival y el máximo espesor cerca del borde umbilical redondeado; la muralla es profunda y abrupta; los flancos convergen en una región ventral redondeada, progresivamente más estrecha. Las constricciones son estrechas y someras, están mal individualizadas y son infrecuentes aunque visibles desde las vueltas internas.

La costulación es fina y aguda, radial o ligeramente proversa en las vueltas internas, en donde ya se aprecian algunas costillas subpoliplocoides. A 132 mm de diámetro, la costulación se debilita a mitad de la altura en el flanco y se engrosa en la zona periumbilical a modo de bullas; simultáneamente la costulación externa se desvanece progresivamente hasta desaparecer a 215 mm de diámetro.

Los trazados de las curvas de costulación por vuelta de espira completa y por media vuelta son suavemente crecientes hasta diámetros próximos o algo mayores que 100 mm; posteriormente decrecen con pendiente acusada.

MMM.22.2 conserva media vuelta de espira de cámara de habitación que comienza a 179 mm. La costulación primaria es densa, fina y aguda en las vueltas internas, donde no se aprecia la relación entre costillas internas y externas. A 120 mm es radial y vigorosa, con tendencia a desaparecer a medio flanco y a reforzarse cerca del borde umbilical. En la cámara de habitación ha desaparecido la ornamentación y, de forma excepcional, se aprecia alguna costilla primaria engrosada y limitada a la zona periumbilical del flanco o al propio borde umbilical.

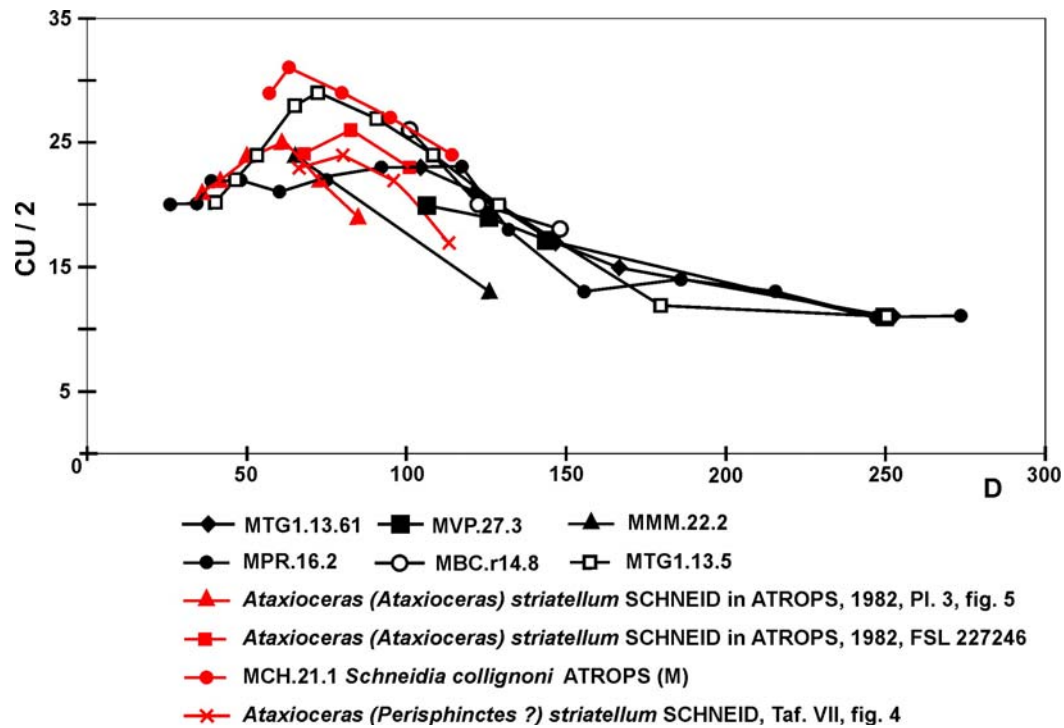


Fig. 3.57.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M]

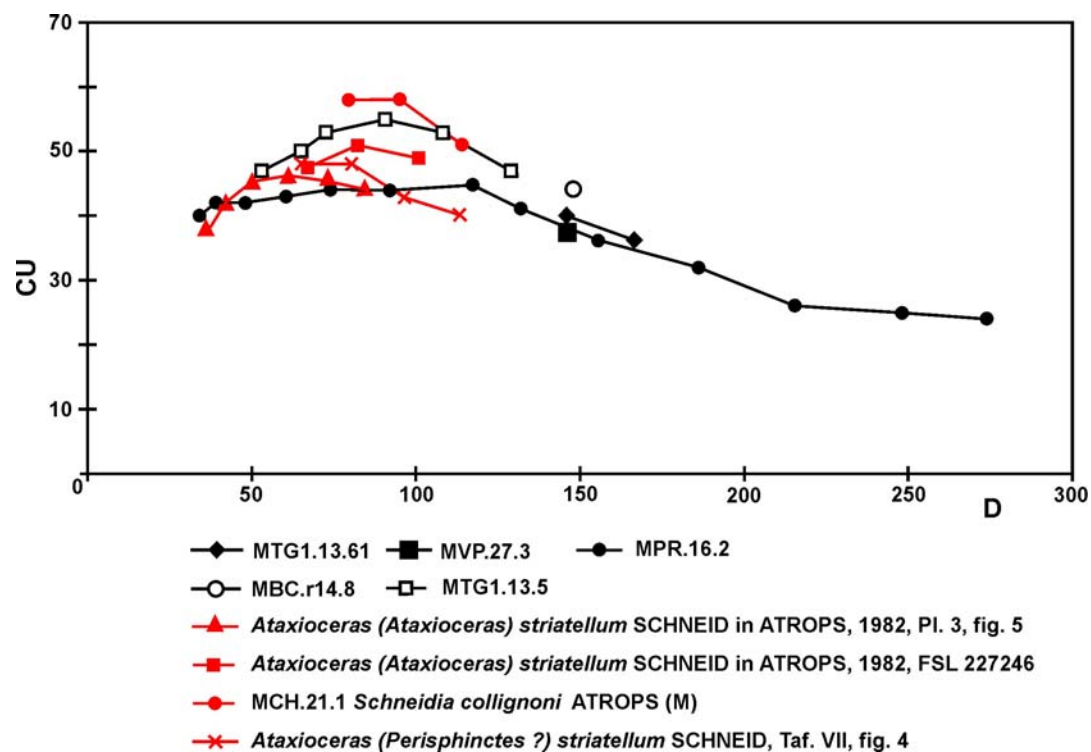


Fig. 3.58.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M]

MTG<sub>1</sub>.13.61 está incompleto a 251 mm de diámetro ya que conserva un cuarto de vuelta de espira de cámara de habitación, que comienza a 225 mm, por lo que su talla final completa podría aproximarse a 320 mm. Presenta una constricción estrecha y somera sobre la cámara de habitación conservada. A 90 mm la costulación secundaria está muy debilitada y las subdivisiones no son netas. En la vuelta externa la ornamentación se reduce a costillas primarias que desaparecen a medio flanco. La curva de costulación es decreciente desde 104 mm que es el primer diámetro en el que se han podido obtener datos.

MTG<sub>1</sub>.13.5 alcanza ca. 250 mm de diámetro. Se aprecia una única constricción en la cámara de habitación; es estrecha, somera y está bordeada por un rodete en posición adoral. En diámetros pequeños la costulación es densa, fina y aguda, ligeramente proversa y cóncava hacia la apertura; sin constricciones. A partir de 105 mm, la costulación primaria se debilita a medio flanco y no se aprecia la relación entre los elementos primarios y secundarios; estos últimos desaparecen hacia 150 mm de diámetro. La cámara de habitación está deficientemente conservada y en ella la costulación se reduce a elementos primarios simples, desarrollados en el borde umbilical del flanco.

#### Discusión y afinidades:

La variabilidad de las macroconchas de la subespecie *guilherandense guilherandense* ATROPS radica en su tamaño final, en la densidad de la costulación primaria y en el diámetro de desaparición de la costulación secundaria.

*Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M] encaja dentro del espectro de variabilidad que Atrops (1982) admitió para *Ataxioceras (Ataxioceras) striatellum* (SCHNEID) en lo que a grado de involución y a densidad de costulación se refiere. Las diferencias se establecen en el índice de costulación más elevado, en la existencia de costulación subpoliplocoide más frecuente y más precoz en los ejemplares europeos, y en su menor número de constricciones.

El mismo autor (*op. cit.*) indica que el mantenimiento del índice O/H en valores próximos e inferiores a la unidad es un criterio fundamental para distinguirlos de los *Ataxioceras* [M] de la Zona Hypselocyclum, ya que estos presentan valores más elevados. En los ejemplares ibéricos se constata que el índice O/H se mantiene por debajo de la unidad únicamente en las formas pequeñas o en los estadios juveniles de los ejemplares grandes de la subzona *guilherandense* —diámetros inferiores a 165-185 mm.

*Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M] presenta convergencia morfológica con *A. (Ataxioceras) hypselocyclum* (FONTANNES) de la Zona Hypselocyclum.

*Schneidia guilherandense turolense n. subsp.* [M], considerada forma derivada, presenta las constricciones más numerosas y más desarrolladas; también suele ser menos involuta, tener menor densidad de costulación y mayor índice de división costal.

*Schneidia collignoni* ATROPS [M] está mucho más densamente costulada y tiene el índice de división costal más bajo.

*Olorizia olorizi n. sp.* [M] es coetáneo y difiere por la estructura de la concha con enrollamiento más lento, menor densidad de costulación e índice de división costal más elevado; también difiere porque las costillas son más vigorosas, la costulación subpoliplocoide se realiza a diámetros más elevados y está peor definida generalmente.

*Progeronia progeron* (AMMON) [M] presenta sección diferente, tiene enrollamiento más lento y no se observan dobles bifurcaciones aunque está muy densamente costulada.

Los ancestros de *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M] se encuentran entre las poblaciones más modernas de *Ardescia desmoides* (WEGELE) [M] = *pars. O. (Lithacosphinctes) gr. pseudoachilles* (WEGELE) *sensu* Atrops (1982). *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M] difiere de su ancestro por su enrollamiento más rápido, mayor densidad de costulación, menor índice de división costal, desarrollo de elementos subpoliplocoides y por las constricciones peor definidas.

Los mismos criterios de separación pueden utilizarse en las comparaciones con el resto de *Ardescia* [M], salvo con *Ardescia strangulata* n. sp. [M], esencialmente procedente de los mismos niveles estratigráficos y que presenta una estructura de la concha similar de la que puede diferenciarse por la presencia-ausencia de dobles bifurcaciones.

### 3.5.1.2.- *Schneidia* sp. cf. *guilherandense guilherandense* ATROPS [m, M]

#### 3.5.1.2.1.- *Schneidia* sp. cf. *guilherandense guilherandense* ATROPS [m]

Material: MTG<sub>1</sub>.10.1, MTG<sub>1</sub>.10.23, MTG<sub>1</sub>.10.27, MTG<sub>1</sub>.11.1, MTG<sub>1</sub>.20.6, MCH.21.3, MCH.29.1, MVP.24.3, MPC.17.1, MPC.18.15, MPC.18.20, MPC.18.21, MPC.19.9, MPC.22.1, MPC.22.9, MLG.17.1, MLG.20.1, MBC.15.17, MBC.15.18, MBC.15.24, MBC.15.25, MBC.15.26, MBC.15.27, MBC.16b.4, MPR.21.2.

#### Descripción y discusión:

Se trata de fragmentos de cámara de habitación de ejemplares juveniles o de núcleos tabicados de ejemplares involutos con presencia constante de constricciones someras y estrechas. La costulación es más o menos densa, con predominio claro de los elementos bifurcados sobre los poligirados y con infrecuentes costillas subpoliplocoides.

Se descarta su inclusión en la subespecie *Schneidia guilheandense turolese* n. subsp. [m] por presentar las espiras más comprimidas, menor vigor de la costulación primaria y escaso desarrollo de constricciones.

#### 3.5.1.2.2.- *Schneidia* sp. cf. *guilherandense guilherandense* ATROPS [M]

Material: MTG<sub>1</sub>.13.6, MVP.14.2, MMM.24.1, MPCr.18.22, MBP.25.2, MBC.11.8, MBC.14.15, MBCr.14.8.

#### Descripción y discusión:

Se trata de formas incompletas o núcleos tabicados, involutos y densamente costulados.

MMM.24.1 es un ejemplar grande, deficientemente conservado, que tiene tres constricciones relativamente estrechas, profundas y bordeadas por un rodete simple que atraviesa la región ventral de la cámara de habitación. Presenta un cambio brusco en la costulación: en la vuelta media tabicada que se conserva la costulación es densa, fina, aguda y algo proversa, con elementos bifurcados, algunos poligirados y escasos subpoliplocoides; en los espacios intercostales puede intercalarse una costilla residual; las subdivisiones se sitúan entre la mitad y el tercio externo del flanco, y se producen según un ángulo muy agudo. La vuelta externa corresponde a la cámara de habitación,

en donde la ornamentación se reduce a escasas y gruesas costillas simples que alcanzan la parte externa del flanco sin afectar a la región ventral.

Se incluye como dimorfo macroconcha de la subespecie de *Atrops* en virtud del amplio espectro de variabilidad reconocido para este taxón ya que los fenotipos más comunes tienen los elementos primarios reducidos a bullas periumbilicales en diámetros grandes.

MVP.14.2 es un ejemplar que a 168 mm está totalmente tabicado y al que debe faltarle al menos una vuelta de espira. En las vueltas internas presenta elevada densidad de costulación que disminuye en la vuelta externa (todavía fragmocono). Se observa tendencia a que la costulación se engrose en la zona periumbilical del flanco, a la vez que se debilita a medio flanco y las subdivisiones pierden nitidez; se observan costillas poligiradas más o menos bien realizadas, así como algunas subpoliplocoides con el primer punto de subdivisión próximo al borde umbilical; se intercalan costillas externas libres. El índice de división costal es alto al final de la concha conservada. No se aprecian constricciones, por lo que se proscribire su interpretación como dimorfo macroconcha de la subespecie autóctona *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [M].

MTG<sub>1</sub>.13.6 mide ca. 185 mm, es medianamente involuto (26%) y conserva algo más de media vuelta de espira de cámara de habitación. No se aprecian constricciones. En la cámara de habitación la costulación primaria es densa, está debilitada en la zona media del flanco y engrosada en la zona periumbilical a modo de bullas. La costulación externa se debilita progresivamente hasta desaparecer al final de la concha conservada.

MBP.25.2, conserva las vueltas internas que están densa y finamente costuladas, y en las que se aprecian algunos elementos subpoliplocoides; también conserva la parte inicial de la cámara de habitación con la costulación más desarrollada, aunque con las subdivisiones menos nítidas.

MPCr.18.22, MBC.11.8 y MBC.14.15 son núcleos involutos con costulación densa y fina y con constricciones mal individualizadas. El último ejemplar tiene la última sutura a 65 mm. Se interpretan como macroconchas debido a que en *Schneidia* [m] la cámara de habitación siempre comienza antes.

MBCr.14.8 está tabicado, es involuto y tiene las costillas densas y finas, entre las que se distingue una subpoliplocoide.

### 3.5.1.3.- *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m, M]

Holotipo: Ejemplar microconcha MBC.15.2.

Localidad tipo: S<sup>a</sup>. de La Garrucha, en El Maestrazgo de la provincia de Teruel.

Horizonte típico: Kimmeridgiense inferior, zona *platynota*, subzona *guilherandense*.

Etimología: Alude a la provincia de Teruel.

#### 3.5.1.3.1.- *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m]

Lám. 3, fig. 2

Material: MCH.31.2, MPC.18.19, MPC.19.5, MPC.19.7, MBC.14.18, MBC.15.2, MBC.15.3, MBC.15.4, MBC.15.7, MBC.15.21, MBC.15.23, MBC.15.33, MBC.16b.1, MBC.16b.17, MPR.18.1, MPR.18.2, MPR.21.3, MPR.21.8, MPR.21.9.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MCH.31.2	92	44,5	31	34	0,34	0,37	0,91	32	13	3,7	7
	81	-	23	34	0,28	0,42	0,68	40	15	-	5
	70	-	16,5	28	0,24	0,40	0,59	44	19	3,3	-
	58	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-
	48	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-
MPC.18.16	86	-	26,5	31	0,31	0,36	0,85	-	21	3,5	1*
MPC.18.19.	105	-	35	38	0,33	0,36	0,92	41	18	-	2
	91	-	30	34	0,33	0,37	0,88	46	21	-	-
	75	-	23	30,5	0,31	0,41	0,75	50	23	3,5	-
	64	-	-	-	-	-	-	50	25	-	-
	52	-	-	-	-	-	-	48	27	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	45	25	-	-
	33	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
MBC.15.2	97	51	31	37	0,32	0,38	0,84	42	17	3,6	7
	81	-	25	32	0,31	0,40	0,78	48	21	3,9	-
	67	-	18	29	0,27	0,43	0,62	-	25	3,0	-
	54	-	-	-	-	-	-	-	27	-	-
MBC.15.4	114	60	33,5	46	0,29	0,40	0,73	35	15	-	7
	101	-	30	43	0,30	0,43	0,70	38	17	4	-
	89	-	24	37	0,27	0,42	0,65	39	16	3,5	-
	75	-	20	28	0,27	0,37	0,71	-	21	-	-
	63	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-
MBC.15.7.	69	35	20	28,5	0,29	0,41	0,70	50	22	3,2	7
	58	-	16,5	25,5	0,28	0,44	0,65	-	25	3,1	-
	49	-	13	21	0,27	0,43	0,62	-	28	2,6	-
	23	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-
	19	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-
MBC.15.21.	75	46,5	23	30	0,31	0,40	0,77	55	21	2,8	4*
	67	-	20	28	0,30	0,42	0,71	-	27	3	-
	54	-	-	24	-	0,44	-	-	34	-	-
MBC.15.33	85	44	27	33	0,32	0,39	0,82	38	19	3,2	3
	71,5	-	23	27	0,32	0,38	0,85	40	20	2,4	-
	61	-	18	25	0,30	0,41	0,72	43	19	-	-
	53	-	15	-	0,28	-	-	-	20	-	-
	44	-	11	17,5	0,25	0,40	0,63	-	24	-	-
MBC.16b.1	70	40	23,5	27	0,34	0,39	0,87	39	20	3,2	2
	58	-	19,5	22,5	0,34	0,39	0,87	-	17	-	-
	48	-	17	19,5	0,35	0,41	0,87	-	19	3,1	-
MBC.16b.17	59,5	-	-	-	-	-	-	-	21	2,8	2*
MPR.18.1.	86	51	27	33,5	0,31	0,39	0,81	37	18	3,5	7
	76	-	21,5	31	0,28	0,41	0,69	42	19	-	-
	63	-	17	26,5	0,27	0,42	0,64	47	19	-	-
	55	-	13,5	23	0,25	0,42	0,59	51	23	-	-
	44,5	-	-	-	-	-	-	53	28	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	52	28	-	-
	31,5	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-
	22	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MPR.18.2.	94	-	27	37	0,29	0,39	0,73	-	18	-	4*
MPR.21.9.	98	-	28	-	0,29	-	-	-	15	4,1	7
	85	-	22	38	0,26	0,45	0,58	-	15	-	-
MPR.21.8	98	60	30	-	0,31	-	-	33	15	4,0	7
	85	-	23	36,5	0,27	0,43	0,63	36	15	-	-

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
	72	-	19	31,5	0,26	0,44	0,60	41	18	-	-
	61	-	15	25	0,25	0,41	0,60	46	21	-	-
	50	-	12	-	0,24	-	-	49	23	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-
	35	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-
MBC.15.3.	110	51	27	51	0,25	0,46	0,53	36	16	4,4	6
	89	-	22	39	0,25	0,44	0,56	41	18	4,4	5
	71,5	-	19	32	0,27	0,45	0,59	46	20	4,3	-
	58	-	16	28	0,28	0,48	0,57	50	23	3,7	-
	47	-	13,5	23	0,29	0,49	0,59	-	26	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	-	27	-	-

Tabl. 3.34.- Medidas: *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m]Descripción:

Son formas que alcanzan 115 mm de diámetro máximo en ejemplares completos y adultos; el fragmocono termina entre 50 y 60 mm y la cámara de habitación ocupa casi una vuelta de espira. Son involutas a medianamente involutas (24% a 34%) y su ombligo se amplía progresivamente con la ontogenia (tabla 3.34). La sección es ovalada alta a subrectangular, más comprimida hacia las vueltas internas, con el máximo espesor en el borde umbilical; los flancos convergen en la región ventral que es amplia y redondeada; la muralla umbilical es abrupta y profunda, con el borde umbilical redondeado.

Las constricciones son numerosas, hasta siete en la vuelta externa, están progresivamente más desarrolladas, son oblicuas a la costulación y aparecen bordeadas por un rodete en posición adoral. Algunos fenotipos conservan el peristoma provisto de orejillas amplias y cortas (MPC.18.19).

La costulación es fina y proversa al final del fragmocono e inicio de la cámara de habitación, con elementos bifurcados y poligirados entre los que puede intercalarse uno residual; las subdivisiones se sitúan en el tercio externo del flanco. Hacia el final de la ontogenia la costulación primaria se engrosa y se espacia, las subdivisiones pierden nitidez y se desplazan hacia zonas más internas del flanco; simultáneamente, el índice costal aumenta sin sobrepasar el valor 4,4 al final de la concha.

Las costillas subpoliplocoides completas o incompletas aparecen en número escaso sobre la cámara de habitación, ocasionalmente también en el fragmocono (MPC.19.5 y MCH.31.2) y en algunos ejemplares pueden estar ausentes. La curva de costulación tiene trazado descendente desde diámetros pequeños, del orden de 45 mm (figs. 3.59 y 3.60).

El holotipo de la subespecie es MBC.15.2 y mide 97 mm de diámetro; es uno de los ejemplares con mayor densidad de costulación y uno de los mejor conservados; el ombligo presenta tendencia a incrementarse progresivamente y su involución oscila entre 27% y 32%. Conserva ca. siete octavos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación, que comienza a 51 mm y en ella se aprecian siete constricciones estrechas, oblicuas a la costulación y someras, aunque progresivamente más excavadas.

La costulación está constituida desde el final del fragmocono por costillas bifurcadas, entre las que se intercala una residual, y por poligiradas; hacia el final de la concha la costulación se espacia y engrosa levemente, a la vez que las subdivisiones bajan hasta prácticamente la mitad del flanco; el índice de costulación alcanza 3,9. Las

curvas de costulación por media vuelta de espira y por vuelta completa son decrecientes desde el diámetro más pequeño obtenido —54 mm.

MBC.15.4 mide 114 mm de diámetro y presenta involución entre 27% y 30%. Conserva casi una vuelta completa de espira de cámara de habitación, que comienza a 60 mm y presenta cinco constricciones oblicuas a la costulación, estrechas las primeras y progresivamente más desarrolladas las siguientes.

La costulación es fina y proversa; en la mitad inicial de la cámara de habitación es bifurcada y poligirada con posibilidad de intercalación de una externa libre; las subdivisiones se sitúan en el tercio externo del flanco. Hacia el final de la concha se aprecian dos costillas subpoliplocoides, las subdivisiones pierden nitidez y el índice de división costal aumenta hasta 4,0. Las curvas de costulación por media vuelta de espira y por vuelta completa son decrecientes al menos desde 63 mm de diámetro.

MPR.21.1 mide 86 mm de diámetro, está tabicado hasta 51 mm de diámetro y la cámara de habitación conservada ocupa casi una vuelta de espira completa. Las constricciones son frecuentes en el fragmocono y muy numerosas en la cámara de habitación, en donde se cuentan hasta siete; los estrangulamientos suelen ser estrechos, más o menos someros, oblicuos a la costulación y bordeados por un rodete en posición adoral; hacia el final de la concha son progresivamente más amplios y excavados.

La costulación es densa, fina, proversa, bifurcada en el tercio externo del flanco con ángulo muy agudo y con frecuencia intercala una externa libre; presenta algunas costillas subpoliplocoides en el fragmocono que pueden no estar perfectamente realizadas; estas divisiones son raras en la cámara de habitación. El índice de división costal alcanza el valor 3,5. Las curvas de costulación por vuelta completa y por media vuelta de espira tienen trazados ascendentes hasta 44 mm de diámetro, después son descendentes.

MBC.15.3 mide 110 mm, su el fragmocono termina a 51 mm y sobre la vuelta externa se cuentan seis constricciones. Hacia el final de la concha desarrolla costillas subpoliplocoides con la primera subdivisión próxima a la mitad del flanco; el índice costal aumenta progresivamente hasta 4,4.

MPC.18.19 presenta peristoma provisto de orejillas laterales amplias y cortas.

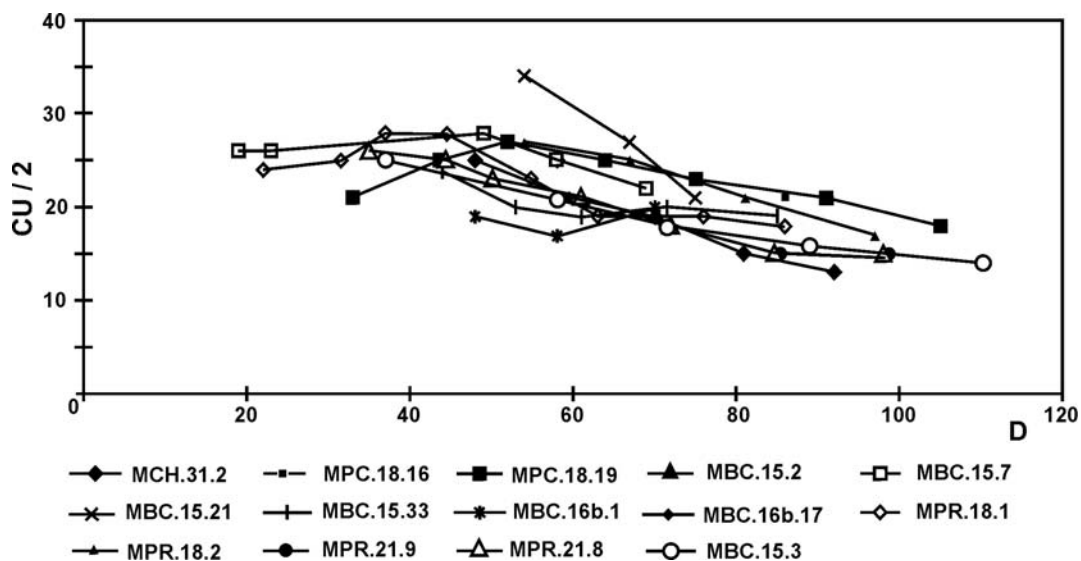


Fig. 3.59.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m]



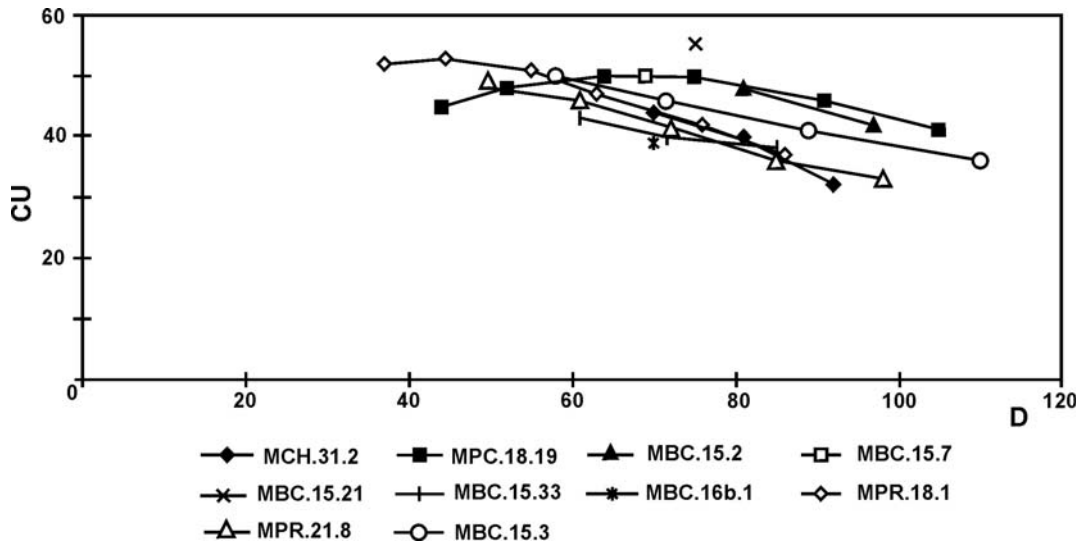


Fig. 3.60.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m]

Discusión y afinidades:

*Schneidia guilherandense turolense* n subsp. [m] difiere del resto de *Schneidia* ATROPS [m] ibéricas esencialmente por su mayor talla adulta, por el elevado número de constricciones y por la amplitud de las mismas al final de la concha.

Los criterios de diferenciación con su ancestro, *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m], quedan reflejados en los comentarios de esta última.

El primer registro estratigráfico (FAD) de la subespecie *guilherandense* ATROPS [m] se produce en la extrema base del horizonte Olorizi y, por tanto, es algo más antiguo que el FAD de la subespecie autóctona *turolense* n. subsp. [m].

*Schneidia elmii* ATROPS, aún siendo una especie de gran talla, tiene menor tamaño en ejemplares adultos y completos y, por lo general, está menos densamente costulada; tiene un menor número de constricciones y el trazado de su curva de costulación es decreciente con la pendiente más suave. No se ha registrado en la C. Ibérica.

*Schneidia collignoni* ATROPS [m] tiene menor tamaño, presenta costillas subpoliplocoides desde diámetros pequeños y las constricciones son escasas y quedan limitadas a la parte final de la cámara de habitación. *Schneidia collignoni* ATROPS [m] podría corresponder a un morfotipo extremo dentro del amplio espectro de variabilidad aceptado para *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS, que se caracteriza por su densidad de costulación muy elevada.

*Ardescia strangulata* n. sp. [m] comparte parcialmente el rango estratigráfico de *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m], pero tiene numerosas constricciones, resulta más evoluta, tiene el índice de división costal más alto y no desarrolla nunca dobles bifurcaciones.

3.5.1.3.2.- *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp.[M]

Lám. 3, fig. 1

Material: MTG<sub>1</sub>.13.57, MBC.16.1

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MTG <sub>1</sub> .13.57.	159	90	63	52	0,40	0,33	1,21	21	10	7,0	3
	136	-	51	47	0,38	0,35	1,09	25	10	5,7***	-

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
	121	-	43	44	0,36	0,36	0,98	30	11	-	-
	100	-	35	38	0,35	0,38	0,92	38	15	-	-
	85,5	-	30	34	0,35	0,40	0,88	46	19	-	-
	70	-	25	27	0,36	0,39	0,93	53	23	-	-
	62	-	-	-	-	-	-	-	27	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-
MBC.16.1.	236	175	93	78	0,39	0,33	1,19	-	0	0	4
	194	-	65	70,5	0,34	0,36	0,92	-	0	0	4
	174	-	55	65	0,32	0,37	0,85	-	2	-	-
	140	-	39	58	0,28	0,41	0,67	-	8	-	-
	131	-	38	54	0,29	0,41	0,70	-	17	-	-
	112	-	-	43	-	0,38	-	-	-	4,2	-

Tabl. 3.35.- Medidas: *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [M]Descripción:

MTG<sub>1</sub>.13.57 es un ejemplar de 159 mm de diámetro, medianamente evolutivo y con tendencia a ampliar progresivamente el ombligo (tabla 3.35). La cámara de habitación comienza ca. 90 mm, ocupa algo más de una vuelta de espira y en ella se cuentan cuatro constricciones relativamente estrechas y profundas. La deficiente conservación del fragmocono impide el estudio de la ornamentación de las vueltas internas.

Desde el inicio de la cámara de habitación la costulación es proversa, bifurcada y poligirada, con las subdivisiones situadas en el tercio externo del flanco. Las costillas externas libres son numerosas y pueden unirse entre sí, descendiendo más o menos en el flanco, pero sin llegar a contactar claramente con las primarias, excepto en dos ocasiones; en este último caso se generan costillas subpoliplocoides no ligadas a una densidad de costulación elevada, como ocurre en las microconchas. Hacia los diámetros finales las subdivisiones pierden nitidez a causa del debilitamiento de la costulación a medio flanco. El índice de división costal alcanza valores muy elevados, hasta 7. La curva de costulación por vuelta de espira completa ha podido obtenerse desde 62 mm y la curva por media vuelta desde 50 mm, siempre con trazados decrecientes (figs. 3.61 y 3.62).

MBC.16.1 es un ejemplar con un amplio rango en valores de involución media (28%-39%) cuyo ombligo se amplía progresivamente durante el desarrollo. El fragmocono termina a 175 mm y conserva de forma fragmentaria media vuelta de espira de cámara de habitación, por lo que su talla final debería aproximarse a 300 mm. Las constricciones son estrechas y someras, frecuentes durante la ontogenia.

Las vueltas internas no se conservan, pero en las vueltas medias, que están tabicadas, la costulación primaria es fina pero vigorosa, espaciada, algo proversa y debilitada a medio flanco por lo que las subdivisiones no son nítidas. Se aprecian algunas costillas poliplocoides, no perfectamente realizadas a causa del citado debilitamiento a medio flanco. El índice costal es 4,2.

En la media vuelta de espira terminal que corresponde al fragmocono (ca. 135 mm) la costulación primaria ha desaparecido, mientras que la costulación externa lo hace ca. 140 mm; por lo tanto hacia el final del fragmocono y en toda la cámara de habitación ha desaparecido la costulación y la ornamentación se reduce a estrechas y someras constricciones bordeadas por un rodete poco marcado que alcanza la parte externa del flanco.

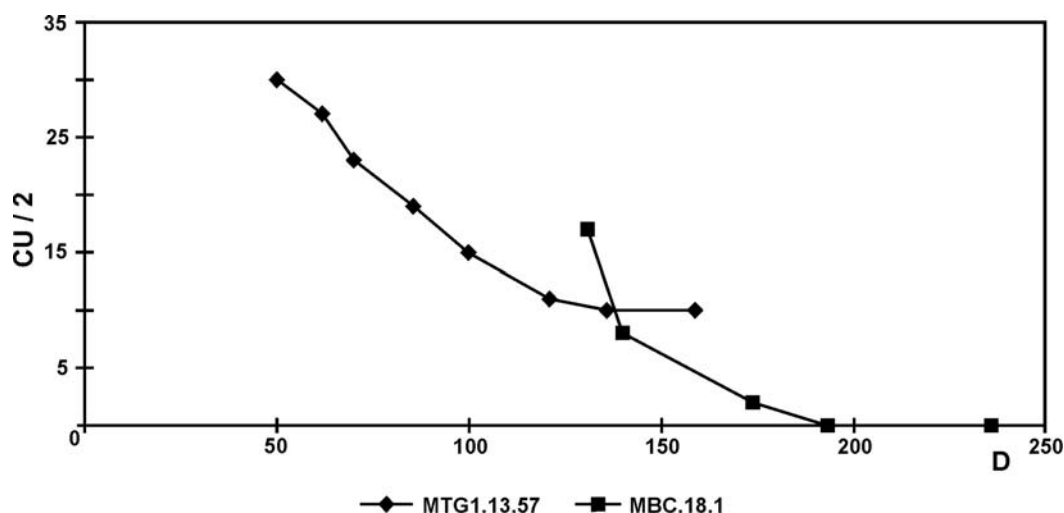


Fig. 3.61.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp [M]

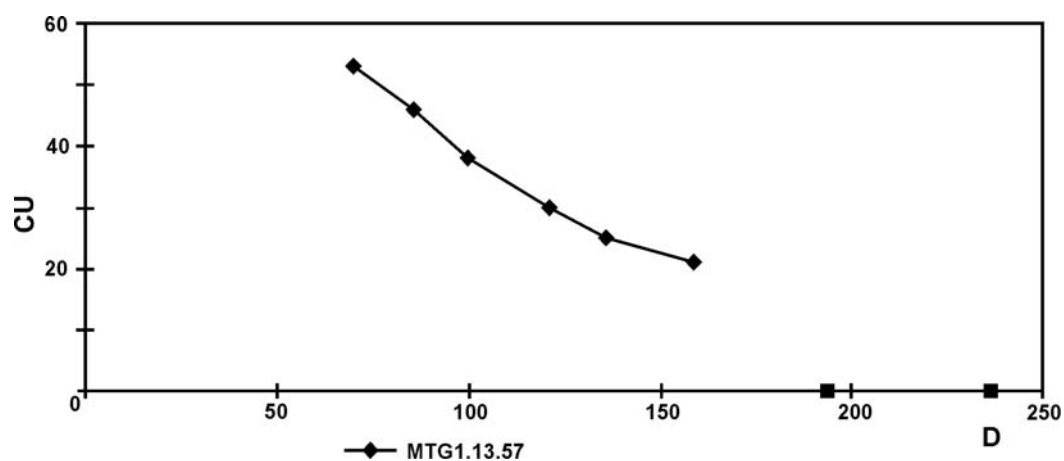


Fig. 3.62.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [M]

#### Discusión y afinidades:

Se trata de fenotipos relacionados con el gr. *striatellum* SCHNEID s. Atrops (1982) e interpretados como dimorfos macroconchas de *Schneidia* ATROPS que desarrollan costulación subpoliplocoide tardía y, con frecuencia, mal realizada. De acuerdo con esto, se relacionan con la subespecie autóctona *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp.

Por otra parte, la generación de la costulación ataxioceratoide se produce por la unión de dos costillas externas libres que bajan más o menos en el flanco llegando, en algunos casos, a contactar con la costilla primaria contigua; este tipo de costilla no está impuesto por una elevada densidad de postulación, como ocurre normalmente en *Schneidia* ATROPS [m, M] citadas en bibliografía.

*Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M] y *Schneidia collignoni* ATROPS [M] son más involutos, tienen la costulación más densa, el índice de división costal más bajo y la costulación subpoliplocoide aparece ya en vueltas internas a diámetros más pequeños.

*Ardescia strangulata* n. sp. [M], que puede proceder de los mismos niveles estratigráficos y es la más involuta de todas las *Ardescia* [M], no desarrolla costillas subpoliplocoides.

El resto de *Ardescia* ATROPS [M] y de *Lithacosphinctes* OLORIZ [M] procedentes de los mismos niveles estratigráficos no desarrollan dobles bifurcaciones, tienen la concha más evoluta y la costulación bastante más espaciada y vigorosa.

*Olorizia olorizi* n. sp. [M] tiene la estructura de la concha diferente, con enrollamiento más lento; además presenta menor densidad de costulación y las constricciones son más amplias y excavadas. La costulación subpoliplocoide completa o incompleta presenta la primera subdivisión más alta en el flanco.

### **3.5.1.4.- *Schneidia* sp. cf. *guilherandense turolense* ATROPS [m, M]**

#### **3.5.1.4.1.- *Schneidia* sp. cf. *guilherandense turolense* ATROPS [m]**

Material: MPC.18.16, MPC.21.10, MBC.14.12, MBC.15.8

#### Descripción y discusión:

Bajo esta denominación se incluyen ejemplares fragmentarios de *Schneidia* cuyos caracteres ornamentales corresponden probablemente a *Sch. guilherandense turolense* n. subsp., fundamentalmente por su relación espesor/altura de la espira superior a 0,22.

#### **3.5.1.4.2.- *Schneidia* sp. cf. *guilherandense turolense* ATROPS [M]**

Material: MTG<sub>1</sub>.12.8, MBC.11.7

#### Descripción y discusión:

MTG<sub>1</sub>.12.8 es un ejemplar fragmentario que conserva parcialmente la cámara de habitación con características similares a las del ejemplar MTG<sub>1</sub>.13.57, con presencia de numerosas costillas externas libres que pueden unirse entre sí y conectar de forma más o menos nítida con el elemento primario para obtener dobles bifurcaciones, no impuestas por una elevada densidad de costulación.

MBC.11.7 tiene mayor tamaño y conserva parte de la cámara de habitación con espira robusta. La costulación es espaciada en las vueltas medias, donde existen constricciones bien desarrolladas; en la cámara de habitación los elementos primarios se presentan debilitados y sin costulación externa.

### **3.5.2.- *Schneidia* sp. gr. *S. guilherandense* ATROPS [m, M]**

#### **3.5.2.1.- *Schneidia* sp. gr. *S. guilherandense* ATROPS [m]**

Material: MPC.18.3, MBC.12.1, MBC.16b.6, MPR.17.2.

#### Descripción:

Se trata de núcleos o ejemplares fragmentarios involutos, provistos de costulación densa, fina y aguda, con escasos elementos subpoliplocoides o sin ellos y con constricciones mal definidas, escasas o ausentes.

Sin duda están estrechamente relacionados con *Schneidia guilherandense* ATROPS [m], aunque no pueden asignarse a ninguna subespecie en particular. Proceden de la parte alta de la zona *platynota*, subzona *guilherandense*.

### 3.5.2.2.- *Schneidia* sp. gr. *S. guilherandense* ATROPS [M]

Material: MTG<sub>1</sub>.13.18, MTG<sub>1</sub>.14.30, MLG.19.5, MBC.16b.16.

Descripción:

Los ejemplares procedentes del afloramiento MTG miden alrededor de 90 mm, son fragmentarios y no están tabicados; son involutos y con costulación densa, fina y aguda, de tipo *Schneidia* s.l.; no alcanzan a desarrollar dobles bifurcaciones y no se aprecian constricciones. Al igual que ocurre con MLG.19.5, no pueden asignarse a ninguna subespecie en concreto.

MBC.16b.16 es un ejemplar fragmentario e involuto con elevada densidad de costulación, que presenta frecuentes costillas subpoliplocoides y al que no se le observan constricciones. Es un ejemplar macroconcha del grupo *Schneidia guilherandense* ATROPS, pero que no puede descartarse como *Schneidia collignoni* ATROPS teniendo en cuenta su proximidad morfológica y filética.

Los ejemplares citados proceden de materiales calcáreos del Kimmeridgiense inferior, parte alta de la zona *platynota*, subzona *guilherandense*.

### 3.5.3.- *Schneidia collignoni* ATROPS [m, M]

Holotipo: *Ataxioceras* (m. *Schneidia*) *collignoni*, Atrops (1982, p. 174, Pl. 23, fig. 2), ejemplar F.S.L.188.031.

#### 3.5.3.1.- *Schneidia collignoni* ATROPS [m]

Sinonimia:

- \* 1982 *Ataxioceras* (*Schneidia*) *collignoni* ATROPS, p.174, Pl. 3, fig. 4; Pl. 23, fig. 1-2.
- 1992 *Ataxioceras* (*Schneidia*) cf. *collignoni* ATROPS in Finkel, p.237, Abb. 30.

Material: MPC.18.5, MPC.18.8, MBC.14.7, MBC.16b.7, MBC.17a.1.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MPC.18.5.	44,5	29	12	19	0,27	0,43	0,63	51	23	-	1
	37	-	9	17,5	0,24	0,47	0,51	-	25	3,1	-
	33	-	-	13,5	-	0,41	-	-	28	-	-
MPC.18.8.	66,5	35	15,5	30	0,23	0,45	0,52	59	31	-	4
	54	-	13,5	26	0,25	0,48	0,52	-	30	-	-
	47	-	11	20	0,23	0,43	0,55	-	28	-	-
MBC.14.7.	71	-	17	-	0,24	-	-	54	23	-	3
	61	-	13,5	27,5	0,22	0,45	0,49	-	28	3,9	-
	52	-	12	23	0,23	0,44	0,52	-	31	2,7	-
	43	-	10	20	0,23	0,47	0,50	-	-	-	-
MBC.16b.7	51,5	41	14	-	0,27	-	-	50	23	-	-
	43	-	10	18,5	0,23	0,43	0,54	-	25	2,7	-
	36	-	9	16	0,25	0,44	0,56	-	27	2,4	-
MBC.17a.1	64,5	-	15	29,5	0,23	0,46	0,51	52	25	3	1

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
	53,5	-	11	26	0,21	0,49	0,42	-	26	2,8	-
	45	-	-	21,5	-	0,48	-	-	27	-	-
ATROPS (1982)	90	47	33,5	31,5	0,37	0,35	1,06	57	25	4,1	-
Pl. 23, fig. 2	83	-	31,5	28,5	0,38	0,34	1,11	59	26	3,2	-
Holotipo	69,5	-	22,5	26	0,32	0,37	0,87	64	31	2,8	-
	58	-	19	22,5	0,33	0,39	0,84	66	32	-	-
	48	-	14,5	21	0,30	0,44	0,69	69	33	-	-
	40	-	-	-	-	-	-	71	33	-	-
ATROPS (1982)	48	-	13	21	0,27	0,44	0,62	54	27	3,1	-
Pl. 3, fig. 4	39	-	11	17	0,28	0,44	0,65	53	26	2,9	-
Paratipo	32	-	9	14,5	0,28	0,45	0,62	50	27	2,9	-
	25	-	7,5	11,5	0,30	0,46	0,65	47	26	-	-

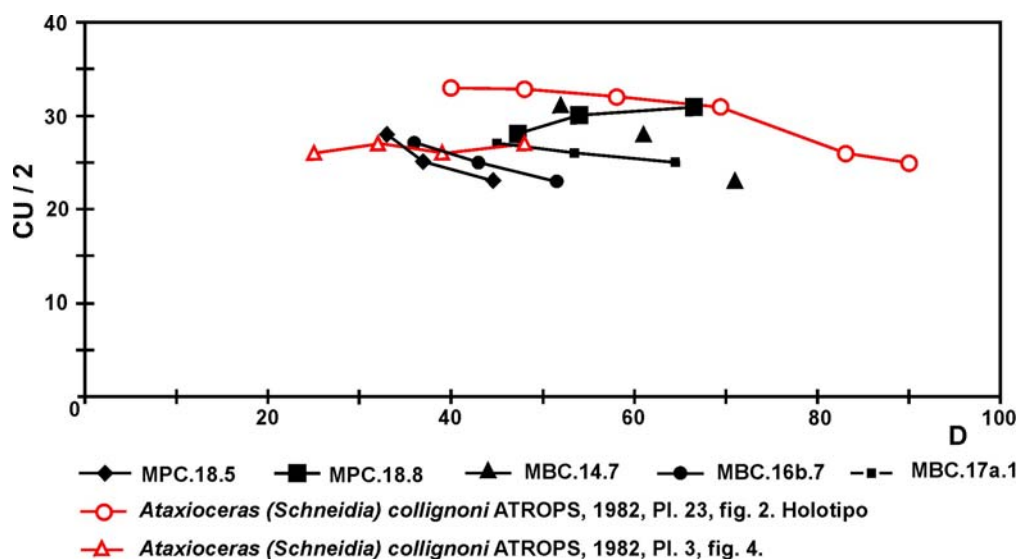
Tabl. 3.36.- Medidas: *Schneidia collignoni* ATROPS [m]Diagnosis:

Microconcha pequeña, involuta y densamente costulada (tabla 3.36). Constricciones mal individualizadas, escasas en el fragmocono y frecuentes en la cámara de habitación. Costillas subpoliplocoides relativamente frecuentes en el fragmocono y en el inicio de la cámara de habitación. Curvas de costulación con trazados decrecientes generalmente diámetros inferiores a 50 mm (fig. 3.63).

Descripción:

MPC.18.8 es un ejemplar pequeño (66,5 mm) e involuto (23% a 25%) cuyo fragmocono termina a 35 mm de diámetro y la cámara de habitación ocupa una vuelta de espira. Se aprecian 5 constricciones estrechas y someras, mal individualizadas, sobre la cámara de habitación.

La costulación es densa, fina y proversa, generalmente bifurcada con ángulo muy agudo en la mitad externa del flanco; la costulación suele debilitarse a medio flanco y con frecuencia la relación primarias-secundarias no resulta nítida; se observan costillas subpoliplocoides no perfectamente realizadas y suele intercalarse una externa libre, a veces ninguna. A unos 51 mm de diámetro la costulación se debilita y los elementos primarios resultan más finos.

Fig. 3.63.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Schneidia collignoni* ATROPS [m]

MPC.18.5. es un ejemplar pequeño al que le falta casi media vuelta de espira en razón de la línea de recubrimiento, por lo que la longitud total de la cámara de habitación, que se inicia ca. 29 mm, debe ser de una vuelta de espira. Se observan dos constricciones estrechas y someras en la vuelta externa. La costulación es densa, fina y proversa, debilitada a medio flanco, con elementos bifurcados y poligirados entre los que se intercalan hasta dos costillas externas libres; las costillas subpoliplooides son frecuentes en la cámara de habitación y al final del fragmocono. La curva de costulación por media vuelta de espira es decreciente desde al menos 33 mm.

MBC.17a.1 resulta muy similar y en MBC.16b.7 la costulación primaria presenta una sinuosidad típica de la especie de Atrops.

Discusión y afinidades:

Los fenotipos ibéricos presentan algunas diferencias con los más típicos de *Schneidia collignoni* ATROPS [m] ya que, con frecuencia, toda la costulación se debilita y; además, las constricciones son muy frecuentes hacia el final de la concha. No obstante, la elevada densidad de costulación y las frecuentes subpoliplocoides, que pueden apreciarse ya desde el fragmocono, resultan características de *Schneidia collignoni* ATROPS [m].

*Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m] tiene una densidad de costulación generalmente menor y las costillas subpoliplocoides son más escasas, cuando están presentes.

No parece existir ni segregación geográfica ni estratigráfica entre los representantes de ambos taxones propuestos por Atrops (1982), por lo que probablemente *Schneidia collignoni* ATROPS no sea más que un morfotipo de *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m] con elevada densidad de costulación y un mayor número de costillas subpoliplocoides. El mayor número de elementos con dobles bifurcaciones es consecuencia de la mayor densidad de costulación. Como ya se ha indicado, en *Schneidia* ATROPS la costulación subpoliplocoide viene impuesta por la densidad de costulación. Por el momento, se mantiene la discriminación específica entre ambos grupos de microconchas, a la espera de obtener un mayor número de ejemplares que permitan una mejor interpretación sistemática.

**3.5.3.2.- *Schneidia collignoni* ATROPS [M]**

Sinonimia:

\* ? *pars.* 1982 *Ataxioceras (Ataxioceras) striatellum* SCHNEID in Atrops, p.234.

Material: MCH.21.1, MPC.18.1.

	<b>D</b>	<b>Fr</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>O/D</b>	<b>H/D</b>	<b>O/H</b>	<b>CU</b>	<b>CU/2</b>	<b>IC</b>	<b>C</b>
MCH.21.1	114	68	37	46	0,32	0,40	0,80	51	24	3,7	2
	95	-	30	39	0,32	0,41	0,77	58	27	3,4	-
	79,5	-	25,5	31	0,32	0,39	0,82	58	29	2,4	-
	63,5	-	21	24	0,33	0,38	0,88	-	31	2,3	-
	57	-	14	22	0,25	0,39	0,64	-	29	-	-
MPC.18.1	98	63	23	42	0,23	0,43	0,55	-	-	-	2
	94	-	20,5	39,5	0,22	0,42	0,52	48	19	3,8	1
	85	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
	70	-	-	-	-	-	-	-	29	2,9	-
ATROPS (1982)	84	-	23	36	0,27	0,43	0,64	48	25	4,4	-

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
FSL.188030	67	-	19	28,5	0,28	0,43	0,67	-	27	3,3	-

Tabl. 3.37.- Medidas: *Schneidia collignoni* ATROPS [M]Diagnosis:

Son macroconchas de talla pequeña y enrollamiento rápido (tabla 3.37), con constricciones poco aparentes limitadas a la cámara de habitación. Costulación densa con escasas costillas subpoliplocoides. Curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros pequeños (figs. 3.57 y 3.58).

Descripción:

MCH.21.1 es un ejemplar de 142 mm de diámetro que presenta enrollamiento rápido y, excepto en los diámetros más pequeños, el grado de involución varía entre 25% y 32%. La cámara de habitación comienza a 62 mm y ocupa casi una vuelta de espira. Las constricciones parecen inexistentes en el fragmocono mientras que la cámara de habitación presenta dos que son estrechas, someras, mal individualizadas y bordeadas por una costilla simple algo más reforzada, situada en posición adoral.

Las vueltas internas están aplastadas y mal conservadas lo que impide su estudio detallado. La costulación es muy densa y tiene trazado proverso; en el fragmocono queda conformada por costillas bifurcadas y raras poligiradas mal realizadas; las subdivisiones se sitúan en el tercio externo del flanco; en algunos espacios intercostales se intercala una costilla residual.

En la cámara de habitación la costulación es fundamentalmente poligirada, a veces mal realizada, ya que en los diámetros más grandes las subdivisiones, situadas ente la mitad y el tercio externo del flanco, pierden nitidez por el debilitamiento de la costulación a la mitad del flanco; simultáneamente se produce un ligero reforzamiento periumbilical. En dos ocasiones se unen dos costillas primarias para formar costillas subpoliplocoides cerca del borde umbilical. Las costillas externas libres son escasas y el índice de división costal aumenta hacia el final de la concha, pero sin alcanzar el valor 4. Las curvas de costulación decrecen desde diámetros relativamente pequeños; la curva por media vuelta de espira lo hace desde 63 mm.

El segundo ejemplar, MPC.18.1 mide 98 mm de diámetro, es involuto (24%) y conserva unos tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación, que comienza ca. 65 mm. En los diámetros más grandes se observan dos constricciones estrechas, someras y oblicuas a la costulación.

La costulación es relativamente fina y proversa, a base de costillas bifurcadas y poligiradas más o menos bien realizadas, con escasos elementos residuales intercalados; las subdivisiones se sitúan entre la mitad y el tercio externo del flanco. Hacia el final de la concha aparecen algunas costillas ataxioceratoides con la primera subdivisión próxima a medio flanco.

Conforme avanza la ontogenia la costulación primaria se espacia, se debilita a medio flanco y las subdivisiones pierden nitidez; simultáneamente, los elementos primarios tienden al reforzamiento periumbilical. El índice de división costal aumenta hasta alcanzar el valor 3,0.

Las curvas de costulación para vuelta completa y para media vuelta de espira de *Schneidia collignoni* ATROPS [M] se indican en las figs. 3.57 y 3.58, junto con las de *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M].



Discusión y afinidades:

Ya se ha indicado que la proximidad morfológica y filética existente entre *Schneidia collignoni* ATROPS y *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS podría inducir a interpretar *Schneidia collignoni* ATROPS como morfotipo de la segunda. La distancia morfológica existente entre las macroconchas de ambos taxones es todavía más escasa que la existente entre sus dimorfos microconchas, por lo que consecuentemente, su diferenciación sistemática puede resultar difícil.

Los ejemplares considerados dimorfos macroconchas de *Schneidia collignoni* ATROPS también podrían incluirse en las poblaciones más densas de *Schneidia guilherandense* ATROPS [M]. Atrops (1982, p.235) apuntó la posibilidad de que un ejemplar de *A. (Ataxioceras) striatellum* SCHNEID sea el dimorfo macroconcha de *A. (Schneidia) collignoni* ATROPS o de *A. (Schneidia) guilherandense* ATROPS involuta, reconociendo implícitamente la proximidad morfológica existente entre ambos taxones.

Entre los especímenes ibéricos, MPC.18.1 puede interpretarse como una forma intermedia entre las dos especies recién citadas, debido a su menor densidad de costulación.

Los dimorfos microconchas de *Schneidia collignoni* ATROPS consiguen con anterioridad las dobles bifurcaciones, que además son más frecuentes.

Para las comparaciones con el resto de macroconchas puede consultarse el apartado correspondiente de *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M], puesto que resultan válidos los criterios de diferenciación allí indicados; debe tenerse en cuenta la mayor densidad de costulación de *Schneidia collignoni* ATROPS [M].

Distribución geográfica y estratigráfica:

Se han citado dimorfos microconchas de la especie en el SE de Francia, en la Península Ibérica (Cordillera Ibérica) y en el N de África (Marruecos) en materiales del Kimmeridgiense inferior, zona *platynota*, subzona *guilherandense*. Los dimorfos macroconchas proceden de los mismos niveles estratigráficos en la Cordillera Ibérica y, probablemente, también en el SE de Francia.

En el presente estudio, se han encontrado ambos dimorfos, micro y macroconchas de *Schneidia collignoni* ATROPS, en el mismo estrato.

**3.5.4.-*Schneidia* sp. gr. *guilherandense* ATROPS - *collignoni* ATROPS [m]**

Material: MPC.18.11, MPC.21.4, MPR.21.6.

	<b>D</b>	<b>Fr</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>O/D</b>	<b>H/D</b>	<b>O/H</b>	<b>CU</b>	<b>CU/2</b>	<b>IC</b>	<b>C</b>
MPC.18.11	29,5	-	7,5	15	0,25	0,51	0,50	-	29	2,3	0
	21	-	6	10	0,29	0,48	0,60	-	24	2,2	-
	16,5	-	-	8,5	-	0,52	-	-	-	2,1	-
MPC.21.4	29,5	-	7	13	0,24	0,44	0,54	54	28	2,2	0
	21	-	5	10	0,24	0,48	0,50	-	29	-	-
	16,5	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-
MPR.21.6	30,5	-	8,5	12	0,28	0,39	0,71	-	28	2,2	1

Tabl. 3.38.- Medidas: *Schneidia* sp. gr. *Sch. guilherandense* ATROPS - *collignoni* ATROPS [m]

Descripción y discusión:

Se trata de núcleos, fragmoconos de pequeño tamaño o ejemplares fragmentarios, todos ellos involutos y densamente costulados. MPC.18.11 y MPR.21.6 están totalmente tabicados.

La costulación es fina y proversa, bifurcada en la parte externa del flanco con ángulo muy agudo. Esporádicamente, las bifurcaciones resultan incompletas, pudiendo aparecer costillas simples; también aparecen costillas subpoliplocoides incompletas por unión de una bifurcada y de una simple cerca del borde umbilical. Es el caso de MPC.18.11 y de MPC.21.4, en los que no se aprecian constricciones; en cambio, MPR.21.6 posee una constricción mal individualizada ca. 20 mm de diámetro.

El pequeño tamaño, el desconocimiento de la evolución de la costulación en los estadios adultos y/o en los diámetros finales, así como los caracteres ornamentales que podrían pertenecer a *Sch. guilherandense guilherandense* ATROPS o a *Sch. collignoni* ATROPS aconsejan su inclusión a nivel de grupo filético que podría ser, incluso, infraespecífico.

Distribución geográfica y estratigráfica:

Los ejemplares citados proceden de materiales del Kimmeridgiense inferior, zona *platynota*, subzona *guilherandense*, parte alta del biohorizonte *olorizi* y biohorizonte *guilherandense*.

**3.5.5.- *Schneidia* sp. [m, M]**

Además del material descrito a nivel de especie nominal y formas afines, se ha recolectado un conjunto de individuos involutos, fragmentarios o deficientemente conservados, con costulación densa y fina, cuyas características ornamentales únicamente permiten su determinación dimórfica (macro o microconchas) a nivel genérico, puesto que no existen criterios morfológicos objetivos para interpretarlos específicamente. También es posible que alguno de los restos interpretado como dimorfo microconcha de *Schneidia* sp. pueda corresponder a una macroconcha del género establecido por Atrops (1982).

Microconchas: MTG<sub>1</sub>.10.18, MTG<sub>1</sub>.11.6, MTG<sub>1</sub>.11.25, MTG<sub>1</sub>.16.10, MTG<sub>1</sub>.17.12, MTG<sub>1</sub>.22.7, MTG<sub>1</sub>.24.37, MTG<sub>1</sub>.24.42, MTG<sub>1</sub>.25.1, MTG<sub>1</sub>.25.9, MTG<sub>1</sub>.26.12, MCH.18.1, MVP.15.1, MVP.18.1, MVP.24.1, MVP.24.2, MVP.24.4, MSC.13.2, MSC.13.26, MMM.25.2, MPC.18.7, MPC.19.6, MPC.20.2, MPC.20.3, MPC.20.4, MPC.20.5, MPC.21.1, MPC.23.1, MLG.19.1, MLG.19.3, MLG.19.4, MLG.19.6, MLG.19.8, MBC.13.1, MBC.14.5, MBC.14.11, MBC.14.13, MBC.14.19, MBC.14.22, MBC.15.9, MBC.15.32, MBC.16b.2.

Macroconchas: MCH.28.1, MCH.28.3.

Distribución geográfica y estratigráfica:

Los restos se han recolectado en materiales del Kimmeridgiense inferior, parte superior de la zona *platynota*, subzona *guilherandense*; las microconchas proceden de los sectores geográficos Calanda, Alcorisa-Gallipué, Berge-Molinos y Villarlengo; las macroconchas, del sector Alcorisa-Gallipué.

### 3.6.- GÉNERO *Olorizia* n. gen. [m, M]

Especie tipo: *Olorizia olorizi* n. sp.

Etimología: Dedicado a mi maestro el prof. Dr. F. Olóriz, investigador y docente incansable; por su aportación científica en el conocimiento de los ammonites, bioestratigrafía y asociaciones fósiles del Jurásico superior.

El nuevo género *Olorizia* agrupa una serie de Ataxioceratinae micro y macroconchas de la parte alta de la zona *platynota* en la C. Ibérica, que resultan desconocidos en otras áreas del ámbito paleogeográfico submediterráneo. Un breve tratamiento del nuevo taxón, acorde con los comentarios que siguen, puede encontrarse en Moliner y Olóriz (2009b).

#### Diagnosis:

Microconchas de talla media a elevada (hasta 165 mm de diámetro) con involución media a baja y ombligo que tiende a ampliarse durante la ontogenia (31% a 50%); sección con diseño subrectangular a ovalado. Constricciones raras a numerosas y con desarrollo variable. Formaciones parabólicas ausentes, rara vez desarrolladas. Peristoma provisto de orejillas laterales generalmente amplias.

Desarrollo característico de un estadio ornamental constituido por costillas ataxioceratoides —elementos subpoliplocoides completos o incompletos con esporádicos poliplocoides hacia el final del fragmocono y/o sobre la cámara de habitación.

Costulación fina y con densidad variable en las vueltas internas; posteriormente se intercalan costillas externas libres, se incorporan elementos poligirados y a diámetro variable aparece la costulación subpoliplocoide que caracteriza estas microconchas. Curvas de costulación decrecientes desde diámetros pequeños.

Macroconchas de talla pequeña a media, no más de 250 mm; medianamente involutas a evolutas y con tendencia a ampliar el ombligo (<30% en las vueltas más internas y 50% al final del desarrollo en algunos casos). Sección ovalada más alta que ancha y progresivamente más voluminosa. Constricciones siempre presentes en número, amplitud y profundidad variables. Formaciones parabólicas ausentes o muy raras en el fragmocono. Peristoma es simple.

Costulación usualmente densa, fina y algo proversa en las vueltas internas; generalmente muy regular con primarias más espaciadas y reforzadas al final de la concha; debilitamiento creciente de los puntos de división a medio flanco. Costulación subpoliplocoide completa o incompleta y menos frecuentes elementos poliplocoides en estadios ontogenéticos avanzados; existencia ocasional de residuales dobles. Debilitamiento, simplificación ornamental e índice costal alto en formas de gran tamaño. Curvas de costulación decrecientes desde diámetros pequeños.

#### Discusión:

La amplísima mayoría de los fenotipos interpretados como *Olorizia* n. gen. se incluyen en la especie *Olorizia olorizi* n. sp. [m, M]. El espectro de variabilidad morfológica registrado para la especie determina el reconocimiento de tres morfotipos entre las formas microconchas. Los escasos fenotipos restantes se refieren a otra especie, *Olorizia* n. sp. A [m, M], de la que aún falta material para determinar su posición sistemática precisa dentro de *Olorizia* n. gen.

Como ya se ha indicado en los comentarios generales de *Ardescia* ATROPS, en la subfamilia Ataxioceratinae la estructura de la concha suele implicar una serie de covariaciones morfológicas y ornamentales bastante constantes. Así, las conchas más grandes y evolutas suelen estar menos densamente costuladas y tener un índice de costulación más elevado, en comparación con las conchas más pequeñas e involutas. *Olorizia* n. gen. no es una excepción puesto que reúne fenotipos de elevada talla, con enrollamiento lento y con una densidad de costulación entre baja y media al final del desarrollo ontogénico.

En los individuos incluidos en el nuevo taxón *Olorizia* n. gen [m, M], la obtención de dobles bifurcaciones se produce por la fusión de dos costillas residuales que conjuntamente recorren el flanco hasta contactar con una costilla primaria y en algunas ocasiones con alguna de las secundarias. De forma más o menos nítida el contacto se produce a altura variable en torno a la mitad del flanco, más frecuentemente por debajo; también existen casos en los que la costulación residual se une y recorre más o menos extensamente el flanco pero sin llegar a contactar con la primaria. El recorrido del elemento combinado externo hasta la fusión con la costilla primaria puede ser tanto anterior como posterior a la misma. El mecanismo de formación de las costillas con dobles bifurcaciones de *Olorizia* es el mismo que indicó Atrops (1982, p. 31, 154) para la obtención de la costulación poliplocoide o ataxioceratoide verdadera en *Ataxioceras* FONTANNES [m] = *Ataxioceras* (*Parataxio-ceras*) SCHINDEWOLF s. Atrops y consecuentemente, difiere del mecanismo de formación de la costulación subpoliplocoide de *Schneidia* ATROPS [m], que se relaciona con una elevada densidad de costulación (Atrops, 1982, p. 154, 156).

Atrops (1982) reunió en *A. (Parataxio-ceras) praehomalinum* ATROPS dos individuos microconcha, evolutos con morfología tipo *O. (Ardescia) desmoides* (WEGELE) que desarrollan costulación poliplocoide no perfectamente realizada al final de la ontogenia; ambos se recolectaron en la Subzona Desmoides en Crussol, SE de Francia.

La interpretación propuesta por Atrops (1982) como *A. (Parataxio-ceras)* se basó en criterios exclusivamente morfológicos —existencia de dobles bifurcaciones— considerando “qu’il ne représente probablement qu’un “morphotype progressiste” de *Orth. (Ard.) desmoides* (WEGELE)... ne représente qu’une tentative, sans avenir évolutiv immédiate, vers le type *Parataxio-ceras*” (*op. cit.*, p. 188).

Aún a pesar de las limitaciones derivadas de frecuencias de registro muy diferentes, la comparación de *A. (Parataxio-ceras) praehomalinum* ATROPS [m] procedente de la plataforma francesa (2 individuos) y *Olorizia olorizi* n. sp. [m] de la plataforma ibérica oriental (57 individuos) tenemos que: (i) ambos taxones aparecen en la Subzona Desmoides, si bien el registro de la especie de Atrops parece es algo anterior a la aparición de *Olorizia* en la C. Ibérica; (ii) ambos taxones tienen involución similar y desarrollan costulación con dobles bifurcaciones en estadios ontogénicos avanzados, aunque las divisiones resultan más externas en los dos individuos del SE de Francia; y (iii) las formas ancestrales de ambos taxones se encuentran entre las poblaciones de *Ardescia* de la Subzona Desmoides.

Parece existir cierto paralelismo en estos eventos de evolución morfológica acaecidos con ligero desfase en ambas plataformas. No obstante, existe una serie de criterios que permiten interpretar estas formas como taxones diferentes.

En primer lugar, las diferencias morfológicas: (i) la especie francesa es notablemente más pequeña; (ii) las formas ibéricas presentan índices de división costal más elevados independientemente de la densidad de costulación; (iii) las constricciones están más desarrolladas en las formas ibéricas, salvo en el morfotipo *semihomalinum*;

(iv) *O. olorizi* n. sp. siempre presenta elementos subpoliplocoides, independientemente de que algunos fenotipos puedan realizar también escasos poliplocoides.

Las diferencias filogenéticas radican en: (i) *O. olorizi* n. sp. se interpreta como forma derivada de *Ardescia casasi* n. sp., que representa una línea evolutiva autóctona de la C. Ibérica; y (ii) *A. (Parataxioceras) praehomalinum* ATROPS (s. Atrops, 1982) derivaría de *O. (Ardescia) desmoides* (WEGELE) según Atrops (1982).

Ambos taxones alcanzan dobles bifurcaciones, lo que supone alcanzar el máximo potencial de especialización morfológica entre los Ataxioceratinae. Se trata de un logro ligado a la densidad de costulación en *Praeataxioceras* ATROPS [m, M] durante el Oxfordiense tardío y *Schneidia* ATROPS [m, M] en el Kimmeridgiense temprano. También puede darse en el Kimmeridgiense temprano sin relación con la densidad de la costulación, como en los casos de *Ataxioceras* FONTANNES [m, M], *Parataxioceras* SCHINDEWOLF [m, M] y *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M].

*A. (Parataxioceras)* se ha interpretado con frecuencia como microconcha de *Ataxioceras*. Sobre esta base, *A. (Parataxioceras) praehomalinum* ATROPS (s. Atrops, 1982) está desconectado filéticamente y estratigráficamente de las formas de la Zona Hypselocyclum y, por tanto, debería interpretarse como perteneciente a otro taxón más antiguo de nivel género. Sin embargo, Atrops (1982) interpretó correctamente la costulación de *praehomalinum* como tendencia abortada hacia *Ataxioceras*, hecho que permite inferir su desconexión filogenética con este género que es más moderno. Por el momento, *A. (Parataxioceras) praehomalinum* ATROPS [m] y *Olorizia olorizi* n. sp. [m] pueden interpretarse como representantes de una misma tendencia de evolución morfológica, originada a partir de poblaciones portadoras de un patrimonio genético próximo en enclaves geográficos diferentes. De hecho, se precisa un material más abundante de la especie francesa para poder evaluar su significación filogenética.

Los fenotipos de *Schneidia* ATROPS que se registran en los mismos niveles estratigráficos que *Olorizia* resultan más involutos, más densamente costulados y sus dobles bifurcaciones se relacionan con la elevada densidad de costulación.

Las dobles bifurcaciones son un buen criterio para diferenciar *Olorizia* n. gen. [m, M] de *Ardescia* ATROPS [m, M] y de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M], algunas de cuyas especies pueden encontrarse en los mismos niveles estratigráficos.

La estructura de la concha de *Olorizia* n. gen. [M] se ubica más próxima a la de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M] y a la de *Ardescia* ATROPS [M] que a la de *Schneidia* ATROPS [M] y *Ataxioceras* FONTANNES [M] que resultan más discoconas; además estas dos últimas macroconchas tienden a reforzar la costulación primaria como bullas limitadas a la zona periumbilical del flanco.

#### Consideraciones evolutivas:

*Olorizia* n. gen. [m, M] constituye una escisión cladogenética en la línea filogenética autóctona iniciada con *Ardescia casasi* n. sp. y sin gran éxito evolutivo; el nuevo taxón aparece en la parte terminal del biohorizonte *desmoides* con *O. olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* y su registro queda restringido prácticamente al biohorizonte *olorizi* —parte inferior de la subzona *guilherandense*. Por lo tanto, estos fenotipos autóctonos no se relacionan con los ancestros de *Ataxioceras* FONTANNES [m, M] ni de *Parataxioceras* SCHINDEWOLF [m, M] ibéricos, que se encuentran entre las poblaciones modernas de *Ardescia desmoides* (WEGELE) [m, M] *s.l.* en el caso de los primeros y entre las de *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m, M] *s.l.* en el de los segundos.

*Olorizia n. gen* aparece y se extingue en la parte superior de la biozona *platynota* en la Cadena Ibérica Aragonesa y en El Maestrazgo de la provincia de Teruel; a excepción de dos individuos de sinificado incierto en el SE de Francia (véanse comentarios anteriores) representa una morfología desconocida en otras áreas geográficas del ámbito submediterráneo y por ello se interpreta como el resultado de la evolución “in situ” de Ataxioceratinae autóctonos.

*Olorizia n. gen.* [m]

*Olorizia n. gen.* [m] deriva de formas autóctonas y primitivas de *Ardescia casasi* n. sp. con talla elevada. El primer registro corresponde a *O. olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense*, que alcanzan la parte superior de la subzona *desmoides* (biohorizonte *desmoides*) mediante la consecución de un estadio ornamental más complejo, con costulación subpoliplocoide completa o incompleta y poliplocoide en la cámara de habitación. Los primeros representantes de *Olorizia n. gen.* [m] son muy escasos, su registro coincide con el de los últimos de su ancestro, manteniendo la talla adulta sin apenas variación.

*Olorizia n. gen.* [M]

*Olorizia n. gen.* [M] deriva de *Ardescia casasi* n. sp. por la incorporación de nuevos y más complejos elementos de costulación como son las costillas subpoliplocoides; éstas aparecen a diámetros inferiores a los máximos que alcanzan las formas ancestrales.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

El nuevo género revela un fenómeno de endemismo restringido a la C. Ibérica y, por el momento, únicamente identificado en los sectores estudiados.

El registro estratigráfico total en el Kimmeridgiense inferior, zona *platynota*, se reduce a la subzona *desmoides* terminal —parte terminal del biohorizonte *desmoides*— y parte inferior de la subzona *guilherandense*, en donde abarca la totalidad del biohorizonte *olorizi*. Las macroconchas no se han reconocido todavía en la parte terminal de la subzona *desmoides*.

#### **3.6.1.- *Olorizia olorizi* n. sp. [m, M]**

Holotipo: Ejemplar microconcha MTG<sub>1</sub>.12.4

Localidad tipo: Las Umbrías - Gallipué en Alcorisa (provincia de Teruel).

Horizonte típico: Kimmeridgiense inferior, zona *platynota*, base de la subzona *guilherandense* (biohorizonte *olorizi*).

Etimología: Dedicada a Federico Olóriz, un amigo.

#### Interpretación de la especie:

Según la interpretación dada a la nueva especie autóctona, los fenotipos reunidos en ella se caracterizan por desarrollar costillas subpoliplocoides completas o incompletas —y esporádicas ataxioceratoides— en estadios avanzados del desarrollo ontogénico.

La existencia de abundantes restos generalmente bien conservados, procedentes de materiales depositados en un corto intervalo temporal, permite conocer la variabilidad individual dentro de una misma población y en poblaciones sucesivas —“generaciones”— de la especie analizada en un área geográfica restringida al sector estudiado. Esto ha sido posible con el material reunido en *O. olorizi* n. sp.

Dado que se interpreta que esta especie reúne la mayor parte de los fenotipos del nuevo género *Olorizia*, los comentarios generales efectuados en el apartado dedicado al género pueden aplicarse a *Olorizia olorizi* n. sp. [m, M].

Se interpreta que los dimorfos microconchas de la especie exhiben un espectro de variabilidad morfológica muy amplio que radica sobre todo en: (i) grado de involución, puesto que reúne formas con involución media y baja; (ii) densidad y regularidad de la costulación; (iii) diámetro en el que se alcanza el estadio ornamental con dobles bifurcaciones; (iv) altura de las subdivisiones sobre el flanco y (v) número, amplitud y profundidad de las constricciones.

Todo ello se traduce en el establecimiento de tres morfotipos microconchas: *olorizi*, *gallipuense* y *semihomalium*. Los morfotipos *gallipuense* y *semihomalium* no representan más que los extremos de una misma serie morfológica “continua”, la de la especie *Olorizia olorizi* n. sp. [m], en la que el morfotipo *olorizi* ocupa la parte central de dicho espectro que pasa a los otros dos morfotipos por medio de escasas formas intermedias.

La variabilidad de *Olorizia olorizi* n. sp. [m] se manifiesta sin segregación estratigráfica ni geográfica en la Cadena Iberica aragonesa. El criterio que soporta la consideración de reconocer los diferentes fenotipos como pertenecientes a una única especie es precisamente, la ausencia de segregación de los diferentes morfotipos y la continuidad morfológica existente entre ellos, aunque debilitada en las formas de transición.

Ya se ha comentado con anterioridad que la expresión morfológica de las diferencias intraespecíficas en el patrimonio genético de un taxón resultan más pobres entre los dimorfos macroconchas. *Olorizia olorizi* n. sp. [M] tampoco es una excepción y, pese a la menor expresión de las diferencias entre las macroconchas y al menor número de estos dimorfos, se han podido reconocer dos de los tres morfotipos establecidos entre sus dimorfos microconchas específicos, *olorizi* y *gallipuense*.

En los siguientes apartados se describirán con más detalle los diversos morfotipos [m, M].

#### Diagnosís de los dimorfos microconcha [m]:

Microconchas grandes, de hasta 165 mm de diámetro, con involución media a baja y tendencia a ampliar el ombligo con la ontogenia (31% a 50%). Las constricciones se presentan en número y amplitud variables, incluso pueden estar ausentes en la cámara de habitación. Las parábolas están ausentes o son excepcionales. Peristoma con expansiones laterales amplias.

Costulación más o menos densa y fina en las vueltas internas. Hacia el final del fragmacono y/o sobre la cámara de habitación desarrollan costulación subpoliplocoide completa o incompleta y, ocasionalmente, algunos elementos poliplocoides. Intercalan costillas residuales en número variable. Índice costal con valores altos,  $\geq 7$ .

Curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros pequeños, inferiores a 60 mm.

Diagnosis de los dimorfos macroconcha [M]:

Macroconchas de talla variable aunque no superior a 250 mm de diámetro, cuyo ombligo se amplía progresivamente durante la ontogenia (30% a 50% aproximadamente). Sección ovalada. Constricciones constantes y frecuentes. Parábolas ausentes o excepcionales. Peristoma simple.

Alcanzan a desarrollar costulación subpoliplocoide completa o incompleta. En los diámetros más grandes la costulación primaria se reduce a gruesos elementos primarios limitados a la zona interna del flanco. Curvas de costulación con trazado decreciente desde 70 mm o menos.

Afinidades:

Los únicos fenotipos ibéricos figurados en bibliografía que podrían encajar dentro de la variabilidad reconocida de la nueva especie proceden del mismo sector geográfico de la C. Ibérica —sector de Calanda, perfiles de Calanda y de La Ginebrosa (Finkel, 1992). Este autor los interpretó taxonómicamente como diferentes especies de *A. (Parataxioceras)* SCHINDEWOLF y de *A. (Ataxioceras)* FONTANNES, subgéneros que en este trabajo se interpretan esencialmente como los dimorfos micro y macroconchas de *Ataxioceras* FONTANNES [m, M].

Las dudas para interpretar con seguridad estas morfologías como *Olorizia olorizi* n. sp. [m] estriban en el nivel estratigráfico de procedencia indicado por Finkel (*op. cit.*) para todas ellas —Zona Hypselocyclum.

En la realización de la investigación que se presenta en esta Memoria se ha tenido la oportunidad de llevar a cabo un detallado muestreo estrato a estrato de los mismos niveles de procedencia de los ammonites estudiados por Finkel (1992) en el perfil de Calanda. El resultado del muestreo ha sido una muy numerosa representación de Ataxioceratinae que ha permitido determinar la bioestratigrafía detallada del perfil. Desafortunadamente, Finkel no proporcionó los perfiles estratigráficos de Calanda y de La Ginebrosa, por lo que no es posible establecer correlaciones directas.

Entre las especies de ammonites reconocidas por dicho autor como procedentes de la Zona Hypselocyclum citó: *Ataxioceras (Schneidia)* cf. *guilherandense* ATROPS (p. 237), *Ataxioceras (Schneidia)* cf. *elmii* ATROPS (p.237, Abb. 24, 29), *Ataxioceras (Schneidia)* cf. *collignoni* ATROPS (p.237, Abb. 30) y *Orthosphinctes (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) (p.236, Abb. 27). La mayoría de las especies citadas fueron definidas por Atrops (1982) y se refieren siempre a la Zona Platynota; incluso *Schneidia guilherandense* ATROPS es el índice de la subzona *guilherandense* en la parte alta de la zona *platynota*.

La cita de estas especies en la Zona Hypselocyclum introduce algunas dudas acerca de la fiabilidad de la bioestratigrafía indicada por el autor alemán. Durante la realización de la investigación que se recoge en la presente Memoria, la mayor parte de las especies recién citadas se han obtenido en los mismos niveles que *Olorizia* n. gen., conjuntamente con *A. (Schneidia) guilherandense* ATROPS y *Sutneria platynota* (REINECKE.), entre otras.

Por todo lo expuesto se incluyen en sinonimia de *Olorizia* n. gen., con ciertas reservas, algunos ejemplares figurados por Finkel como *A. (Parataxioceras)* y *A. (Ataxioceras)*.

Los fenotipos más parecidos a *Olorizia olorizi* n. sp. [m] son las formas incluidas por Finkel (1992) en *Ardescia* ATROPS [m] y en *Ataxioceras* FONTANNES [m], de acuerdo con sus parámetros, estructura de la concha y ornamentación (estilo de la costulación, constricciones, etc.).



*Ardescia* ATROPS [m] difiere claramente por la inexistencia de costillas con dobles bifurcaciones. *Ataxioceras* FONTANNES [m], que desarrolla costulación con dobles bifurcaciones (poliplocoide) hacia el final de la ontogenia, siempre procede de niveles más modernos —zona *lothari*.

Un análisis sobre *A. (Parataxioceras) praehomalinum* ATROPS (s. Atrops, 1982) se ha efectuado anteriormente en el apartado “discusión” del nuevo taxón *Olorizia*.

Otras microconchas cuyo rango de registro coincide parcialmente con *Olorizia* [m] son las incluidas en *Schneidia* ATROPS [m], pero difieren por su talla notablemente menor, mayor involución, mayor densidad de costulación y presencia de costulación subpoliplocoide ligada a una elevada densidad de costulación.

Si establecemos comparaciones entre las macroconchas correspondientes, puede reconocerse que éstas se referirían potencialmente a *Ardescia* ATROPS [M], *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M], *Schneidia* ATROPS [M], o bien a sus propios dimorfos. Con las grandes macroconchas adultas no existen problemas de diferenciación puesto que son siempre más grandes y a diámetros elevados suelen desarrollar ornamentación muy diferente: con frecuencia se trata de costillas primarias más desarrolladas en la zona periumbilical del flanco, que conectan con un elevado número de costillas secundarias algunas de las cuales se muestran interconectadas; incluso puede identificarse un notable engrosamiento de la costulación primaria y pérdida de la secundaria reduciéndose la costulación, así, a gruesas costillas simples y/o bullas.

A diámetros equivalentes entre 80 y 160 mm las similitudes son mayores; no obstante, *Ardescia* ATROPS [M] y *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M] tienen la sección más robusta, con la región ventral más amplia, la costulación primaria suele reforzarse en la zona periumbilical y puede derivar en un elevado número de secundarias. Estos dos taxones nunca desarrollan dobles bifurcaciones.

*Schneidia* ATROPS [M] es bastante más involuta y tiene una densidad de costulación elevada o muy elevada. En las vueltas internas las costillas primarias son densas, finas y agudas, bifurcadas con ángulo muy cerrado y con costillas subpoliplocoides ligadas a la alta densidad de costulación.

Los dimorfos macroconchas de *Olorizia* n. gen. pueden desarrollar costulación subpoliplocoide similar, tanto morfológica como genéticamente, a la de las microconchas a diámetros equivalentes a los más elevados que estas pueden alcanzar o incluso a diámetros algo mayores. También pueden diferenciarse porque las macroconchas refuerzan la costulación primaria, especialmente en la zona periumbilical, las secundarias suelen ser más vigorosas, las externas residuales más numerosas y la sección claramente más robusta. Por otra parte, en las macroconchas existe la posibilidad de reconocer su peristoma simple.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

El rango geográfico se reduce por el momento a los sectores estudiados de la C. Ibérica.

El registro estratigráfico total de la especie en el Kimmeridgiense inferior se restringe a la zona *platynota*, parte terminal de la subzona *desmoides* (FAD con raros ejemplares del morfotipo *gallipuense*) y parte inferior de la subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi* en el que constituye su índice. El morfotipo *semihomalinum* sólo se ha registrado en la parte superior del biohorizonte *olorizi*.

Ejemplares macro y microconchas de los morfotipos *olorizi* y *gallipuense* se han encontrado en el mismo estrato.

### 3.6.1.1.- *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m, M]

#### 3.6.1.1.1.- *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m]

Lám. 4, fig. 2

##### Sinonimia:

- ? pars. 1992 *Ataxioceras (Parataxioceras) hippolytense* ATROPS in Finkel, p. 238, Abb. 22; non ? Abb. 26; non ? Abb. 48.
- ? pars. 1992 *Ataxioceras (Parataxioceras) cf. evolutum* ATROPS in Finkel, p. 239, Abb. 31, non Abb. 13.
- ? pars. 1992 *Ataxioceras (Ataxioceras) homalinum* SCHNEID in Finkel, p. 240, Abb. 33; non Abb. 21.
- ? pars. 1992 *Ataxioceras (Ataxioceras) discobolum* (FONTANNES) in Finkel, p.240, Abb. 38; non? Abb. 25.
- \* 2009b *Olorizia olorizi* MOLINER [m] in Moliner and Olóriz, p. 209, fig. 5.

Material MTG<sub>1</sub>.10.17, MTG<sub>1</sub>.12.4, MTG<sub>1</sub>.12.21, MTG<sub>1</sub>.12.23, MCH.12.2, MCH.16.1, MCH.16.3, MCH.16.4, MCH.16.6, MCH.16.8, MCH.16.12, MCH.17.2, MCH.17.5, MCH.17.7, MCH.17.11, MCH.18.3, MCH.19.1, MCH.19.2, MCH.19.4, MSC.13.30, MPC.17.3, MLG.16.2, MLG.18.7, MMM.23.3, MMM.23.4, MMM.26.4, MMM.26.5, MBP.24.7.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MTG <sub>1</sub> .10.17.	130	-	60	37	0,46	0,28	1,62	-	14	5,5	1*
MTG <sub>1</sub> .12.4.	162	92	73,5	48,5	0,45	0,30	1,52	29	9	7,7	4
	141,5	-	59	43	0,42	0,30	1,37	34	15	5,4	-
	123	-	52	38	0,42	0,31	1,37	38	20	3,9	-
	103,5	-	40	31,5	0,39	0,30	1,27	40	19	-	-
	89	-	33,5	32,5	0,38	0,37	1,03	41	18	-	-
	73	-	25,5	27	0,35	0,37	0,94	45	21	-	-
	56,5	-	21,5	24	0,38	0,42	0,90	48	23	-	-
	30,5	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
MTG <sub>1</sub> .12.23.	133,5	-	58,5	41	0,44	0,31	1,43	-	15	5,3	3*
MTG <sub>1</sub> .14.1.	115	91	48,5	39,5	0,42	0,34	1,23	31	14	-	2
	98	-	36,5	35,5	0,37	0,36	1,03	35	17	-	-
	83,5	-	30,5	33	0,37	0,40	0,92	-	17	-	-
	71	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
MSC.10.6.	133,5	-	61,5	40	0,46	0,30	1,54	-	12	5,4	3*
MSC.13.30.	124	72	49,5	42,5	0,40	0,34	1,16	26	10	-	5
	104,5	-	42	36	0,40	0,34	1,17	32	13	7,6	-
	86,5	-	35,5	32,5	0,41	0,38	1,09	36	16	5,7	-
	74,5	-	30,5	25	0,41	0,34	1,22	40	19	-	-
	61	-	26,5	-	0,43	-	-	43	20	-	-
	53	-	20	-	0,38	-	-	44	21	-	-
	42	-	17	-	0,40	-	-	42	23	-	-
	36,5	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
MCH.12.2.	147	80	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	142	-	61	46	0,43	0,32	1,33	32	13	5,1	-
	118	-	49	40	0,42	0,34	1,23	-	17	4,1	-
	105,5	-	-	35	-	0,33	-	-	19	3,9	-
	86	-	-	29	-	0,34	-	-	-	-	-
MCH.16.6.	131	70	59	37,5	0,45	0,29	1,57	39	17	-	2
	114	-	48	35	0,42	0,31	1,37	42	22	3,6	-
	99,5	-	37,5	35	0,38	0,35	1,07	43	22	3,1	-
	84	-	30	31	0,36	0,37	0,97	44	20	-	-

	<b>D</b>	<b>Fr</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>O/D</b>	<b>H/D</b>	<b>O/H</b>	<b>CU</b>	<b>CU/2</b>	<b>IC</b>	<b>C</b>
	69	-	27,5	27,5	0,40	0,40	1,00	46	21	-	-
	58	-	-	-	-	-	-	49	24	-	-
	47	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-
	38,5	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-
MCH.16.8.	98	55	39	33	0,40	0,34	1,18	40	16	3,6	5
	84	-	33	28,5	0,39	0,34	1,16	-	20	3,4	-
	70	-	-	26,5	-	0,38	-	-	24	3,0	-
	60	-	-	22,5	-	0,38	-	-	-	-	-
MCH.17.3.	122	-	53	37	0,44	0,30	1,43	-	-	-	3
cf.	87	-	37	31,5	0,43	0,36	1,17	44	21	3,6	-
	76,5	-	31	28	0,41	0,37	1,11	46	23	-	-
	65	-	25,5	19,5	0,39	0,30	1,31	48	23	-	-
	55	-	-	-	-	-	-	49	23	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-
MCH.17.7.	95	40	35	34	0,37	0,36	1,03	40	18	4,4	4
	82,5	-	31	31	0,38	0,38	1,00	43	22	3,8	-
	68	-	24	27	0,35	0,40	0,89	-	22	-	-
	54	-	18	20,5	0,33	0,38	0,88	-	21	-	-
MCH.17.11.	130	-	58	39	0,45	0,30	1,49	27	11	5,7	4
	113	-	47	36	0,42	0,32	1,31	30	13	4,2	-
	96	-	38	33	0,40	0,34	1,15	35	16	4,0	-
	77	-	-	30	-	0,39	-	38	17	3,5	-
	66	-	-	25	-	0,38	-	-	19	-	-
MCH.16.4	113	80	43	39	0,38	0,35	1,10	28	11	4,8	4
	98,5	-	37	32	0,38	0,32	1,16	35	14	-	3
	84	-	30	31	0,36	0,37	0,97	38	17	4	-
	72,5	-	24	29,5	0,33	0,41	0,81	40	21	-	-
	59	-	20	23	0,34	0,39	0,87	40	21	-	-
	50,5	-	18	19	0,36	0,38	0,95	42	19	-	-
	41	-	15	16	0,37	0,39	0,94	42	19	-	-
	32,5	-	11	13,5	0,34	0,42	0,81	43	23	-	-
	25	-	8,5	10	0,34	0,40	0,85	43	23	-	-
	21,5	-	7,5	-	0,35	-	-	41	20	-	-
	18,5	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
	15,5	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
MPC.17.3.	139	79	59,5	46,5	0,43	0,33	1,28	33	14	5,6	5
	122	-	53	39	0,43	0,32	1,36	36	16	4,1	4
	103	-	44	33	0,43	0,32	1,33	40	19	4,2	3
	91	-	36	30	0,40	0,33	1,20	44	20	-	-
	74,5	-	28	-	0,38	-	-	46	21	-	-
	62	-	22	-	0,35	-	-	47	24	-	-
	52	-	-	-	-	-	-	47	25	-	-
	43	-	-	-	-	-	-	45	23	-	-
	35	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
	30	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
MCH.16.1.	107	70	45	33,5	0,42	0,31	1,34	32	15	4,6	4
	91,5	-	38	32	0,42	0,35	1,19	36	15	4,2	-
	78,5	-	31	29	0,39	0,37	1,07	37	17	3,8	-
	66	-	23	-	0,35	-	-	-	19	-	-
	55	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
MCH.19.1	138	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	132,5	-	55	42,5	0,42	0,32	1,29	42	17	4,2	-

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
	116	-	43	41	0,37	0,35	1,05	47	22	3,5	-
	101	-	36,5	35	0,36	0,35	1,04	49	25	3,4	-
	85	-	30	32	0,35	0,38	0,94	49	25	3,1	-
	70,5	-	-	-	-	-	-	-	24	2,8	-
	59	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
MTG <sub>1</sub> .12.21	141	87	57,5	47,5	0,41	0,34	1,21	36	16	5,5	1
	115	-	46	39	0,40	0,34	1,18	42	19	4,0	-
	101	-	37	35	0,37	0,35	1,06	44	20	3,5	-
	84	-	30	30	0,36	0,36	1,00	48	23	3,1	-
	71	-	25	-	0,35	-	-	51	24	-	-
	59	-	20	-	0,34	-	-	52	25	-	-
	48	-	16	-	0,33	-	-	54	27	-	-
	38	-	12,5	-	0,33	-	-	-	27	-	-
MCH.17.5	118	-	48	40	0,41	0,34	1,20	-	17	5,5	2*
	62	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
MCH.19.4	120,5	-	46	42	0,38	0,35	1,10	-	21	4,7	2
	61	-	22	-	0,36	-	-	51	23	-	-
	51	-	-	-	-	-	-	55	25	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	59	28	-	-
	39	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-
	31	-	-	-	-	-	-	-	31	-	-
MMM.23.3	129	-	54,5	43,5	0,42	0,34	1,25	-	16	5,4	5
	113	-	42,5	37	0,38	0,33	1,15	-	18	5,4	-
	97	-	-	-	-	-	-	-	-	3,4	-
MMM.23.4	111	71	43	39,5	0,39	0,36	1,09	29	12	5,3	5
	96	-	39	34	0,41	0,35	1,15	34	14	-	-
	79	-	-	28,5	-	0,36	-	40	17	-	-
	68	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
	54	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-
MLG.16.2	149	-	63	47	0,42	0,32	1,34	29	12	-	-
	132	-	55	43	0,42	0,33	1,28	34	14	-	-
	118	-	47,5	39	0,40	0,33	1,22	38	17	-	-
	100	-	38	-	0,38	-	-	42	20	-	-
	82	-	-	-	-	-	-	42	21	-	-
	72,5	-	26,5	-	0,37	-	-	42	22	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	41	21	-	-
	52,5	-	-	-	-	-	-	41	20	-	-
	41,5	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
	33	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
MLG.18.7	111	65	43,5	37,5	0,39	0,34	1,16	39	18	3,8	1
	93	-	35	32,5	0,38	0,35	1,08	-	21	2,6	-
	79,5	-	32	30	0,40	0,38	1,07	-	21	2,2	-
MBP.24.7.	116	-	48,5	38	0,42	0,33	1,28	-	17	4,3	2
	97	-	40	33,5	0,41	0,35	1,19	-	-	3,6	-
	86	-	34	28,5	0,40	0,33	1,19	-	-	-	-
	60	-	25	-	0,42	-	-	47	23	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
	40,5	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
MBP.24.8.	128	76	62	-	0,48	-	-	-	-	-	-
cf.	103,5	-	43	38	0,42	0,37	1,13	-	22	2,8	-
	88	-	36	29	0,41	0,33	1,24	-	24	2,8	-

Tabl. 3.39.- Medidas: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m]

Descripción:

Reúne microconchas grandes que pueden sobrepasar 160 mm de diámetro, medianamente involutas a evolutas y que suelen ampliar el ombligo durante la ontogenia (33% a 46%). Las constricciones son frecuentes en la cámara de habitación, profundas y progresivamente más amplias. Parábolas ausentes o excepcionales. En la cámara de habitación desarrollan costulación subpoliplocoide completa o incompleta y escasos elementos poliplocoides. Se intercalan costillas residuales en número variable. Índice costal con valores altos (tabla 3.39).

Las curvas de costulación presentan trazados decrecientes desde diámetros pequeños, inferiores a 60 mm por vuelta de espira completa e inferiores a 40 mm en las curvas de costulación por media vuelta (figs. 3.64 y 3.65).

El holotipo de la especie (MTG<sub>1</sub>.12.4) es el ejemplar con mayor talla del morfotipo *olorizi* (162 mm) y de los más grandes de la especie; su elección se ha basado en que en la cámara de habitación se pueden reconocer bien conservadas, varias costillas con dobles bifurcaciones que muestran diversos grados de conexión de la costulación secundaria con la primaria.

Se trata de un ejemplar medianamente evoluta a evoluta (38% a 45%) cuyo ombligo se amplía durante la ontogenia. La sección es ovalada a subrectangular claramente comprimida, con flancos aplanados que convergen en una región ventral suavemente convexa y progresivamente más amplia; el borde umbilical es redondeado y pequeño; la muralla umbilical, abrupta y profunda.

En la mitad final de la cámara de habitación aparecen cuatro constricciones progresivamente más amplias y profundas, bordeadas por un rodete en posición adoral.

Este individuo es adulto y completo en razón de la considerable alteración de la costulación hacia el fin de la cámara de habitación, a la que tan sólo debe faltarle el peristoma. El diámetro del final del fragmocono se sitúa a 92 mm y la cámara de habitación ocupa casi una vuelta de espira. El fragmocono se encuentra aplastado y no es posible observar con detalle la relación entre la costulación primaria y secundaria en las vueltas internas o medias debido al recubrimiento de la espira.

La costulación primaria alcanza la parte media de la muralla umbilical y su trazado es oblicuo desde el borde umbilical o desde la base del flanco hasta mitad de la muralla; el trazado en la zona periumbilical sobre el flanco es proverso, de forma que en la zona más interna es cóncavo hacia la apertura.

Al comienzo de la cámara de habitación la costulación es ligeramente proversa, con elementos poligirados y algunos bifurcados entre los que se intercalan una o dos costillas residuales; las subdivisiones se realizan próximas a medio flanco. Las costillas subpoliplocoides no perfectamente realizadas están presentes aunque no son frecuentes en esta zona —el primer elemento con dobles bifurcaciones aparece a 95 mm de diámetro, prácticamente al inicio de la cámara de habitación. A diámetros más grandes, las subdivisiones se desplazan a zonas algo más internas del flanco y generan un mayor número de costillas subpoliplocoides completas o incompletas; las costillas residuales pueden unirse entre sí y bajar más o menos en el flanco, cuando llegan a conectar con la costulación primaria se obtienen subpoliplocoides completas.

Tanto los elementos de la costulación primaria como los de la secundaria son finos y vigorosos, las secundarias presentan cierta flexuosidad y, hacia el final de la concha, las primarias se espacian y engrosan. La costulación primaria se espacia de manera brusca a partir de la constricción situada ca. 130 mm de diámetro, a la vez que se engrosa y pierde regularidad. El valor del índice costal se incrementa hasta alcanzar

el valor 7,7 —que resulta excepcionalmente alto— debido sin duda, al gran tamaño del ejemplar.

La curva de costulación por vuelta completa disminuye desde 56,5 mm y la curva por media vuelta, desde 30,5 mm —los diámetros más pequeños en los que se han podido efectuar medidas.

MTG<sub>1</sub>.10.17, MTG<sub>1</sub>.12.23, MCH.16.6 y MCH.17.3 son ejemplares muy similares al recién descrito, presentan las subdivisiones ligeramente más internas en el flanco y las constricciones son algo más estrechas, con excepción de las preperistomales. Las dobles bifurcaciones aparecen entre 90 y 100 mm de diámetro, salvo en MCH.17.3 en el que aparecen a 80 mm, en coincidencia con el comienzo de la cámara de habitación; además de varios elementos subpoliplocoides, este ejemplar presenta una costilla poliplocoide mal realizada hacia la mitad de la cámara de habitación.

MCH.19.4 y MCH.16.3 están densamente costulados en las vueltas internas y sus curvas de costulación por media vuelta de espira y por vuelta completa tienen trazado decreciente desde diámetros muy pequeños.

MCH.16.8 y MCH.17.7 son los ejemplares de menor tamaño, presentan numerosas constricciones profundas y amplias, bordeadas por un rodete adoral oblicuo; resultan similares a los recién escritos en lo referente a tipo y densidad de costulación, desarrollan algunos elementos subpoliplocoides bajos o con la primera subdivisión muy próxima a medio flanco en la cámara de habitación —entre 80 y 85 mm de diámetro.

MTG<sub>1</sub>.12.21 es un fenotipo incompleto de 141 mm de diámetro cuyo fragmocono termina a 87 mm; se observan tres cuartos de vuelta de espira de cámara de habitación. El ombligo es de tamaño medio y se amplía con la ontogenia (36% a 41%). El fragmocono está deficientemente conservado, lo que impide el estudio de las vueltas internas. En la cámara de habitación se aprecia una constricción estrecha y somera, la costulación primaria es radial y se bifurca en el tercio externo del flanco con ángulo cerrado; suelen intercalarse uno o dos elementos residuales; además se contabilizan cuatro costillas subpoliplocoides más o menos bien realizadas y con la primera subdivisión situada en el tercio interno del flanco. Hacia el final de la vuelta externa conservada la costulación primaria se espacia y debilita a medio flanco, simultáneamente las subdivisiones pierden nitidez y el valor del índice costal se incrementa hasta 5,5. La curva de costulación por vuelta de espira completa disminuye desde 58 mm y la curva por media vuelta desde 48 mm.

Además de costulación subpoliplocoide, otros ejemplares que presentan una costilla poliplocoide más o menos bien realizada son: MCH.12.2 que la desarrolla hacia el final de la concha, MCH.19.1 que la realiza al comienzo de la cámara de habitación y MSC.13.30 que presenta un elemento poliplocoide en la misma posición y con la subdivisión interna difusa situada a la mitad del flanco.

MCH.16.4 representa un segundo grupo de fenotipos con menor densidad de costulación. Se trata de un ejemplar de 113 mm de diámetro con involución media (34 a 38%). El diámetro del fin del fragmocono se sitúa ca. 80 mm y la cámara de habitación ocupa una vuelta de espira. Las constricciones son visibles durante toda la ontogenia, son escasas en el fragmocono y frecuentes en la cámara de habitación, donde se aprecian cuatro relativamente amplias y profundas que perturban la ornamentación; el índice costal aumenta hasta situarse próximo al valor 5.

En vueltas internas y medias la costulación primaria es algo proversa y se refuerza progresivamente; no se aprecia la relación entre costillas primarias y secundarias. Al final del fragmocono e inicio de la cámara de habitación la costulación primaria es bifurcada entre el tercio y el cuarto externos del flanco con ángulo agudo y

suele intercalarse una residual; posteriormente aparecen poligiradas y hacia el final de la concha (85 mm de diámetro aproximado) se observan costillas subpoliplocoides completas o incompletas y alguna poliplocoide —en función de si la primera subdivisión, siempre próxima al medio flanco, se sitúa ligeramente por encima o por debajo del mismo.

El trazado de las curvas de costulación por vuelta de espira completa y por media vuelta es decreciente desde 32,5 mm de diámetro.

El ejemplar MCH.16.1 resulta similar, desarrolla algunas costillas poliplocoides intercaladas entre poligiradas y/o elementos subpoliplocoides incompletos a partir de 85 mm de diámetro, ya en la cámara de habitación. Las curvas de costulación por vuelta de espira completa o por media vuelta tienen trazados decrecientes desde los diámetros más pequeños que han proporcionado medidas —55 mm en la curva por media vuelta.

MMM.23.4 mide 111 mm de diámetro y su fragmocono termina a 71 mm; la cámara de habitación ocupa casi una vuelta de espira completa. En la vuelta externa se cuentan cinco constricciones bien desarrolladas. El primer elemento subpoliplocoide aparece a 100 mm de diámetro. El índice de división costal sobrepasa el valor 5 hacia el final del desarrollo. El trazado de la curva de costulación por media vuelta de espira es decreciente desde diámetros muy pequeños.

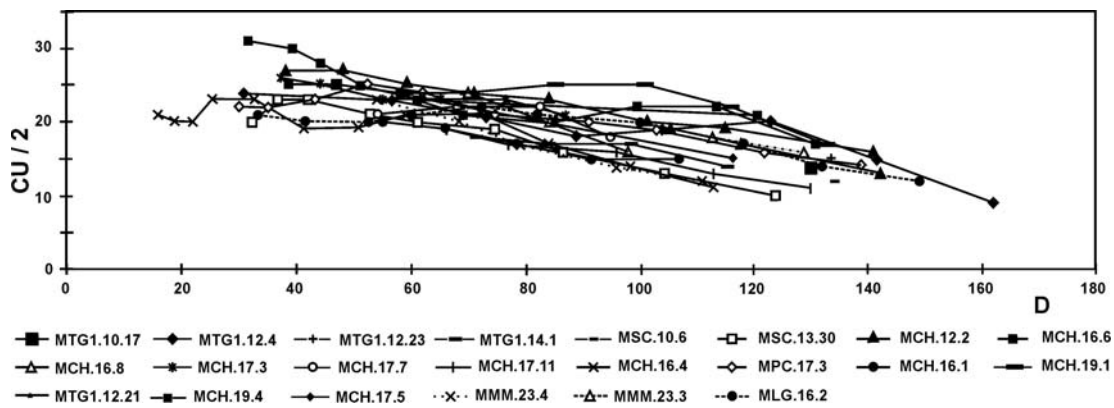


Fig. 3.64.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m]

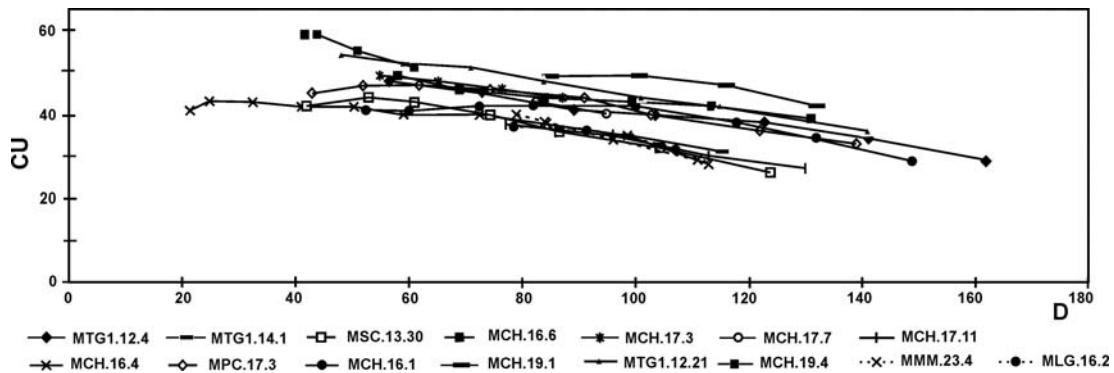


Fig. 3.65.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m]

### Discusión y afinidades:

La variabilidad del morfotipo radica sobre todo en la densidad de costulación, lo que se traduce en dos poblaciones reflejadas en el gráfico de las curvas de costulación por vuelta completa de los diferentes especímenes (fig. 3.64 y 3.65); la nube alta agrupa a las formas más densamente costuladas y la nube baja a la población con menor densidad de costulación. La diferente densidad de una y otra población no depende del número de constricciones, que es similar en ambas.

Los ejemplares de la población menos densa muestran tendencia a un índice costal más alto para diámetros comprendidos entre 100 y 125 mm; a diámetros inferiores a 100 mm o superiores a 125 mm no parecen existir diferencias. En el intervalo comprendido entre 100 y 125 mm los ejemplares de la población densa presentan valores del índice costal entre 4 y 4,5, mientras que los ejemplares con menor densidad de costulación presentan valores generalmente mayores que 5.

Al analizar la densidad de costulación de MLG.16.2 se obtiene que resulta un ejemplar intermedio entre las dos poblaciones; presenta las vueltas internas correspondientes a la población menos densa y las vueltas externas concuerdan con las de la población más densa.

También existe variabilidad en lo referente a la altura de las subdivisiones en el flanco. Los ejemplares figurados por Finkel (1992) e interpretados como: *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) *hippolytense* ATROPS (p.238, Abb. 22); *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) cf. *evolutum* ATROPS (p.239, Abb. 31); *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *homalinum* SCHNEID (p.240, Abb. 33) y *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *discobolum* (FONTANNES) (p.240, Abb. 38), en los que el autor citó la existencia de costillas poliplocoides, podrían encajar dentro de la variabilidad atribuida a *Olorizia olorizi* n. sp. tanto por los parámetros estructurales de la concha, como por el estilo y densidad de costulación. En concreto, se aproximan a los ejemplares de la población densamente costulada del morfotipo *olorizi* [m]. El fenotipo interpretado por el autor alemán como *A. (Ataxioceras) discobolum* (FONTANNES) y que figuró en su lámina 38, resulta muy similar al fenotipo MCH.19.1 estudiado en esta Memoria; si bien el ejemplar de Finkel está algo más densamente costulado y es algo más evolutivo. Todas las dudas surgen por la referencia del citado autor a la Zona *Hypselocyclum* para sus ejemplares. Como ya se ha indicado, en la zona *lothari* [quasi-equivalente de la Zona *Hypselocyclum* en el estándar submediterráneo] se registra *Ataxioceras* FONTANNES [m, M] pero nunca *Olorizia* n. gen. que es algo más antiguo. No obstante, remito al apartado de afinidades generales de la especie (p. 200) para un comentario más amplio sobre la fiabilidad de la bioestratigrafía presentada por Finkel (1992) y la justificación de la inclusión de alguna de sus figuraciones en sinonimia con *Olorizia olorizi* n. sp. [m].

*Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m] es más pequeña y no desarrolla dobles bifurcaciones. Con ejemplares incompletos puede haber dificultades en la interpretación, sobre todo en la separación de los componentes del morfotipo *olorizi* incluidos en la población menos densa.

*Ardescia casasi* n. sp. [m] alcanza tamaños máximos similares a los del morfotipo *olorizi* [m] de la nueva especie autóctona —con variación del 5% aproximadamente. Difieren en que la primera desarrolla costulación poligirada como elementos más complejos; sobre ejemplares incompletos puede haber dificultades de interpretación, si bien no se han encontrado evidencias de solpamiento estratigráfico.

*Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m], en este trabajo interpretado como *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) *hippolytense* ATROPS, y *Olorizia olorizi* n. sp morfotipo *olorizi* [m] son formas con notables similitudes: comparten amplitud umbilical, parábolas ausentes o escasas y curvas de costulación decrecientes desde diámetros muy



pequeños; la especie de *Atrops* también se presenta estructurada en dos poblaciones en función de su mayor o menor densidad de costulación. *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m] difiere por su tamaño máximo menor, mayor regularidad de costulación, desarrollo de costillas poliplocoides tardías sin pasar por el estadio de subpoliplocoides, constricciones menos excavadas y su índice costal resulta intermedio al de las dos poblaciones de *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m]. Además, *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m] se registra en niveles más modernos —base de la zona *lothari*— y no presentan conexión estratigráfica.

*A. (Parataxio-ceras)* n. sp. aff. *lautum* SCHNEID in *Atrops* (1982) tiene menor talla, menor densidad de costulación y valores del índice costal mayores o similares a los de la población más densa de *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m]. Según *Atrops* (1982), *A. (Parataxio-ceras)* n. sp. aff. *lautum* SCHNEID se registra en la zona *hypselocyclum*.

*Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m] tiene menor talla. Los ejemplares más densamente costulados presentan una densidad similar a los de la población menos costulada del morfotipo *olorizi* de *Olorizia olorizi* n. sp [m]; además, la costulación es más regular, no desarrolla subpoliplocoides sino sólo poliplocoides como elementos doblemente bifurcados y procede de la zona *lothari*, subzona *lothari*.

*Parataxio-ceras* SCHINDEWOLF [m] desarrolla costulación poliplocoides pero tiene menor talla, enrollamiento más lento desde las vueltas internas, parábolas, y está segregado estratigráficamente, puesto que siempre procede de niveles más modernos.

*A. (Parataxio-ceras) praeomalinum* ATROPS (s. *Atrops*, 1982) se registra en niveles algo más antiguos en la subzona *desmoides* en el SE de Francia y presenta una involución similar, pero difiere por su talla bastante más pequeña, menor desarrollo de las constricciones, menor densidad de costulación y mayor índice de división costal; además entre sus elementos ataxioceratoides no se reconocen subpoliplocoides que son los más frecuentes en *Olorizia*.

Los criterios de diferenciación existentes entre el morfotipo *olorizi* y los morfotipos *gallipuense* y *semihomalinum* de *Olorizia olorizi* n. sp. [m] se detallan en los apartados dedicados a dichos morfotipos. Las diferencias con *Olorizia* n. sp. A [m] se detallan en su apartado correspondiente.

### 3.6.1.1.2.- *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [M]

Lám. 4, fig. 1

Material: MTG<sub>1</sub>.12.11, MTG<sub>1</sub>.15.71, MCH.16.2, MMM.23.5, MLG.18.10, MPC.15.4.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MTG <sub>1</sub> .15.71	162	98	57,5	59,5	0,35	0,37	0,97	-	13	6,1	1*
	139	-	50	52	0,36	0,37	0,96	-	20	4,7	-
	107	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	-
MCH.16.2.	111,0	80	40,5	41	0,36	0,37	0,99	35	14	5,3	3
	96,0	-	36,5	35,5	0,38	0,37	1,03	40	17	4,2	-
	79,5	-	29,5	29,5	0,37	0,37	1,00	44	21	-	-
	62,5	-	23,5	24	0,38	0,38	0,98	47	23	-	-
	54,0	-	19,5	19,5	0,36	0,36	1,00	-	23	-	-
MCH.16.11	147,0	95	55	56,5	0,37	0,38	0,97	-	16	6,1	1*
	cf.										
MCH.20.2	119,5	76	39,5	47	0,33	0,39	0,84	38	17	5,2	2
	cf.	102,0	-	35	38	0,34	0,37	0,92	43	22	4

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
	87,0	-	-	33	-	0,38	-	42	21	2,6	-
	77,0	-	-	29	-	0,38	-	46	21	-	-
	66,0	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-
MPC.15.4	236,0	179	112	67	0,47	0,28	1,67	23	10	0	3
	205,0	-	93	58	0,45	0,28	1,60	25	12	0	2
	185,0	-	77,5	57	0,42	0,31	1,36	28	13	7	2
	160,0	-	62	54	0,39	0,34	1,15	32	13	-	2
	138,0	-	52,5	50,5	0,38	0,37	1,04	38	15	-	1
	116,0	-	40,5	43	0,35	0,37	0,94	44	19	-	-
	94,5	-	34	35	0,36	0,37	0,97	47	23	-	-
	81,0	-	25	31,5	0,31	0,39	0,79	53	25	-	-
	70,0	-	22,5	25,5	0,32	0,36	0,88	54	24	-	-
	60,0	-	17	24,5	0,28	0,41	0,69	54	28	-	-
	50,0	-	13	22	0,26	0,44	0,59	-	30	-	-
	40,0	-	-	18,5	-	0,46	-	-	26	-	-
MMM.23.5	140,0	79,0	53,0	49,5	0,38	0,35	1,07	-	11	7,2	4
	121,0	-	43,0	45,0	0,36	0,37	0,96	-	-	-	4
	103,0	-	36,5	37,0	0,35	0,36	0,99	-	-	4,4	2
	84,5	-	27,5	32,5	0,33	0,38	0,85	42	20	-	-
	71,0	-	-	-	-	-	-	44	21	-	-
	60,0	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
	48,0	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-
	42,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MLG.18.10	180	109	82	60	0,46	0,33	1,37	29	13	6,5	2
	162	-	65	54	0,40	0,33	1,20	31	13	-	-
	140	-	56	48,5	0,40	0,35	1,15	-	16	4,3	-
	118	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
MTG <sub>1</sub> .12.11	151	111	64	50,5	0,42	0,33	1,27	28	14	6,4	-
	134	-	54	41,5	0,40	0,31	1,30	-	13	5,4	-
	111	-	-	35,5	-	0,32	-	-	14	-	2
MBP.24.9.	249,5	166	115	76,5	0,46	0,31	1,50	-	8	0	3
cf.	212,5	-	104	60	0,49	0,28	1,73	-	8	0	-
	182	-	82	58	0,45	0,32	1,41	-	-	0	-
	169	-	74	41	0,44	0,24	1,80	-	-	-	-
	98	-	-	-	-	-	-	39	19	-	-
	87	-	-	-	-	-	-	43	21	-	-
	73	-	-	-	-	-	-	-	20	-	2
	64	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-

Tabl. 3.40.- Medidas: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [M]Descripción:

El morfotipo reúne macroconchas de talla pequeña a media (inferior a 300 mm) e involución variable; el ombligo se amplía progresivamente conforme avanza la ontogenia (26% a 47%). Las constricciones son frecuentes (tabla 3.40). Desarrolla costulación subpoliplocoide completa o incompleta en la parte final del fragmocono y/o en la cámara de habitación. En los diámetros finales la costulación se reduce a gruesos elementos primarios simples, limitados a la parte interna del flanco. El índice de división costal oscila entre 6 y algo más de 7 en el estadio ornamental previo a la pérdida de la costulación secundaria. Las curvas de postulación muestran trazados decrecientes desde diámetros pequeños, iguales o inferiores a 50 mm (figs. 3.66 y 3.67).

MPC.15.4 es el ejemplar de mayor talla (236 mm); presenta involución media en las vueltas internas (29%) y baja al final del desarrollo (47%) porque el ombligo se amplía gradualmente durante la ontogenia. La sección es ovalada y progresivamente menos comprimida; los flancos son suavemente convexos y convergen en una región ventral amplia y redondeada; el máximo espesor se sitúa próximo al borde umbilical que es redondeado; la muralla es abrupta y profunda, sobre todo en la vuelta externa. Conserva media vuelta de espira de cámara de habitación que comienza a 179 mm. Se observan tres constricciones profundas y relativamente amplias, bordeadas por un rodete adoral que atraviesa la región ventral en la vuelta externa, y al menos una en las vueltas medias.

La costulación en las vueltas internas es densa, fina, con trazado proverso y bifurcada con ángulo agudo, sin costillas residuales. Conforme avanza la ontogenia la costulación primaria se refuerza, sobre todo en la zona periumbilical del flanco, se espacia y aparecen elementos residuales. Entre 85 y 140 mm de diámetro existe costulación subpoliplocoide, a veces no perfectamente realizada ya que pueden unirse dos externas libres y bajar más o menos en el flanco sin llegar a conectar nítidamente con la costilla primaria; las costillas externas libres son frecuentes y el índice de división costal elevado (7,0). En las fases más avanzadas del desarrollo se produce el debilitamiento de la costulación en la parte media del flanco o ligeramente por encima y las subdivisiones son difusas; la costulación secundaria también se debilita hasta desaparecer ca. 175 mm de diámetro. Al final de la ontogenia la costulación se reduce a elementos primarios bien desarrollados que alcanzan la parte externa del flanco sin interesar la región ventral. La curva de costulación por media vuelta de espira es decreciente desde 50 mm de diámetro.

MTG<sub>1</sub>.15.71 presenta mayor densidad de costulación que el fenotipo recién descrito y no alcanza a realizar perfectamente la costulación ataxioceratoide, al igual que MCH.16.2. Éste último tiene constricciones desde las vueltas internas y tres en la cámara de habitación que son estrechas y relativamente profundas. El trazado de sus curvas de costulación por vuelta de espira completa y por media vuelta es decreciente desde 62,5 y 45 mm de diámetro respectivamente.

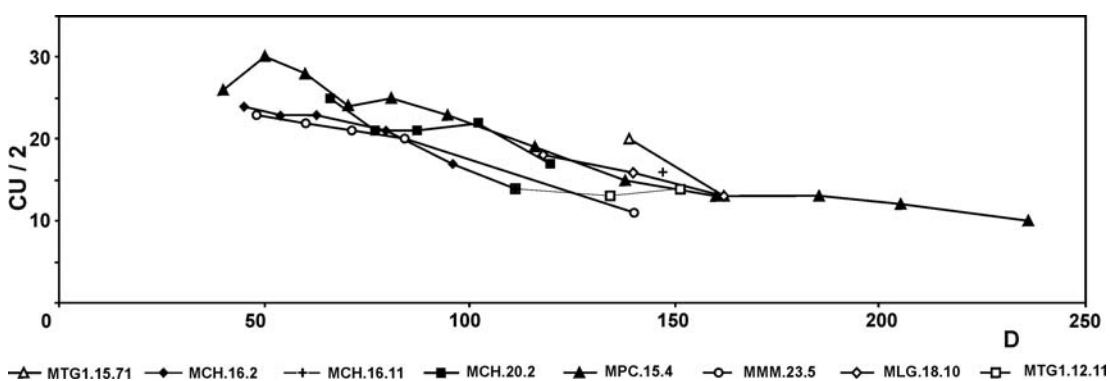


Fig. 3.66.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Olorizia olorizi* n. sp. morfofotipo *olorizi* [M]

MMM.23.5 es un ejemplar medianamente evolutivo (33 a 38%) de 140 mm de diámetro y conserva algo más de tres cuartos de vuelta de espira correspondiente a la cámara de habitación, que comienza ca. 79 mm. Presenta constricciones numerosas y excavadas desde las vueltas internas. La costulación es densa en el fragmocono, mientras que en la cámara de habitación se espacia y engrosa desarrollando bullas en la parte interna y debilitándose en la zona media, donde se subdivide. Desde el inicio de la

cámara de habitación se aprecian costillas subpoliplocoides que intercalan residuales, lo que supone un índice costal muy alto —hasta 7,2. Las diferentes curvas de costulación son decrecientes desde diámetros muy pequeños.

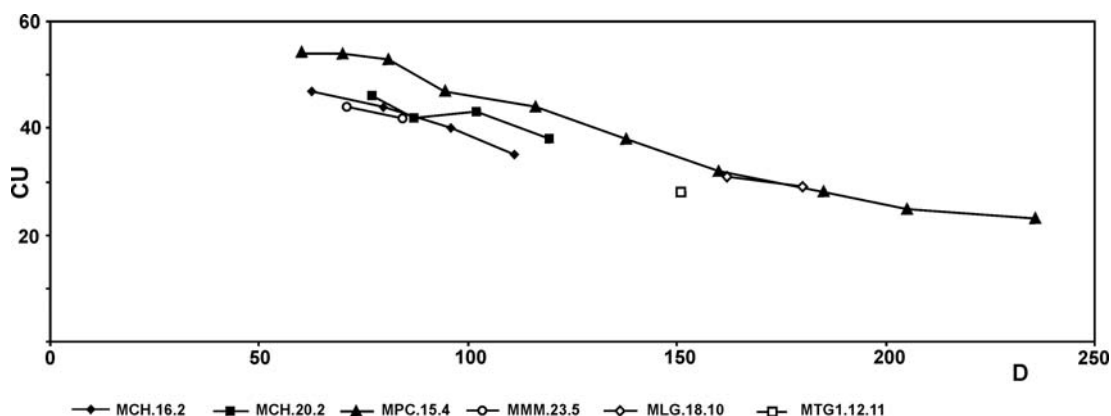


Fig. 3.67.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [M]

#### Discusión y afinidades:

La consideración de estos ejemplares como macroconchas se debe a su tamaño grande, espira robusta y tendencia al reforzamiento periumbilical de la costulación.

*Schneidia* ATROPS [M] suele ser más involuta y presenta costulación subpoliplocoide desde diámetros inferiores y, por lo general, mejor realizada.

*Olorizia olorizi* n. sp. [M] morfotipo *gallipuense* tiene un enrollamiento de la concha más lento, menos densidad de costulación, los elementos primarios más reforzados y las constricciones más excavadas.

*Ardescia casasi* n. sp. [M] no desarrolla dobles bifurcaciones, presenta los elementos primarios más vigorosos desde las vueltas internas y suele ser más grande y evoluta.

El resto de especies de *Ardescia* ATROPS [M], que pueden encontrarse en los mismos niveles estratigráficos, está desprovisto de costulación subpoliplocoide ya sea completa o incompleta.

*Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M], cuyo rango de registro puede coincidir parcialmente, es más evoluta y tiene costulación primaria más vigorosa y espaciada durante toda la ontogenia, especialmente en los estadios ontogénicos inmaduros, y no desarrolla dobles bifurcaciones en los estadios avanzados de la ontogenia.

### **3.6.1.2.- *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m, M]**

#### **3.6.1.2.1.- *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m]**

Lám. 4, fig. 5

#### Sinonimia:

? 1992 *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) *nudocrassatum* GEYER in Finkel, p. 238; Abb. 8.

? pars. 1992 *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) cf. *evolutum* ATROPS in Finkel, p. 239; Abb. 13, non Abb. 31.

? pars. 1992 *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) *pseudoeffrenatum* WEGELE in Finkel, p. 240; Abb. 17; ? non Abb. 9, 20.

Material: MTG<sub>1</sub>.8.19, MTG<sub>1</sub>.11.62, MSC.11.4, MSC.12.1, MSC.14.13, MPC.14.2, MBP.21.1, MBP.22.2, MBP.23.2, MBC.15.13.

	<b>D</b>	<b>Fr</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>O/D</b>	<b>H/D</b>	<b>O/H</b>	<b>CU</b>	<b>CU/2</b>	<b>IC</b>	<b>C</b>
MSC.11.4.	128	98	59	36,5	0,46	0,29	1,62	22	11	5,8	5
	114	-	49,5	36	0,43	0,32	1,38	24	11	5,7	4
	97	-	40,5	32,5	0,42	0,34	1,25	25	11	-	4
	86	-	35	28,5	0,41	0,33	1,23	29	13	-	-
	72	-	29	24	0,40	0,33	1,21	31	14	-	-
	63	-	24	-	0,38	-	-	33	16	-	-
	51	-	18	-	0,35	-	-	-	17	-	-
	42	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
MTG <sub>1</sub> .8.19..	124	-	58	37,5	0,47	0,3	1,55	25	10	5,9	2
	108	-	50	34	0,46	0,31	1,47	27	13	-	-
	93,5	-	-	-	-	-	-	33	15	-	-
	80	-	36	-	0,45	-	-	36	14	-	-
	68	-	28	-	0,41	-	-	39	18	-	-
	59	-	23,5	-	0,4	-	-	42	22	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	41	21	-	-
	41	-	-	-	-	-	-	40	20	-	-
MPC.14.2.	33	-	-	-	-	-	-	38	20	-	-
	145	-	67	-	0,46	-	-	20	9	-	3
	126	-	58	38	0,46	0,30	1,53	23	10	5,8	-
	105	-	-	34	-	0,32	-	26	11	-	-
	91	-	-	32	-	0,35	-	-	13	-	-
MBC.15.13.	80	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
	125	99	51	40	0,41	0,32	1,28	30	13	4,1	5
	109	-	42	38	0,39	0,35	1,11	33	15	-	-
	93	-	33	34	0,35	0,37	0,97	34	17	4,2	-
	78	-	27,5	29	0,35	0,37	0,95	34	18	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	35	17	-	-
	55	-	-	-	-	-	-	37	16	-	-
	45	-	-	-	-	-	-	40	18	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	43	21	-	-
	27	-	-	-	-	-	-	44	22	-	-
MTG <sub>1</sub> .11.62.	22	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
	16	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
	133	-	63	39,5	0,47	0,30	1,59	-	9	5,5*	3*
MSC.12:1.	75	-	-	-	-	-	-	-	16	3,3	-
	133,5	-	67	36	0,50	0,27	1,86	-	11	6,2	2*
MSC.13.38.	130	-	63,5	36	0,49	0,28	1,76	-	-	-	-
	112	-	48	30,5	0,43	0,27	1,57	-	-	-	-
	76,5	-	35	23,5	0,46	0,31	1,49	-	17	-	-
MSC.14.13.	147	-	69	42,5	0,47	0,29	1,62	-	10	7,0	3*
MBP.21.1.	144	95	70	40,5	0,49	0,28	1,73	24	11	-	4
	126	-	-	-	-	-	-	26	12	5,0	3
	112	-	49,5	33,5	0,44	0,30	1,48	28	13	4,6	-
	90	-	40	-	0,44	-	-	-	14	-	-
	82	-	35	29	0,43	0,35	1,21	-	15	-	-
MBP.23.2.	143	-	67	41	0,47	0,29	1,63	26	12	4,9	4
	124	-	56	37,5	0,45	0,30	1,49	27	13	4,8	3
	110	-	47	35	0,43	0,32	1,34	29	14	-	-
	92,5	-	38,5	30,5	0,42	0,33	1,26	33	14	-	-
	82,5	-	31,5	28	0,38	0,34	1,13	34	15	-	-
	71,5	-	26,5	23,5	0,37	0,33	1,13	35	18	-	-
	55	-	-	-	-	-	-	35	19	-	-

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
	46	-	-	-	-	-	-	32	17	-	-
	38	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
	33	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-

Tabl. 3.41.- Medidas: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m]Descripción:

El morfotipo reúne microconchas grandes de hasta 145 mm de diámetro, medianamente evolutas a evolutas cuyo ombligo se amplía durante la ontogenia (35% a 47%). Las constricciones son visibles desde las vueltas internas y frecuentes en la cámara de habitación, amplias, profundas y bordeadas por un rodete en posición adoral, ocasionalmente muy desarrollado en la región ventral (tabla 3.41).

La costulación primaria es espaciada y vigorosa desde las vueltas internas, caracteres que se acentúan sobre todo hacia el final de la concha; está conformada por elementos fundamentalmente bifurcados y poligirados, con residuales intercaladas en número progresivamente mayor (hasta tres en algunos fenotipos); las subdivisiones se localizan a una altura variable en el flanco.

Hacia el final de la concha existen costillas poligiradas, subpoliplocoides completas o incompletas y raras poliplocoides. El índice costal aumenta y alcanza valores elevados, frecuentemente entre 6 y 7. Las curvas de costulación por media vuelta de espira y por vuelta completa son decrecientes desde diámetros pequeños, entre 50 y 60 mm o inferiores (figs. 3.68 y 3.69).

El ejemplar MSC.11.4 resulta un buen representante del morfotipo que se describe porque está completo y es adulto en razón de la alteración de la ornamentación al final de la concha, a la que tan sólo debe faltar el peristoma. Mide 128 mm de diámetro, es medianamente evoluta a evoluta y su ombligo se amplía progresivamente durante la ontogenia (35 a 46%). La sección es subrectangular, algo más ancha cerca del borde umbilical; los flancos son aplanados y convergen en la región ventral que es amplia y convexa; el borde umbilical es redondeado y la muralla umbilical abrupta y profunda. Conserva una vuelta de espira de cámara de habitación que comienza ca. 72 mm de diámetro.

Las constricciones son visibles en toda la concha; en la cámara de habitación se observan cinco constricciones profundamente excavadas y con amplitud variable, que están bordeadas por un rodete adoral oblicuo a la costulación y más desarrollado en la región ventral.

El fragmocono está parcialmente recristalizado, piritizado y epigenizado a limonita; no es posible observar con precisión la relación entre la costulación primaria y la secundaria. Los elementos primarios son vigorosos, rígidos y ligeramente proversos desde las vueltas más internas. Al inicio de la cámara de habitación (72 mm) son aproximadamente radiales y mantienen su vigor; a partir de ca. 80 mm de diámetro se aprecian costillas poligiradas y ataxioceratoides con frecuencia incompletas, con la primera subdivisión próxima a la mitad del flanco de tal forma que son elementos subpoliplocoides o poliplocoides (una costilla bien realizada) en función de si la subdivisión interna se produce por debajo o por encima de la mitad de altura del flanco. Hacia el final de la concha la costulación se espacia y engrosa con el mayor relieve en la zona periumbilical, se mantienen los mismos tipos de subdivisión y aparecen escasos elementos poliplocoides no perfectamente realizados. Las costillas residuales son numerosas, hasta tres por espacio intercostal. El índice costal es alto en la cámara de habitación —5,7 a 5,8.

Las curvas de costulación por vuelta completa y por media vuelta de espira decrecen desde diámetros comprendidos entre 50 y 60 mm.

MBC.15.13 es un ejemplar de 127 mm de diámetro, completo y adulto en razón de la alteración de la costulación en la vuelta externa. Las constricciones son amplias, profundas y están bordeadas por un rodete; se reconocen cinco en la vuelta externa —de las que cuatro se localizan en la media vuelta final; la más desarrollada es la preperistomal. El peristoma está provisto de orejilla larga y estrecha.

La densidad de costulación es baja en la vuelta externa; al comienzo son costillas poligiradas y desde ca. 80 mm de diámetro aparecen ataxioceratoides con la subdivisión próxima a la mitad del flanco, sea algo por debajo o por encima. La costulación se debilita a medio flanco y las subdivisiones pierden nitidez hacia el final de la concha. Los trazados de las curvas de costulación son decrecientes desde 24 mm de diámetro.

MTG<sub>1</sub>.11.62 presenta peristoma provisto de orejillas anchas.

MTG<sub>1</sub>.8.19 es un fenotipo con involución de entre 45% y 47% en el que se aprecian dos constricciones amplias y someras en la cámara de habitación; en las vueltas internas los estrangulamientos son raros. Se observan cinco octavos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación y desarrolla costulación subpoliplocoide desde la parte inicial de la misma —90 mm de diámetro— y poliplocoide no perfectamente realizada en los diámetros mayores, en donde la costulación primaria se espacia y se debilita a medio flanco con lo que las subdivisiones pierden nitidez. El índice costal alcanza el valor 5,9. La curva de costulación disminuye con pendiente acusada desde 59 mm.

MBP.23.2 es el ejemplar con menor densidad de costulación en vueltas internas; el trazado de las curvas de costulación es creciente hasta 55 mm de diámetro y decreciente a tamaños superiores.

MSC.14.13 y MBP.22.2 se incluyen en el morfotipo *gallipuense* por la estructura y ornamentación de sus conchas; presentan escasas costillas poliplocoides no perfectamente realizadas en la cámara de habitación, además de algunos otros elementos subpoliplocoides.

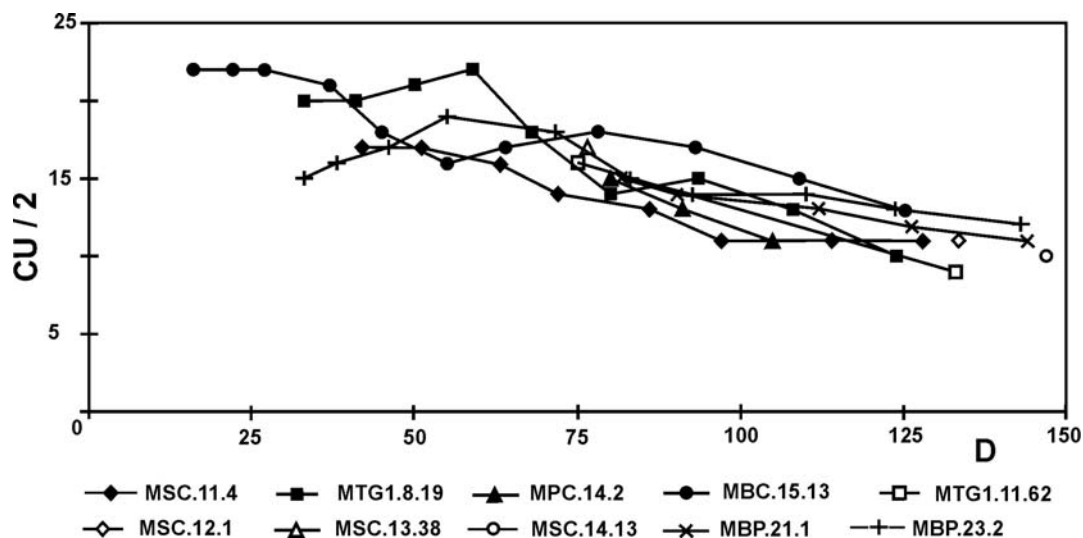


Fig. 3.68.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m]

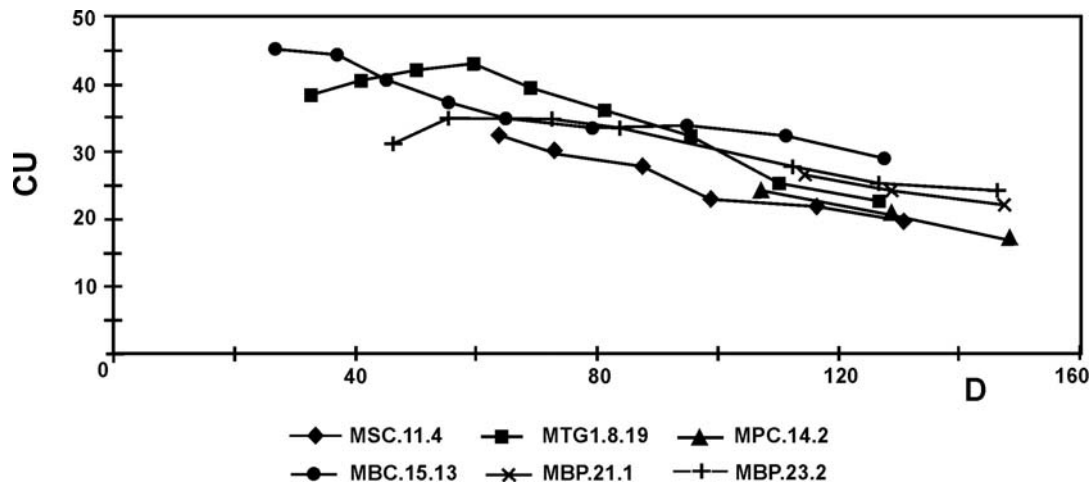


Fig. 3.69.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m]

#### Discusión y afinidades:

*Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m] difiere del morfotipo *olorizi* por su ombligo más amplio, menor densidad de costulación y por sus costillas primarias más vigorosas y sobresalientes en el borde umbilical. En lo referente a la densidad de costulación, al comparar las curvas de costulación puede apreciarse un cierto solapamiento con la población menos densa del morfotipo *olorizi*. En los casos en los que se solapan las curvas de costulación, los criterios de espesor de la espira e involución de la concha resultan efectivos.

Los ejemplares microconchas con costulación ataxioceratoide figurados por Finkel (1992) y que interpretó como: *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) *nudocrassatum* GEYER (p.238, Abb. 8), *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) cf. *evolutum* ATROPS (p.239, Abb. 13) y *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) *pseudoeffrenatum* WEGELE (p.240, Abb. 17) recuerdan a *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m] por (i) su involución baja, (ii) sus numerosas constricciones y (iii) la densidad de costulación. Este último carácter se corresponde con la zona de solapamiento de densidades de costulación entre los morfotipos *gallipuense* y la población menos densa del morfotipo *olorizi*. Se interpretarán como fenotipos más próximos a *gallipuense* por su menor involución.

Anteriormente ya se ha comentado que las dudas para incluirlos en sinonimia surgen del nivel estratigráfico de procedencia que Finkel les asignó (Zona Hypselocyclum) ya que *Olorizia olorizi* n. sp. [m] procede de niveles estratigráficos inferiores. Remito al apartado de afinidades generales de la especie (p. 200) para un comentario más amplio sobre la fiabilidad de la bioestratigrafía determinada por Finkel (1992) y la justificación de la inclusión de alguna de sus figuraciones en sinonimia con el nuevo taxón autóctono y, en concreto, con el morfotipo *gallipuense*.

A. (*Parataxioceras*)*praehomalinum* ATROPS (s. Atrops, 1982) difiere por su tamaño notablemente más pequeño, menor desarrollo de constricciones, mayor densidad de costulación y mayor índice de división costal; además, entre sus elementos ataxioceratoide no se reconocen subpoliplocoides, que son los más frecuentes en el morfotipo *gallipuense*.

Los principales criterios de diferenciación con otras microconchas coetáneas quedan expuestos en el apartado de afinidades del morfotipo *olorizi*, puesto que resultan válidos también en este caso.



3.6.1.2.2.- *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [M]

Lám. 4, fig. 4

Material: MTG<sub>1</sub>.10.42, MPC.13.2.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MPC.13.2	154,5	91	70	48	0,45	0,31	1,46	23	10	7,3	3
	138	-	61	44	0,44	0,32	1,39	-	9	6,8	-
	120	-	54,5	36,5	0,45	0,30	1,49	-	13	5,7	-
	104	-	-	33	-	0,32	-	-	-	-	-
MTG <sub>1</sub> .10.42	182	123	85	53,5	0,47	0,29	1,59	21	13	-	2
	163	-	75,5	48	0,46	0,29	1,57	21	10	-	-
	152	-	68	46	0,45	0,30	1,48	-	9	8,3	-
	141	-	65	44	0,46	0,31	1,48	-	8	-	-
	121	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
	62,0	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-

Tabl. 3.42.- Medidas: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [M]Descripción:

El morfotipo reúne macroconchas de talla pequeña, inferior a 200 mm de diámetro, con enrollamiento lento y constricciones frecuentes, amplias y profundas (tabla 3.42). Desarrollan costulación poligirada con numerosos elementos externos libres, que pueden unirse entre sí y bajar más o menos en el flanco hasta llegar a contactar con la costilla primaria adyacente con nitidez variable —elementos subpoliplocoides no asociados a densidades de costulación elevadas; existe tendencia al reforzamiento periumbilical de la costulación. El índice de división costal suele ser alto o muy alto, hasta superior a 8. El trazado de la curva de costulación por media vuelta de espira es decreciente desde diámetros pequeños (60 mm o menos) e invierte la tendencia en torno a 140 mm (fig. 3.70).

MPC.13.2 es una macroconcha evoluta (44 a 45 %) de 154,5 mm de diámetro. Conserva la vuelta de espira correspondiente a la parte final del fragmocono, que termina ca. 91 mm de diámetro, y a la cámara de habitación que finaliza en un peristoma simple ligeramente arqueado. La sección es ovalada, claramente más alta que ancha, con flancos aplanados que convergen en una región ventral amplia y redondeada; el máximo espesor se localiza cerca del borde umbilical que es redondeado; la muralla es abrupta y profunda. Se aprecian tres constricciones relativamente amplias, profundas y oblicuas, bordeadas por un rodete simple en posición adoral y que alteran la costulación en la cámara de habitación.

La costulación es poco densa, vigorosa, radial o ligeramente proversa; desde el inicio de la cámara de habitación se produce un reforzamiento periumbilical y de forma simultánea un debilitamiento de la costulación a mitad de altura en el flanco; estos caracteres son más acusados hacia la apertura. La costulación se compone de elementos poligirados que intercalan numerosas costillas residuales y hacia el final de la concha se aprecian costillas subpoliplocoides no perfectamente realizadas y una poliplocoide al inicio de la cámara de habitación. El índice de división costal es muy alto, mayor que 7 en los diámetros más elevados.

MTG<sub>1</sub>.10.42 es un ejemplar deformado por aplastamiento, mide 182 mm de diámetro, está casi completo y conserva una vuelta de espira correspondiente a la cámara de habitación, cuyo comienzo se sitúa ca. 123 mm. El enrollamiento es lento

(45% a 47%). Se aprecian dos constricciones en la mitad inicial de la cámara de habitación, amplias, profundas y bordeadas por un rodete en posición adoral. El índice de división es alto y alcanza valores de hasta 8,3 a partir de 140 mm. La costulación externa desaparece al final de la concha y la costulación primaria queda reducida a gruesos elementos simples que alcanzan el borde externo del flanco.

En los dos ejemplares descritos el trazado de las curvas de costulación para media vuelta de espira es descente hasta ca. 140 mm, diámetro en el que se produce una inflexión a partir de la cual se invierte la pendiente.

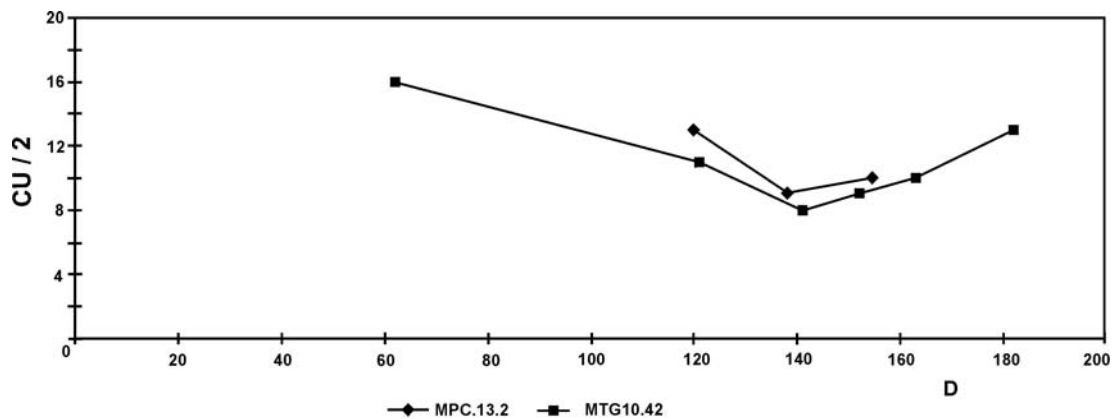


Fig. 3.70.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [M]

#### Discusión y afinidades:

Los ejemplares estudiados se interpretan como macroconchas por el volumen de la espira al final de la concha y por la tendencia al reforzamiento periumbilical de la costulación primaria.

A diámetros equivalentes *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [M] es más involuto, presenta una mayor densidad de costulación y el índice de división costal suele ser más bajo.

Para establecer comparaciones con otros taxones pueden aplicarse los criterios detallados en el mismo apartado de *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [M].

### 3.6.1.3.- *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *semihomalinum* [m, M]

#### 3.6.1.3.1.- *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *semihomalinum* [m]

Lám. 4, fig. 3

Material: MSC.16.9, MMM.26.3.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MSC.16.9.	134	81	58	41	0,43	0,31	1,41	34	14	5,2	1
	114	-	46,5	38,5	0,41	0,34	1,21	37	16	-	-
	103	-	40	35	0,39	0,34	1,14	42	20	-	-
	83	-	31	28	0,37	0,34	1,11	45	21	-	-
	72	-	27	-	0,38	-	-	46	23	-	-
	58	-	24	-	0,41	-	-	45	24	-	-
	47,5	-	20,5	-	0,43	-	-	44	23	-	-
	39	-	17,5	-	0,45	-	-	42	21	-	-

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
	33	-	14	-	0,42	-	-	-	21	-	-
	29	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
MMM.26.3.	164,5	94,5	72,5	50	0,44	0,30	1,45	31	15	5,3	-
	139,5	-	63	44	0,45	0,32	1,43	32	14	5,4	-
	120,5	-	56	39	0,46	0,32	1,44	34	16	4,5	-
	87	-	48	-	0,55	-	-	37	18	-	-
	76	-	41	-	0,54	-	-	39	18	-	-
	64	-	36,5	-	0,57	-	-	41	19	-	-
	54,5	-	-	-	-	-	-	41	21	-	-
	47	-	-	-	-	-	-	41	22	-	-
	41	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
	36	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-
MMM.26.2.	112	-	-	-	-	-	-	29	14	-	-
cf.											

Tabl. 3.43.- Medidas: *O. olorizi* n. sp. morfotipo *semihomalinum* [m]Descripción:

El morfotipo *semihomalinum* incluye ejemplares microconchas grandes, de hasta 164,5 mm de diámetro y enrollamiento lento (37% a 46% de involución). Las constricciones son raras y poco desarrolladas o están ausentes (tabla 3.43). La costulación es muy uniforme, con elementos bifurcados, poligirados y subpoliplocoides completos o incompletos; también existen escasas costillas poliplocoides. El índice costal es inferior a 5,5. Las curvas de costulación son decrecientes desde diámetros comprendidos entre 50 y 70 mm (figs. 3.71 y 3.72).

MMM.26.3 es un ejemplar evolutivo (46 a 48% de involución) de 164,5 mm de diámetro; debe de estar casi completo puesto que la cámara de habitación comienza a 94,5 mm y ocupa prácticamente una vuelta de espira. La sección es subrectangular con flancos aplanados, la región ventral es suavemente redondeada, el borde umbilical es redondeado y estrecho, y la muralla umbilical profunda y abrupta. No se observan constricciones sobre la cámara de habitación.

La costulación primaria es poco densa, vigorosa y algo proversa en las vueltas internas y medias; la relación entre las costillas primarias y secundarias no se aprecia con nitidez, pero parece corresponder a elementos bifurcados hasta ca. 65 mm y también poligirados a partir de dicho diámetro. En la cámara de habitación la costulación primaria se refuerza, es aproximadamente radial y muy uniforme. Al comienzo las costillas son poligiradas entre las que se intercalan una o dos residuales; la zona de subdivisión es amplia. A partir de ca. 110 mm de diámetro aparecen frecuentes costillas subpoliplocoides completas o incompletas, a la vez que se mantiene el número de residuales intercaladas. El índice costal aumenta hasta 5,4.

La curva de costulación por vuelta de espira completa se mantiene horizontal entre 54,5 y 76 mm, diámetro a partir del cual el trazado es decreciente. Por el contrario, el trazado de la curva de costulación por media vuelta de espira es creciente hasta 54,5 mm y decreciente posteriormente.

MSC.16.9 mide 134 mm y es medianamente evolutivo a evolutivo (37% a 45%). La sección es subrectangular de flancos aplanados, con el máximo espesor próximo al borde umbilical que es redondeado; la muralla umbilical es profunda y abrupta. Sólo se distingue una constricción relativamente estrecha, somera y bordeada por un rodete en posición adoral en el inicio de la cámara de habitación.

La costulación primaria alcanza la parte media de la muralla umbilical y es muy uniforme, vigorosa, rígida, algo proversa y relativamente densa; se espacia lenta y gradualmente durante la ontogenia. En el fragmocono son costillas bifurcadas y escasas poligiradas con subdivisión aguda situada entre el tercio y el cuarto externos del flanco; a veces se intercala una costilla residual.

La cámara de habitación comienza a 81 mm y conserva tres cuartos de vuelta de espira. Al inicio la costulación primaria es vigorosa, rígida y radial, a base de elementos poligirados con escasos residuales; más adelante se incrementa el número de costillas residuales. A partir de 110 mm de diámetro se observan elementos ataxioceratoides más o menos bien realizados, cuya primera subdivisión se sitúa próxima a medio flanco, ya sea por debajo (subpoliplocoides) o por encima (poliplocoides). El índice costal alcanza el valor 5,2.

La curva de costulación por vuelta de espira completa es creciente hasta 72 mm y decreciente en adelante. La curva de costulación por media vuelta decrece desde 58 mm.

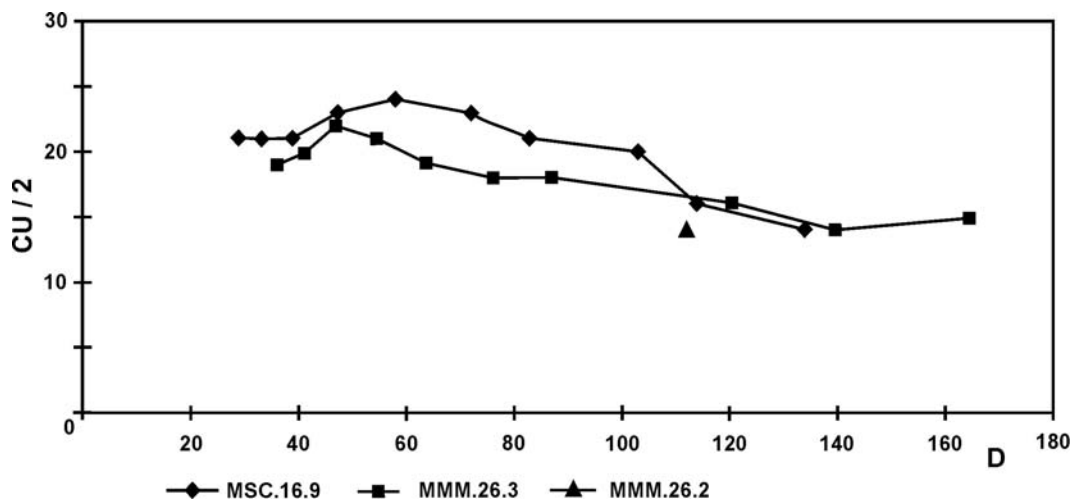


Fig. 3.71.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *semihomalinum* [m]

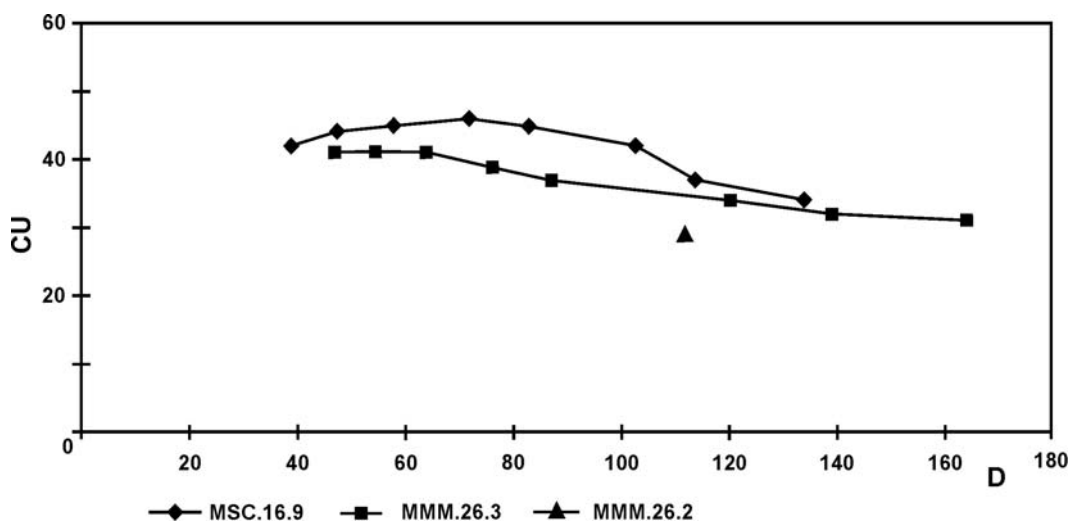


Fig. 3.72.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *semihomalinum* [m]

Discusión y afinidades:

Las características principales que diferencian *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *semihomalinum* [m] del resto de morfotipos de la especie radican en la gran uniformidad de la costulación primaria y en su aspecto rígido muy peculiar; además este morfotipo puede estar exento de constricciones y cuando existen son escasas y están comparativamente poco desarrolladas. El morfotipo *olorizi* está bastante más densamente costulado y sus elementos son menos rígidos y vigorosos.

*A. (Parataxioceras) praehomalinum* ATROPS (s. Atrops, 1982) desarrolla constricciones en la cámara de habitación. Presenta costulación ataxioceratoide tardía pero está menos densamente costulado, alcanza tamaños bastante más pequeños y el índice costal a diámetros equivalentes es notablemente más alto (4,1-4,2 vs. 3,0 del nuevo taxón a 60-70 mm y más que 5,0 vs.  $\leq 4,5$  del nuevo taxón a menos de 100 mm). El relieve, rigidez y regularidad de su costulación resultan similares a los del fenotipo ibérico, salvando la talla. En las formas ibéricas las subdivisiones son menos nítidas, más internas y la zona de subdivisión más amplia. La curva de costulación de *A. (Parataxioceras) praehomalinum* ATROPS (s. Atrops, 1982) parece decrecer desde diámetros más pequeños y resulta muy similar en los tamaños equivalentes. Se registra en niveles estratigráficos algo más antiguos, biohorizonte *desmoides*.

*A. (Parataxioceras)* n. sp. aff. *lautum* SCHNEID in Atrops (1982) es más pequeño, está bastante menos densamente costulado y a diámetros equivalentes su índice costal es más alto. La curva de costulación decrece más bruscamente desde diámetros inferiores. Además procede de niveles más modernos —base de la zona *lothari*.

Por el momento no se han reconocido los dimorfos macroconcha de *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *semihomalinum* [m].

**3.6.2.- *Olorizia* sp. cf. *O. olorizi* n. sp. [m, M]**

**3.6.2.1.- *Olorizia* sp. cf. *O. olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m, M]**

3.6.2.1.1.- *Olorizia* sp. cf. *O. olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m]

Material: MTG<sub>1</sub>.11.10, MTG<sub>1</sub>.13.9, MTG<sub>1</sub>.13.58, MTG<sub>1</sub>.14.1, MCH.14.1, MCH.17.3, MCH.20.1, MSC.10.6, MPC.17.2, MBP.24.8.

Descripción y discusión:

Se trata de ejemplares fragmentarios que conservan arcos de espira más o menos extensos y sin suturas. Se observan constricciones bastante amplias y excavadas. Desarrollan dobles bifurcaciones, normalmente subpoliplocoides y, esporádicamente, poliplocoides. Se intercalan costillas residuales.

Aunque se trata de ejemplares fragmentarios, la estructura de la concha los aproxima casi con total seguridad a morfologías incluidas dentro del morfotipo *olorizi*.

3.6.2.1.2.- *Olorizia* sp. cf. *O. olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [M]

Material: MTG<sub>1</sub>.13.62, MTG<sub>1</sub>.14.31, MTG<sub>1</sub>.14.60, MCH.16.5, MCH.16.11, MCH.20.2, MMM.14.5, MBP.24.9.

Descripción y discusión:

MBP.24.9 mide ca. 250 mm de diámetro, conserva tres cuartos de vuelta de espira de cámara de habitación, que comienza ca. 166 mm. En las vueltas medias se aprecian algunas dobles bifurcaciones; en la cámara de habitación la costulación secundaria ha desaparecido y la ornamentación se reduce a gruesos elementos simples y a alguna constricción con trazado oblicuo a la costulación. El trazado de la curva de costulación para media vuelta de espira es decreciente a partir de ca. 64 mm de diámetro.

MTG<sub>1</sub>.14.60 es un ejemplar fragmentario correspondiente a una macroconcha evoluta de talla media. La costulación en la cámara de habitación es vigorosa, poco densa y no alcanza a desarrollar perfectamente las dobles bifurcaciones. El índice de división costal es elevado y las constricciones amplias y profundas.

Los caracteres citados, junto a la estructura de la concha y la sección ovalada alta con la región ventral amplia, inducen a considerarlo muy próximo a *Olorizia olorizi* n. sp., al igual que el resto de los ejemplares enumerados en el apartado de material.

**3.6.2.2.- *Olorizia* sp. cf. *O. olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m, M]****3.6.2.2.1.- *Olorizia* sp. cf. *O. olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m]**

Material: MSC.10.8, MSC.13.38, MBC.11a.2, MBC.11a.3, MBC.14.6.

Descripción y discusión:

Se trata de ejemplares fragmentarios con involución baja que conservan parte de la cámara de habitación y a veces también del fragmocono. En las cámaras de habitación conservadas existen constricciones bien desarrolladas; la densidad de costulación no es elevada y está conformada por elementos primarios vigorosos, incluidas algunas costillas subpoliplocoides más o menos bien realizadas. Existen elementos residuales.

Los ejemplares estudiados deben corresponder al morfotipo *gallipuense*, ya que el morfotipo *olorizi*, en general, es menos evolutivo y está más densamente costulado; además la costulación primaria suele ser menos vigorosa. El morfotipo *semihomalinum* tiene la costulación más uniforme y suele carecer de constricciones o, si las tiene, son más tenues.

**3.6.2.2.2.- *Olorizia* sp. cf. *O. olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [M]**

Material: MPC.14.5.

Descripción y discusión:

MPC.14.5 es un fragmento de cámara de habitación de un espécimen evolutivo, con costulación espaciada, vigorosa y reforzada en la parte interna del flanco; destacan algunos subpoliplocoides no perfectamente realizados y con la primera subdivisión próxima a medio flanco.

Las características del ejemplar sucintamente descrito se aproximan a la del ejemplar MPC.13.2 que se ha comentado en el apartado dedicado a las macroconchas del morfotipo *gallipuense*.

**3.6.2.3.- *Olorizia* sp. cf. *O. olorizi* n. sp. morfotipo *semihomalinum* [m, M]****3.6.2.3.1.- *Olorizia* sp. cf. *O. olorizi* n. sp morfotipo *semihomalinum* [m]**

Material: MVP.15.3, MMM.26.2.

Descripción y discusión:

Se trata de ejemplares fragmentarios que conservan parte de la cámara de habitación con características ornamentales similares a las de MMM.26.3 y MSC.16.9 descritos con anterioridad, pero con menor densidad de costulación primaria. En ambos ejemplares se aprecia una constricción estrecha y relativamente somera, bordeada por un rodete en posición adoral.

Distribución geográfica y estratigráfica:

Remito a lo indicado en el apartado correspondiente de la especie.

**3.6.3.- *Olorizia* n. sp. A [m, M]**

La nueva especie se deja en denominación abierta en espera de material más abundante que permita determinar de forma más precisa su espectro de variabilidad morfológica y su registro estratigráfico; no obstante, se han podido reconocer los dos dimorfos [m, M] que proceden de niveles de la zona *platynota*, subzona *guilherandense*, parte alta del biohorizonte *olorizi*.

**3.6.3.1.- *Olorizia* n. sp. A [m]**

Material: MVP.25.2.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MVP.25.2	129,5	<95	52	46	0,40	0,36	1,13	-	18	3,7	1
	121,0	-	49	41,5	0,40	0,34	1,18	-	19	3,7	1*

Tabl. 3.44.- Medidas: *Olorizia*. n. sp. A [m]

Descripción:

Es un ejemplar de 129,5 mm de diámetro e involución del 40% que conserva alrededor de dos tercios de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación (tabla 3.45). La sección posee diseño ovalado y el máximo espesor próximo al borde umbilical, que es redondeado; los flancos son ligeramente convexos y convergen en la región ventral amplia y convexa; la muralla umbilical es profunda y abrupta. Se aprecia una constricción estrecha y profunda al inicio de la cámara de habitación.

La costulación es rígida, vigorosa y mantiene el grosor en todo el recorrido sobre el flanco; tiene el trazado algo proverso y ligeramente cóncavo hacia la apertura. La ornamentación resulta muy uniforme, manteniéndose la densidad de costulación en la concha conservada. Son costillas bifurcadas entre las que se intercalan escasas externas libres; en el tercio final de la cámara de habitación conservada se aprecian costillas poligiradas y al menos cuatro subpoliplocoides nítidas. El índice de división costal es bajo (3,7). No se han obtenido datos suficientes para representar las curvas de costulación.

Discusión y afinidades:

*Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *semihomalinum* [m] es el más parecido de todos los morfotipos de la nueva especie autóctona, de acuerdo con la uniformidad de la costulación y la escasez de constricciones que son menos aparentes en *Olorizia* n. sp. A [m]; no obstante, a diámetros equivalentes *Olorizia* n. sp. A [m] tiene enrollamiento más rápido, mayor densidad de costulación, elementos primarios más finos y el índice de división costal más bajo.

*Olorizia* n. sp. A [M] resulta muy similar por estructura de concha y ornamentación; está algo más densamente costulado y el índice costal es algo más alto; presenta tendencia al reforzamiento periumbilical de los elementos primarios y al debilitamiento en la zona de subdivisión, hacia la mitad de la altura del flanco.

**3.6.3.2.- *Olorizia* n. sp. A [M]**

Material: MPC.18.18.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MPC.18.18	168,0	95	65	47,5	0,39	0,28	1,37	33	12	6,3	4
	143,0	-	57	39	0,40	0,27	1,46	-	17	4,8	-
	128,0	-	51	35	0,40	0,27	1,46	-	21	3,9	-

Tabl. 3.45.- Medidas: *Olorizia* n. sp. A [M]

Descripción:

MPC.18.18 es un ejemplar de 168 mm e involución entre 39% y 40% en diámetros mayores que 125 mm. El final del fragmocono se sitúa ca. 95 mm y la cámara de habitación ocupa algo más de siete octavos de vuelta de espira. Las cuatro constricciones existentes en la cámara de habitación son estrechas y relativamente profundas (tabla 3.46).

La costulación es vigorosa y aguda desde diámetros pequeños, en el fragmocono no se aprecia la relación entre primarias y secundarias debido al recubrimiento. Al comienzo de la cámara de habitación la costulación es vigorosa, aguda, algo proversa y con un trazado ligeramente cóncavo hacia la apertura; es bifurcada o poligirada más o menos bien realizada, entre las que suele intercalarse una costilla externa libre. También se aprecian varias costillas ataxioceratoides subpoliploides con la subdivisión próxima a la mitad de la altura en el flanco. Hacia el final de la concha la costulación se espacia y se engrosa progresivamente, de forma algo más acusada cerca del borde umbilical; al mismo tiempo las costillas pasan a ser romas, se debilitan a medio flanco y las subdivisiones pierden nitidez. El índice de división costal aumenta hasta 4. La curva de costulación para media vuelta de espira disminuye de forma acusada desde 128 mm, diámetro más pequeño en el que han podido obtenerse medidas.

Discusión y afinidades:

Las diferencias entre los dimorfos [m, M] se han expuesto en el apartado correspondiente del dimorfo microconcha.

*Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [M] tiene menor densidad de costulación, los elementos primarios son más vigorosos, las constricciones más desarrolladas y las dobles bifurcaciones peor realizadas.



Las diferencias con otros taxones, como *Ardescia* ATROPS, *Lithacosphinctes* OLÓRIZ, *Schneidia* ATROPS y *Ataxioceras* FONTANNES se han expuesto en el apartado de introducción al género *Olorizia* n. gen

**Distribución estratigráfica y geográfica:**

La especie descrita parece restringida al sector estudiado de la C. Ibérica.

Los ejemplares estudiados proceden de materiales del Kimmeridgiense inferior, zona *platynota*, base de la subzona *guilherandense*, parte alta del biohorizonte *olorizi*.

Los dos dimorfos proceden del mismo intervalo en los distintos afloramientos estudiados.

**3.6.4.- *Olorizia* sp. [m, M]**

**Material:** MTG<sub>1</sub>.11.63, MPC.15.3, MBP.24.2, MPR14.3.

**Descripción, discusión y afinidades:**

MBP.24.2 y MPR.14.3 son ejemplares fragmentarios que conservan parte de la cámara de habitación con alguna costilla subpoliplocoide, pero que no permiten establecer mayores precisiones.

MTG<sub>1</sub>.11.63 es un ejemplar de ca. 70 mm, totalmente tabicado, con costulación densa y aguda, constituida por elementos bifurcados y escasos poligirados entre los que se intercala una costilla residual en ocasiones. No se llega a producir la costulación subpoliplocoide probablemente a causa de su tamaño pequeño. La estructura de la concha y el tipo de ornamentación lo aproximan al morfotipo *olorizi* [m].

MPC.15.3 es un fragmento de cámara de habitación que muestra costulación regular y vigorosa, con trazado ligeramente cóncavo hacia la apertura. Son costillas bifurcadas con no más de una externa libre intercalada y, en los diámetros más grandes, alguna poligirada mal realizada. No se aprecian constricciones ni dobles bifurcaciones. Se interpreta que la inexistencia de elementos subpoliplocoides es debida al tamaño, pues deberían aparecer a diámetros más grandes. Por la estructura de la concha, la regularidad de la costulación y la escasez de constricciones puede considerarse una forma próxima a *Olorizia* n. sp. A [m].

**Distribución geográfica y estratigráfica:**

Los ejemplares estudiados proceden de materiales del Kimmeridgiense inferior, zona *platynota*, parte inferior de la subzona *guilherandense* (biohorizonte *olorizi*) en el sector oriental de la C. Ibérica oriental y de El Maestrazgo.

**3.7.- GÉNERO *Ataxioceras* FONTANNES, 1879 [m, M], emend**

**Especie tipo:** *Ammonites lothari* OPPEL (1863, p.244, Taf. 67, fig. 6), microconcha.

El lectotipo elegido por W. J. Arkell (1953, p, 253, L. 11, fig. 3 —refig. de un molde del original) fue *Perisphinctes (Ataxioceras) hypselocyclus* FONTANNES, 1879, interpretado en este trabajo como dimorfo macroconcha de *Ataxioceras lothari* (OPPEL). Por otra parte, *Ammonites lothari* OPPEL (1863, p.244, Taf. 67, fig. 6) fue propuesto por Atrops (1982, p. 182) como especie tipo del subgénero microconcha *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) SCHINDEWOLF (1925) taxón que representa el

dimorfo microconcha de *Ataxioceras lothari* (OPPEL) según se interpreta en esta Memoria. Siguiendo criterios de prioridad nomenclatural, se interpreta *Ammonites lothari* OPPEL (1863) como especie tipo de *Ataxioceras* FONTANNES [m, M] emend.

En esta Memoria, el taxón *Ataxioceras* se interpreta como equivalente en parte a *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) y *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) en Geyer (1961), Schairer (1974), Atrops (1982) y Schlegelmilch (1994).

Sobre esta base, se considera monofilético el género *Ataxioceras* FONTANNES y en él se reúnen los pares dimorfos correspondientes que presentan la costulación menos conservadora entre los *Ataxioceratinae* kimmeridgienses, que están provistos de dobles bifurcaciones y que normalmente carecen de formaciones parabólicas. Las formas del taxón *Ataxioceras* se desarrollaron durante el cron Lothari [o de su quasi-equivalente *Hypselocyclum* en áreas más septentrionales de la provincia submediterránea]. En *Ataxioceras* [m] se incluyen las formas del grupo *lothari* OPPEL y próximas, mientras que en *Ataxioceras* [M] se incluyen las formas del grupo *hypselocyclum* FONTANNES y relacionadas.

#### Diagnos enmendada:

Microconchas de talla pequeña a media (hasta 115 mm de diámetro), sección claramente más alta que ancha con diseño ovalado a subrectangular. Involución media a baja; el ombligo se amplia progresivamente (30% a 50%). Constricciones en número y amplitud variables. Formaciones parabólicas ausentes o excepcionales. Peristoma con orejillas espatuladas, rasgo constatado en ejemplares ibéricos.

Vueltas internas con costulación relativamente densa y fina, algo proversa, a base de elementos bifurcados; posteriormente costillas residuales y poligiradas; costillas poliplocoides ya en fases avanzadas de la ontogenia. Curvas de costulación con trazados descendentes desde diámetros medios o pequeños.

Macroconchas de talla variable (incluso mayores de 250 mm), involutas a evolutas; ombligo creciente durante la ontogenia (22% a 47%). Carcasas discoconas con sección ovalada a ojival y región ventral estrecha y convexa. Ausencia de formaciones parabólicas. Constricciones estrechas y someras en número variable. Peristoma simple, rasgo constatado en ejemplares ibéricos.

Vueltas internas con costulación densa y fina, constituida de elementos bifurcados con ángulo muy agudo, después con costillas residuales y poligiradas, y posteriormente dobles bifurcaciones (subpoliplocoides) más o menos netas. Los ejemplares de mayor tamaño desarrollan un último estadio ornamental constituido exclusivamente por elementos periumbilicales más o menos groseros. Índice costal progresivamente creciente hasta la desaparición de la costulación secundaria. Curvas de costulación decrecientes desde diámetros generalmente inferiores a 80 mm.

#### Discusión

Siemiradki (1898) diferenció en *Perisphinctes* (*Ataxioceras*) los grupos de *P. inconditus* FONTANNES, de *A. lothari* OPPEL y de *P. (Ataxioceras) hypselocyclus* FONTANNES.

Schindewolf (1925) revisó esta interpretación y subdividió el género *Ataxioceras* FONTANNES en dos subgéneros: (i) *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) para agrupar las formas del grupo *inconditus* FONTANNES, con costulación irregular y parábolas y (ii) *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) para las formas del grupo *lothari* OPPEL, con costulación

regular y sin parábolas; además, refirió al subgénero *Ataxioceras* las formas del grupo *hypselocyclus* FONTANNES, lo que indujo a que investigadores posteriores —Wegele (1929), Arkell (1953) y Schneid (1944)— únicamente reconociesen el género *Ataxioceras* y que Arkell (1953) considerase sinónimos *Ataxioceras* y *Parataxio-ceras*.

Geyer (1961) recuperó los dos taxones a nivel subgenérico en función de criterios exclusivamente morfológicos; así, en *A. (Parataxio-ceras)* SCHINDEWOLF reunió microconchas con expansiones laterales largas en el peristoma y en *A. (Ataxio-ceras)* FONTANNES, microconchas desprovistas de orejillas (probable conservación incompleta y macroconchas, aunque sin aludir a dimorfismo sexual).

Schairer (1974) mantuvo la propuesta sistemática de Geyer aunque advirtió la existencia de dimorfismo sexual en *A. (Ataxio-ceras)* con macro y microconchas. Schairer interpretó como *A. (Ataxio-ceras)* FONTANNES formas microconchas con peristoma simple, sus dimorfos macroconchas equivalentes y las macroconchas de *A. (Parataxio-ceras)* SCHINDEWOLF.

Olóriz (1978) siguió las interpretaciones de Geyer (1961) y Schairer (1974) respecto del taxón *Ataxioceras*, diferenció macro y microconchas a nivel subgenérico (*Ataxio-ceras* y *Parataxio-ceras*, respectivamente) pero no realizó observaciones complementarias debido a los muy escasos ejemplares registrados en el Subbético.

Atrops (1982, p. 153) indicó que la presencia o ausencia de orejillas en las microconchas del género *Ataxioceras* s. Geyer y s. Schairer es debida únicamente al estado de conservación de los ejemplares y no puede justificar su interpretación como *A. (Ataxio-ceras)* o como *A. (Parataxio-ceras)*. Atrops (1982, p.154) reunió en *Ataxioceras* FONTANNES todos los fenotipos micro y macroconchas de *Ataxioceratinae* del Kimmeridgiense inferior que presentan costulación ataxioceratoide —subpoliplocoide y/o poliplocoide— independientemente de su génesis e incluso de su posición estratigráfica —véanse comentarios a la especie *prehomalinum* ATROPS en páginas anteriores. Atrops (*op. cit.*) otorgó al género *Ataxioceras* un significado polifilético cuyo carácter distintivo fundamental es sólo morfológico: la presencia de dobles bifurcaciones. En *Ataxioceras* FONTANNES diferenció los subgéneros microconchas *Ataxioceras (Schneida)* ATROPS —cuyo registro estratigráfico en el SE de Francia abarca la parte alta de la Zona Platynota y la extrema base de la Zona Hypselocyclum— y *Ataxioceras (Parataxio-ceras)* SCHINDEWOLF al que asignó todas las formas microconchas con dobles bifurcaciones de la Zona Hypselocyclum, salvo las de su extrema base. Los dimorfos macroconchas correspondientes de ambos subgéneros los incluyó en *Ataxioceras (Ataxio-ceras)* FONTANNES y en una pequeña proporción, también en *O. (Lithacosphinctes)* OLÓRIZ.

Para Schlegelmilch (1994) resultó válida la interpretación que del taxón *Ataxioceras* FONTANNES efectuaron los investigadores alemanes Geyer (1961) y Schairer (1974)

Es ampliamente aceptado que la obtención de las dobles bifurcaciones bajas de *A. (Schneidia)* ATROPS es debida a la elevada densidad de costulación, situación diferente a aquella en que se producen las dobles bifurcaciones de *A. (Parataxio-ceras)* SCHINDEWOLF. Los registros estratigráficos de estos dos taxones no coinciden. Los dimorfos macroconchas de *A. (Schneidia)* ATROPS se acomodarían según Atrops (1982) en *A. (Ataxio-ceras)* del grupo *striatellum* SCHNEID, procedente de los mismos niveles estratigráficos. Esta interpretación es compartida en esta Memoria, aunque con un tratamiento taxonómico paleobiológicamente orientado —macro y microconchas reunidas en especies de un mismo género. Atrops (1982, p. 232) también indicó que las formas coetáneas de *A. (Ataxio-ceras) striatellum* SCHNEID representan un fenómeno de convergencia con los *Ataxioceras* verdaderos (s. Atrops), de los que estarían

desconectadas filogenéticamente de forma directa. Asimismo, apuntó la posibilidad de una discriminación taxonómica futura.

Este mismo autor distinguió dos grupos en *A. (Parataxioceras)* SCHINDEWOLF en función de la presencia o ausencia de formaciones parabólicas — *A. (Parataxioceras)* gr. *oppeli* GEYER s. Atrops y *A. (Parataxioceras)* gr. *lothari* OPPEL s. Atrops, respectivamente. En esta división se excluyó "*Parataxioceras*" *praeomalinum* ATROPS de la base de Platynota puesto que se reconoció como taxón más antiguo sin conexión filética (p. 200).

Desde un punto de vista evolutivo, Atrops (1982) interpretó que el gr. *lothari* OPPEL se relaciona con el tronco de *Ardescia desmoides* (WEGELE), mientras que el gr. *oppeli* GEYER lo derivó del grupo de *Ardescia inconditus* (FONTANNES) que en esta Memoria se incluye en *Lithacosphinctes* OLÓRIZ. En este contexto se refuerza el significado polifilético admitido por Atrops para *Parataxioceras*.

El planteamiento conceptual adoptado en esta Memoria implica considerar estos grupos de especies como desconectadas filéticamente y mantenerlas como entidades diferenciadas de nivel género; en las respectivas especies se incluyen los dimorfos macroconchas correspondientes. Así en esta Memoria, el gr. *lothari* OPPEL y sus macroconchas equivalentes —gr. *hypselyclum* FONTANNES y formas afines— se incluyen en el género *Ataxioceras* FONTANNES [m, M] emend.; el gr. *oppeli* GEYER s.l. y sus macroconchas equivalentes —probablemente *O. (Lithacosphinctes) davidi* ATROPS *pars.*, *A. (Ataxioceras)* gr. *cardoti* ATROPS *pars.* y formas afines— se incluyen en el género *Parataxioceras* SCHINDEWOLF [m, M] emend.

Si establecemos comparaciones entre *Ataxioceras* FONTANNES [m] y sus dimorfos macroconchas *Ataxioceras* FONTANNES [M] se infiere que sobre ejemplares adultos no existen problemas de diferenciación ya que las macroconchas son notablemente más grandes, tienen la sección más gruesa con tendencia a ojival a diámetro equivalente, su costulación primaria suele reforzarse en la zona periumbilical del flanco a modo de bullas y el índice de división costal suele ser más alto hasta que desaparece la costulación externa. Las macroconchas siempre presentan peristoma simple.

*Ataxioceras* FONTANNES [m] difiere de las interpretadas como sus formas ancestrales—*Ardescia* ATROPS [m] en esta Memoria— por el desarrollo de costulación ataxioceratoide al final de la ontogenia en los fenotipos primitivos, y en diámetros más pequeños de los más evolucionados. Ejemplares incompletos o juveniles pueden resultar difíciles de interpretar.

*Ataxioceras* FONTANNES [M] difiere de *Ardescia* ATROPS [M], en esta Memoria, por su concha marcadamente discocona de sección tendente a ojival, por el desarrollo de dobles bifurcaciones y por su tendencia a desarrollar costulación reforzada a modo de bullas en los diámetros finales —en *Ardescia* [M] se desarrollan costillas simples engrosadas, cuneiformes o rodetes.

*Schneidia* [m] ATROPS es sustancialmente más involuta, tiene la costulación más densa y fina, y desarrolla costulación subpoliplocoide relacionada con la alta densidad de la ornamentación. Las macroconchas presentan convergencia morfológica con algunos *Ataxioceras* [M], pero estos últimos son siempre más modernos.

*Olorizia* n. gen. [m] tiene la estructura de la concha y el estilo de la costulación similares a *Ataxioceras* FONTANNES [m], pero desarrolla costulación más subpoliplocoide que poliplocoide en la cámara de habitación y procede de niveles estratigráficos más antiguos. Las macroconchas del nuevo género propuesto presentan una estructura de la concha que se aproxima más a las de *Ardescia* ATROPS [M] y

*Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M] que a las de *Ataxioceras* FONTANNES [M]. Además, *Olorizia* n. gen. [m, M] procede de niveles inferiores —zona *platynota*.

*Parataxioceras* SCHINDEWOLF [m, M] es coetáneo y difiere principalmente por su concha más evoluta, costulación menos densa y más vigorosa y, además, por la presencia de parábolas. La combinación de estas últimas con estructura de concha y ornamentación se interpreta como carácter que define líneas filéticas en Ataxioceratinae. *Parataxioceras* SCHINDEWOLF [m, M] constituye el taxón morfológicamente más conservador entre los *Ataxioceratinae* con costulación ataxioceratoide bien desarrollada.

El registro estratigráfico de *Ataxioceras* FONTANNES [m, M] en la C. Ibérica está restringido al Kimmeridgiense inferior, zona *lothari*.

#### Consideraciones evolutivas

*Ataxioceras* FONTANNES [m, M] representa un fondo de saco evolutivo, en el que se alcanza el máximo potencial de especialización morfológica de la costulación en los *Ataxioceratinae* —las dobles bifurcaciones. Como ya se ha comentado con anterioridad, se trata de un evento frecuente, iterativo, entre los *Ataxioceratinae*.

#### *Ataxioceras* FONTANNES [m]

Según Atrops (1982), *A. (Parataxioceras)* SCHINDEWOLF derivó de *O. (Ardescia)* ATROPS mediante la incorporación de costillas ataxioceratoides hacia el final de la cámara de habitación, las cuales avanzan progresivamente hacia estadios ontogénicos más tempranos en formas evolucionadas. Propio del Kimmeridgiense inferior, su registro abarca únicamente la Zona Hypselocyclum, con la excepción de la especie *prehomalinum* ATROPS que sería más antigua, desconectada y no del todo explicada. El mismo autor (1982, p. 264) indica que “Le sous-genre *Parataxioceras* n'est pas directement relié à *Ardescia*: le passage de *Ardescia* à *Parataxioceras* est compliqué par la diminution de taille des dernières *Ardescia* du groupe *desmoides* mais les deux sous-genres sont cependant très étroitement apparentés...” y en el esquema filogénico (p.265) relacionó de forma indirecta aunque precisa *O. (Ardescia)* gr. *desmoides* (WEGELE) con *A. (Parataxioceras)* gr. *lothari* (OPPEL) por una parte y *O. (Ardescia)* gr. *inconditus* (FONTANNES) con *A. (Parataxioceras)* gr. *oppeli* GEYER por otra.

En la C. Ibérica, *Ataxioceras* FONTANNES [m] incluye formas del gr. *lothari* OPPEL (= *pars. A. (Parataxioceras)* SCHINDEWOLF s. Atrops, 1982). Por otra parte, en esta Memoria, *Parataxioceras* SCHINDEWOLF [m] incluye algunos individuos del gr. *evolutum* ATROPS – *planulatum* QUENSTEDT que se registran con cierto desfase estratigráfico en comparación con otras áreas del ámbito paleogeográfico submediterráneo.

Además, en los sectores estudiados de la C. Ibérica, las poblaciones más modernas de *Ardescia* gr. *desmoides* “s.l.” alcanzan los niveles basales de la zona *lothari* con unos fenotipos desconocidos en otras áreas —*Ardescia strangulata* n. sp. — que, característicamente, muestran tallas notablemente más grandes que los últimos representantes del grupo fuera de la C. Ibérica. En este contexto, la conexión filética entre la especie autóctona *Ardescia strangulata* n. sp. y los primeros *Ataxioceras* gr. *lothari* (OPPEL) [m] “s.l.” no resulta forzada.

En vastas áreas europeas en las que no se ha reconocido *Ardescia strangulata* n. sp. [m] y en las que los últimos representantes de la tendencia *desmoides* son más antiguos se ha identificado *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m]. Puede inferirse, así, que *Ataxioceras hippolytense* ATROPS debiera ser considerado como resultado de una

tendencia evolutiva a partir de fenotipos con patrimonio genético próximo —el de los últimos representantes del gr. *desmoides* s.l. en cada enclave paleogeográfico.

Desde los fenotipos más primitivos de *Ataxioceras hippolytense* (ATROPS) [m] la evolución del grupo se produce mediante heterocronías, apareciendo de forma sucesiva los dos crono-morfotipos de *Ataxioceras lothari* (OPPEL) [m] — *lothari* OPPEL, con mayor persistencia, y posteriormente *semistriatum* SCHNEID.

#### *Ataxioceras* FONTANNES [M]

Por medio del análisis de macroconchas, Hantzpergue (1989, p.363) determinó que la aparición de *Ataxioceras* FONTANNES [M] —forma derivada de *Ardescia* ATROPS [M]— precisó de una aceleración del desarrollo ontogénico y una divergencia tardía que explicaría la aparición de las dobles bifurcaciones; como ejemplo analizó la transición a *Ataxioceras discoidale* SCHNEID desde *Ardescia virgatoides* (WEGELE).

En esta Memoria y en los apartados correspondientes de *Ardescia* ATROPS [M] y *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M], se han realizado comentarios sobre la expresión de las diferencias morfológicas en las macroconchas del Kimmeridgiense inferior de Iberia. Dichos comentarios resultan válidos para las formas ibéricas de *Ataxioceras* FONTANNES [M].

En el apartado anterior se ha indicado que los fenotipos interpretados como *Ataxioceras* FONTANNES [m] no son abundantes en la C. Ibérica, donde se consideran formas derivadas de *Ardescia strangulata* n. sp [m]. Consecuentemente sus correspondientes dimorfos macroconchas mostrarán una relación equivalente.

La derivación de *Ataxioceras* FONTANNES [M] desde *Ardescia* ATROPS [M] conlleva la aparición de dobles bifurcaciones y una modificación estructural precoz de la concha; este cambio estructural se acompaña de las típicas covariaciones —las carcasas con diseño discocono son más involutas y más densamente costuladas.

### **3.7.1.- *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m, M]**

**Holotipo:** *Ataxioceras* (m *Parataxioceras*) *hippolytense*, Atrops (1982, p. 158, Pl. 8, fig. 6); ejemplar FSL.226.377.

#### **3.7.1.1.- *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m]**

Lám. 6, fig. 3

##### Sinonimia:

- \* 1982 *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) *hippolytense* ATROPS, p.193, Pl. 7, fig. 7; Pl. 8, fig. 5-6; Pl. 24, fig. 5.
- \* 1993 *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) *hippolytense* ATROPS in Rodríguez-Tovar, p.219, L.V, fig. 4.
- \* 2009a *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m] in Moliner and Olóriz, p. 199, fig. 3 c.

**Material:** MVP.47.3, MBV<sub>1</sub>.13.2.

	<b>D</b>	<b>Fr</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>O/D</b>	<b>H/D</b>	<b>O/H</b>	<b>CU</b>	<b>CU/2</b>	<b>IC</b>	<b>C</b>
MVP.47.3.	105	63	50	30	0,48	0,29	1,67	40	19	4,7	2
	86	-	37	26	0,43	0,30	1,42	-	19	4,1	-
	80	-	32	25	0,40	0,31	1,28	-	21	-	-
MBV <sub>1</sub> .13.2.	98	61,5	-	-	0,44	-	-	42	19	-	3
	83	-	-	-	0,46	-	-	43	21	-	-
	70	-	-	-	0,44	-	-	43	23	3	-

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
	62	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
	53	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
ATROPS (1982)	115	65	44	28	0,38	0,24	1,57	39	19	5,5	-
Pl. 7, fig. 7	106	-	36	25	0,34	0,24	1,44	39	19	5,2	-
	92,5	-	28,5	23	0,31	0,25	1,24	41	19	-	-
	78	-	22,5	21,5	0,29	0,28	1,05	42	21	3,9	-
	68	-	-	-	-	-	-	45	22	-	-
	59	-	-	-	-	-	-	48	23	-	-
	47	-	-	-	-	-	-	48	23	-	-
ATROPS (1982)	103	-	50	28	0,49	0,27	1,79	28	13	5,6	-
Pl. 8, fig. 6	88	-	41,5	27	0,47	0,31	1,54	29	14	4,5	-
Holotipo	77	-	34	25	0,44	0,32	1,36	31	15	4,0	-
	65	-	-	-	-	-	-	32	16	3,6	-
	55	-	-	-	-	-	-	32	15	-	-

Tabl. 3.46.- Medidas: *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m]

Diagnosis:

Microconchas de talla media (hasta 115 mm) y evolutas (>40% al final del desarrollo, (tabla 3.47). Constricciones con desarrollo variable. Parábolas raras o ausentes. Densidad de costulación variable y presencia de costulación ataxioceratoide tardía. Curvas de costulación decrecientes desde diámetros medios, normalmente a partir de 60-70 mm (figs. 3.73 y 3.74).

Descripción

El ejemplar MVP.47.3 mide 105 mm de diámetro, es evolutivo y su ombligo se amplia durante la ontogenia (40 a 48%). No se aprecian formaciones parabólicas. En la vuelta externa existen dos constricciones oblicuas a la costulación, estrechas, someras y mal individualizadas.

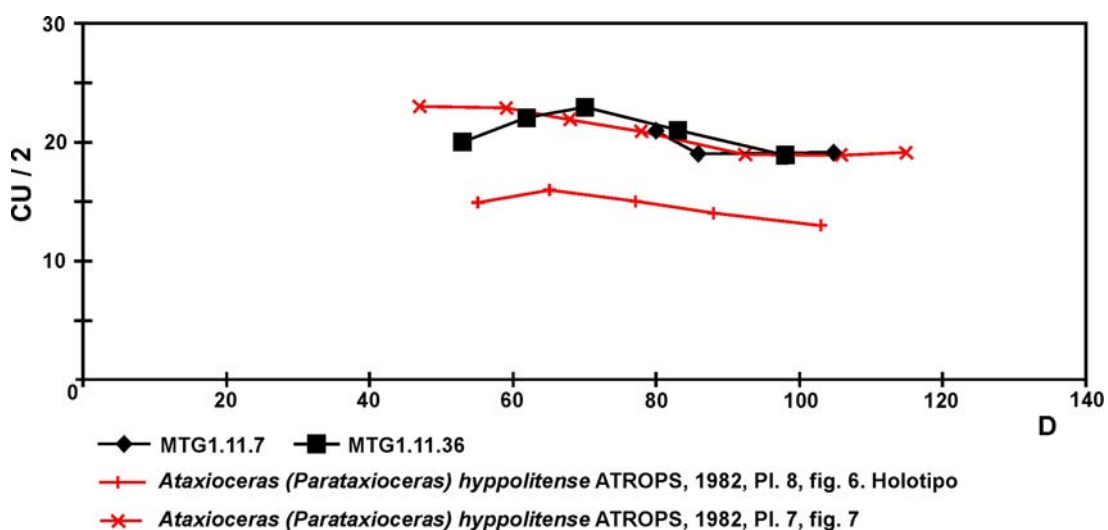


Fig. 3.73.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m]

La relación entre la costulación primaria y secundaria no se aprecia en el fragmocono. Al inicio de la cámara de habitación los elementos primarios son rígidos, finos y algo proversos; la ornamentación secundaria se basa en elementos bifurcados y

poligirados más o menos bien realizados, entre los que se intercala una costilla residual; las subdivisiones se sitúan sobre el tercio externo del flanco. Hacia el final de la concha la costulación se espacia muy levemente y aparece costulación ataxioceratoide tardía, no nítidamente realizada a causa del debilitamiento de la ornamentación a medio flanco. El índice costal alcanza el valor 4,7 al final de la ontogenia. La curva de costulación por media vuelta de espira presenta trazado decreciente desde 80 mm —el más pequeño al que se han podido realizar medidas.

MBV<sub>1</sub>.13.2. es un ejemplar ligeramente deformado que presenta una densidad de costulación algo mayor; al final de la concha la ornamentación sufre un debilitamiento acusado hasta desaparecer prácticamente. El trazado de la curva de costulación tiende a horizontal en los diámetros más grandes.

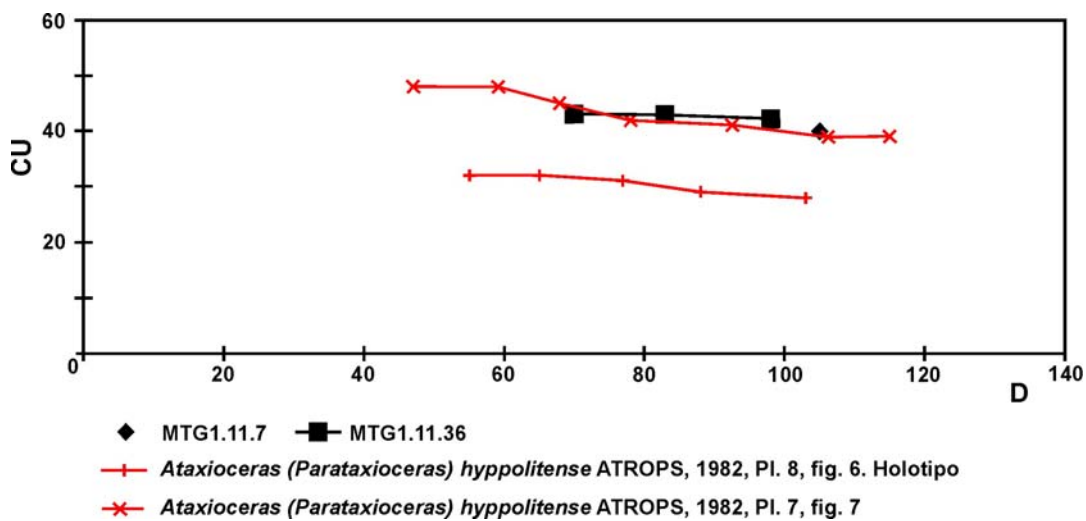


Fig. 3.74.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m]

#### Discusión y afinidades:

Atrops (1982, p.195) admitió un espectro de variabilidad morfológica muy amplio para la especie, referido fundamentalmente a la densidad de costulación que se traduce en el reconocimiento de dos poblaciones por el trazado de sus curvas de costulación. Las curvas de costulación más bajas en el gráfico corresponden a los ejemplares menos densamente costulados, mientras que las curvas de costulación más altas corresponden a los fenotipos más densos y evolucionados.

El ejemplar procedente del perfil MVP concuerda con las formas más densamente costuladas de la especie y debe corresponder a una forma relacionada filéticamente con *Ataxioceras (Parataxioceras) lothari lothari* (OPPEL) = *Ataxioceras lothari* (OPPEL) [m] en esta Memoria, e interpretado como su forma derivada.

*Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m] que procede de niveles inferiores, comparte la amplitud umbilical y la ausencia casi total de parábolas. Pueden diferenciarse porque el morfotipo de del nuevo taxón autóctono alcanza tamaños más grandes, tiene las constricciones más numerosas y excavadas, costulación más irregular, índice costal más alto y desarrolla frecuentes costillas subpoliplocoides sobre la cámara de habitación.

*Ataxioceras lothari* (OPPEL) [m] procede de niveles estratigráficamente más modernos dentro de la zona *lothari* o de su quasi-equivalente Zona *Hypselocyclum* en áreas más septentrionales de la provincia submediterránea. Presenta grandes afinidades morfológicas con *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m], hasta el punto de Atrops



(1982, p. 193) adujo razones de “commodité stratigraphique” para su diferenciación específica; no obstante los fenotipos de la especie de Opper están menos densamente costulados y tienen costulación ataxioceratoide más temprana y mejor realizada.

En la C. Ibérica se ha detectado una laguna entre los registros de ambos taxones por lo que se interpretan como especies distintas; si posteriores muestreos determinan conexión estratigráfica entre sus registros, será el momento de reconsiderar *A. hippolytense* ATROPS como morfotipo de la especie de Opper.

La ausencia casi total de parábolas, la existencia de costulación ataxioceratoide, la mayor densidad de costulación y el menor vigor de la misma, son sus principales diferencias con *Lithacosphinctes gr. inconditus* (FONTANNES) [m].

Las formas autóctonas de *Ataxioceras hippolytense* (ATROPS) [m] se interpretan como formas derivadas de *Ardescia strangulata* n. sp. [m] de las que difieren por su menor involución, menor número de constricciones y por desarrollar costulación ataxioceratoide tardía, manteniendo la talla.

*Parataxioceras evolutum* ATROPS [m] tiene parábolas, enrollamiento más lento, costulación más vigorosa y reforzada e índice costal más bajo.

A igualdad de diámetro de las formas ibéricas de *A. hippolytense* ATROPS, las macroconchas, cuya conservación suele ser deficiente, resultan más involutas y con espiras más voluminosas que las microconchas.

### 3.7.1.2.- *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [M]

Las medidas y curvas de costulación de los fenotipos ibéricos y de algunos del Sureste de Francia, se incluyen en el apartado dedicado a *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS [M].

#### Sinonimia:

\* *pars.* 1982 *Ataxioceras (Ataxioceras) cardoti* ATROPS, p.238, Pl. 9, fig. 1; non Pl. 31, fig. 1; non Pl. 36, fig. 2.

\* 1982 *Ataxioceras (Ataxioceras) nov. sp. B* in Atrops, p.245, Pl. 37, fig. 1-2.

#### Discusión:

Atrops (1982, p.186) indicó que *Ataxioceras (Ataxioceras) discoide* SCHNEID y *Ataxioceras (Parataxioceras) hippolytense* ATROPS constituyen par dimorfo, pero atendiendo a los registros estratigráficos de ambos taxones en el SE de Francia indicados por el propio autor, resulta que se solapan mínimamente en la parte terminal del biohorizonte *hippolytense* y en el extremo basal del biohorizonte *discoide* y, consecuentemente, no son fenotipos coetáneos salvo en el intervalo indicado de solapamiento de rangos. Los registros estratigráficos de los fenotipos ibéricos de ambas especies no coinciden nunca; es más, entre los registros estratigráficos de uno y otro taxón existe un intervalo exento en registros de ambos, por lo que se interpreta que no constituyen par dimorfo.

Formas relacionadas con el grupo de *Ataxioceras (Ataxioceras) sp. aff. catenatum* SCHNEID in Atrops (*op. cit.*) podrían corresponder a macroconchas de los fenotipos menos densos de *Ataxioceras hippolytense* ATROPS; no obstante, al analizar el trazado la curva de costulación de *A. (Ataxioceras) sp. aff. catenatum* SCHNEID in Atrops se aprecia que es muy diferente al de *A. (A.) cardoti* ATROPS, lo que unido a la existencia de algunas formaciones parabólicas en las vueltas internas, induce a interpretar *A. (Ataxioceras) sp. aff. catenatum* SCHNEID como *Parataxioceras* [M].

Otras formas relacionadas con el grupo *cardoti* ATROPS, tales como el propio tipo o como *A. (Ataxioceras) nov. sp. B* in Atrops (1982), se corresponden con dimorfos

macroconchas de fenotipos con distinta densidad de costulación, puesto que es en este carácter donde se halla la mayor variabilidad entre sus microconchas correspondientes; otras diferencias reconocibles son la tendencia más o menos precoz al debilitamiento de la ornamentación en la zona central del flanco y la imperfecta realización de las dobles bifurcaciones.

Todas ellas son formas muy próximas entre sí que proceden de los mismos niveles en la base de la Zona Hypselocyclum. Bajo la premisa de continuidad morfológica sin segregación estratigráfica, estas formas son interpretadas como morfotipos más o menos extremos. El amplio espectro de variabilidad morfológica asumido para las macroconchas responde al también muy amplio espectro fenotípico de las microconchas

Lamentablemente, las macroconchas ibéricas son escasas e incompletas, pero se pueden reconocer porque presentan mayor densidad de costulación. Para establecer comparaciones entre las macroconchas citadas y otras de la Zona Hypselocyclum, remito a Atrops (1982).

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Dimorfos micro y/o macroconchas de la especie se han citado en el S de Alemania, SE de Francia, en la Península Ibérica (Cordilleras Bética e Ibérica) y en el N de África, en materiales carbonatados del Kimmeridgiense inferior, parte inferior de la zona *lothari*, subzona *hippolytense* y, en el SE de Francia, también en la extrema base de la subzona *lothari*.

En el sector estudiado de la C. Ibérica se han encontrado ejemplares asimilables a los dos dimorfos de esta especie en el mismo estrato (véase *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS).

### **3.7.2.- *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS [m, M]**

#### **3.7.2.1.- *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS [m]**

Material: MTG<sub>1</sub>.33.4, MTG<sub>2</sub>.14.4, MVP.36.1, MBV<sub>1</sub>.13.1, MLG.22.4, MBC.31.3, MBC.31.4.

#### Descripción y discusión:

Se trata de ejemplares fragmentarios o deficientemente conservados cuyas características ornamentales y estructurales los aproximan a la especie de Atrops; así, MBV<sub>1</sub>.13.1 que presenta una parábola en el fragmocono, tiene costulación fina, elementos ataxioceratoides tardíos y muestra debilitamiento acusado de la ornamentación en la cámara de habitación, resulta muy similar a MBV<sub>1</sub>.13.2. Atrops (1982, p. 194) citó formaciones parabólicas raras en los fenotipos del SE francés; en los fenotipos ibéricos también son escasas.

MBC.31.3 y MBC.31.4 se corresponden con un morfotipo de costulación densa. MVP.36.1 es un ejemplar fragmentario que se asimila a este grupo de formas por la existencia de elementos ataxioceratoides tardíos no perfectamente realizados y por la estructura de la concha. MTG<sub>1</sub>.33.4 es un fragmento de cámara de habitación con costulación ataxioceratoide tardía.

3.7.2.2.- *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS [M]

Material: MVP.37.1, MLG.22.10, MBC.21.6, MBC.22.1.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MBC.21.6	190	146	79	59	0,42	0,31	1,34	40	12	-	-
cf.											
MBC.22.1	166	127	61	61,5	0,37	0,37	0,99	-	17	5,7	1
cf.	90	-	30,5	-	0,34	-	-	-	27	-	1
Atax. cardoti	162	-	65	55	0,40	0,34	1,18	29	14	5,7	-
ATROPS (1982)	137	-	54,5	48	0,40	0,35	1,14	34	15	5	-
Pl. 9, fig. 1	119	-	49	42	0,41	0,35	1,17	36	16	4,4	-
	101	-	41,5	35,3	0,41	0,35	1,18	38	19	4,2	-
	85	-	-	-	-	-	-	40	21	-	-
	67	-	-	-	-	-	-	39	19	-	-
	57	-	-	-	-	-	-	37	19	-	-
	48	-	-	-	-	-	-	38	20	-	-
	42	-	-	-	-	-	-	36	19	-	-
	36	-	-	-	-	-	-	34	18	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	33	18	-	-
Atax. aff. catenatum	149	-	56	55	0,38	0,37	1,02	28	14	6,7	-
ATROPS (1982)	128	-	47	48,5	0,37	0,38	0,97	28	15	6,1	-
Pl. 8, fig. 1 =	106	-	42	37	0,40	0,35	1,14	27	14	4,7*	-
Parataxiocheras (M)	88	-	35,5	32	0,40	0,36	1,11	28	13	4,7*	-
	75	-	-	-	-	-	-	29	13	-	-
	62	-	-	-	-	-	-	30	15	-	-
	52	-	-	-	-	-	-	31	16	-	-
	45	-	-	-	-	-	-	32	16	-	-
MVP.37.1	108	-	40,5	36	0,38	0,33	1,13	45	21	3,5	2
cf.	94	-	33	34	0,35	0,36	0,97	48	23	3,2**	-
	80	-	27	31,5	0,34	0,39	0,86	-	24	-	-
	67,5	-	-	27	-	0,40	-	-	25	-	-
MLG.22.10	177	137	69	59	0,39	0,33	1,17	-	16	5,6	2*
cf.											

Tabl. 3.47.- Medidas: *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS [M]

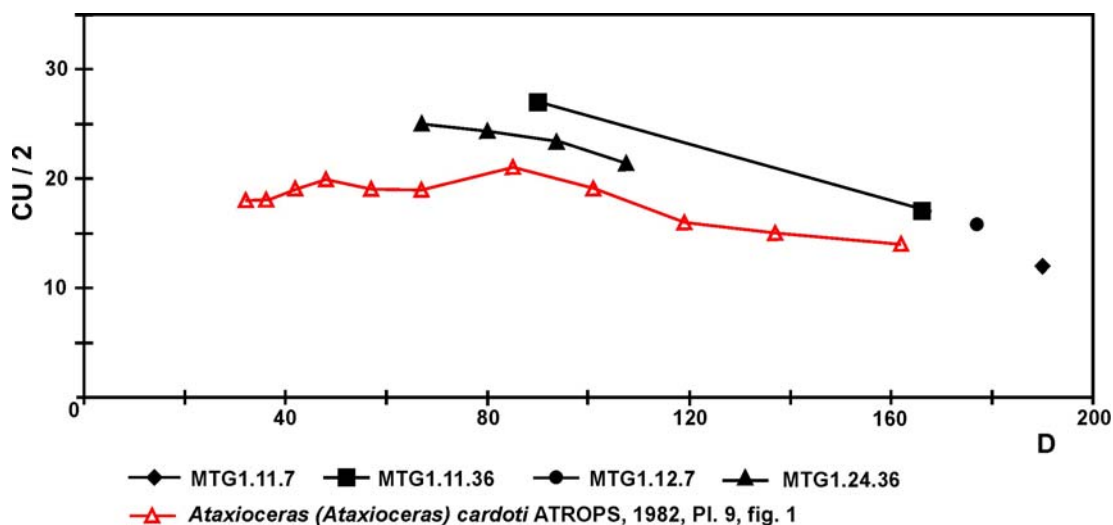


Fig. 3.75.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS [M]

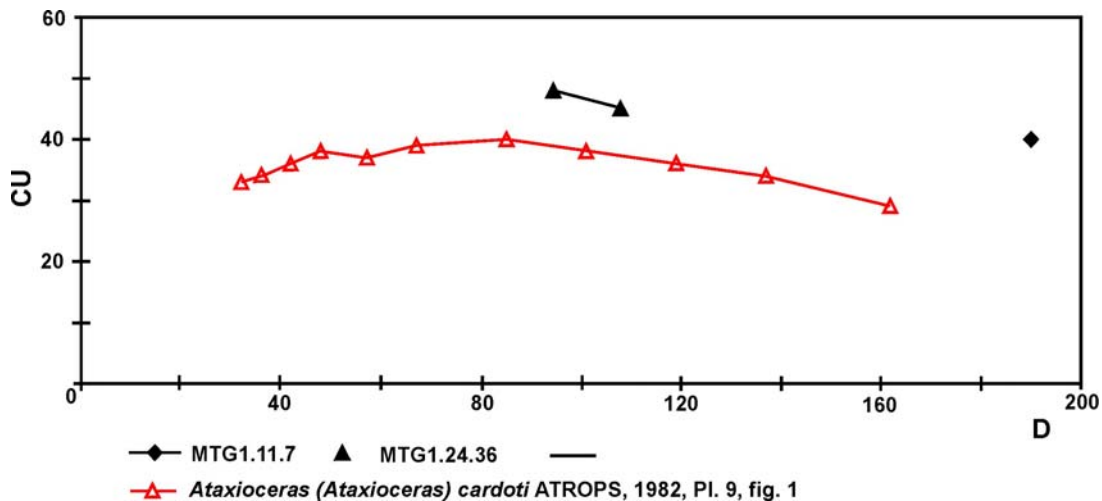


Fig. 3.76.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS [M].

#### Descripción y discusión:

MBC.22.1 es un ejemplar pequeño (166 mm de diámetro) e incompleto, medianamente evolutivo y con leve tendencia al desenrollamiento (34% a 37%). El fragmocono termina ca. 127 mm. Tiene la sección ovalada con el máximo espesor en la zona periumbilical del flanco, la región ventral es estrecha y convexa, el borde umbilical es redondeado y la muralla umbilical, profunda y verticalizada. Las constricciones son escasas y puede identificarse una en la vuelta externa (tabla 3.48).

En las vueltas internas la costulación es densa, fina y con trazado ligeramente proverso, pero no se aprecia la relación entre los elementos primarios y secundarios. Al final del fragmocono y en el inicio de la cámara de habitación la costulación primaria está muy debilitada a medio flanco y se reduce a reforzamientos periumbilicales que se prolongan por el flanco de forma muy tenue y difusa. Se intuyen algunas dobles bifurcaciones; la costulación externa es algo proversa y el índice de división costal, relativamente alto (5,7). La curva de costulación por media vuelta de espira es decreciente desde al menos 80 mm, primer diámetro con datos.

MVP.37. 1 es un núcleo densamente costulado cuya curva de costulación es decreciente desde al menos 67,5 mm de diámetro (figs. 3.75 y 3.76).

MLG.22.10 resulta muy similar, mide 172 mm, conserva media vuelta de espira de cámara de habitación con inicio a unos 137 mm y el fragmocono, piritizado y epigenizado a limonita, no permite observaciones. Por lo demás, resulta válida la descripción de la cámara de habitación del ejemplar MBC.22.1. Existen dos constricciones estrechas, someras y mal individualizadas. La elevada densidad de costulación y el temprano debilitamiento de la ornamentación a mitad de altura en el flanco lo relacionan con los morfotipos más densos de la especie.

MBC.21.6 conserva media vuelta de espira de cámara de habitación con diseño de sección similar a la descrita en MBC.22.1. La costulación primaria está reforzada en la zona periumbilical; los numerosos elementos externos están debilitados y las subdivisiones son difusas. Se corresponde con un morfotipo menos denso y con enrollamiento algo más lento.

Estos fenotipos se separan de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M] de la zona *lothari* por su mayor densidad de costulación en las vueltas internas, por la existencia de dobles bifurcaciones y por el debilitamiento de la costulación en estadios más o menos avanzados del desarrollo.

### 3.7.3.- *Ataxioceras lothari* OPPEL [m, M]

Holotipo: *Ammonites lothari* OPPEL (1863, p.244, Taf. 67, fig. 6); microconcha.

#### Interpretación de la especie:

Atrops (1982, p.200) interpretó la especie de Opperl como microconcha portadora de una plasticidad morfológica extraordinaria en la que tienen cabida dos subespecies cronológicas: *Ataxioceras (Parataxioceras) lothari lothari* (OPPEL) y *Ataxioceras (Parataxioceras) lothari huguenini* ATROPS. En la primera a su vez reconoció una variabilidad alta —expresada en las variantes A, B y C y en el morfotipo *nudocrassatum* GEYER.

En esta Memoria se admite en los dimorfos microconchas la variabilidad establecida por Atrops para *A. (Parataxioceras) lothari* (OPPEL), con alguna puntualización derivada de la concepción que aquí se adopta para las subespecies —en relación con un contexto de cierto aislamiento geográfico. Consecuentemente, las subespecies de *A. (Parataxioceras) lothari* (OPPEL) reconocidas en el SE de Francia son interpretadas como morfotipos de la especie de OPPEL. Así, se reconocen los morfotipos *lothari* OPPEL —que incluye *nudocrassatum* GEYER— y *semistriatum* SCHNEID. Este último equivale a *huguenini* ATROPS pero se mantiene la denominación del dimorfo macroconcha por ser la más antigua. El morfotipo *semistriatum* SCHNEID es considerado cronomorfotipo.

Las formas ibéricas microconchas del morfotipo *lothari* OPPEL se aproximan o podrían incluirse en las variedades A y C establecidas por Atrops (1982). En la variedad C se incluyen los fenotipos próximos a *nudocrassatum* GEYER y no se reconoce la variedad B por el momento.

Los dimorfos macroconchas correspondientes al morfotipo *lothari* OPPEL se encuentran interpretados en la bibliografía reciente como *Ataxioceras (Ataxioceras) hypselocyclus hypselocyclus* FONTANNES y *Ataxioceras (Ataxioceras) discoidale* SCHNEID; los del morfotipo *semistriatum* SCHNEID como *A. (Ataxioceras) hypselocyclus semistriatum* SCHNEID. Esta relación de especies nominales anticipa problemas de prioridad para la denominación de la especie, en su interpretación paleobiológica, de acuerdo con el CINZ.

#### Diagnosís de los dimorfos microconcha:

Talla pequeña a media (hasta ca. 110 mm), medianamente involutos en vueltas internas a evolutos, su ombligo se amplía con la ontogenia (30% a 48%). Constricciones con amplitud y excavación variables, frecuentes en la vuelta externa. Parábolas raras o ausentes. La costulación se debilita a medio flanco hacia el final de la ontogenia y desarrolla más o menos precozmente elementos poliplocoides bien realizados. Los trazados de las curvas de costulación por vuelta de espira completa y por media vuelta de espira son decrecientes desde diámetros pequeños —25 a 45 mm.

#### Diagnosís de los dimorfos macroconcha:

Talla variable hasta 300 mm; enrollamiento rápido en las vueltas internas a medio o lento en la externa (20% a 47%). Constricciones ausentes o infrecuentes, mal individualizadas. Escasas costillas con dobles bifurcaciones poco nítidas. Toda la costulación se debilita en los diámetros más grandes, pudiendo quedar reducida a bullas periumbilicales. Los trazados de las curvas de costulación son decrecientes con pendiente variable desde diámetros pequeños a medios (55 a 90 mm).

**Distribución geográfica y estratigráfica:**

La especie tal y como se contempla en esta Memoria se ha citado en el SE de Francia, S de Alemania, Suiza, Península Ibérica (Cordilleras Bética e Ibérica) y en el N de África, siendo el registro de las macroconchas algo más limitado.

Su rango estratigráfico en el Kimmeridgiense inferior se restringe a la parte alta de la Zona Hypselocyclum, subzona *lothari*. El cronomorfo tipo *semistriatum* SCHNEID se limita al biohorizonte *semistriatum* en el SE de Francia y a la parte terminal de la subzona *lothari* en la C. Ibérica.

En la C. Ibérica se han encontrado en el mismo estrato representantes de las diferentes variedades de ambos dimorfos del morfotipo *lothari* OPPEL. No se han identificado por el momento los dimorfos macroconchas del cronomorfo tipo *semistriatum* SCHNEID.

**3.7.3.1.- *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m, M]****3.7.3.1.1.- *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m]**

Lám. 6, fig. 1

**Sinonimia:**

- 1863 *Ammonites lothari* OPPEL, p.244, Taf. 67, fig. 6.  
*pars.* 1877 *Ammonites (Perisphinctes) lothari* OPPEL in Loriol, p.66, Pl. X, fig. 7; *non* Pl. X, fig. 8-10.  
*non* 1879 *Perisphinctes lothari* (OPPEL) in Fontannes, p.67, L. X, fig. 5.  
*non* 1888 *Ammonites lothari* OPPEL in Quenstedt, p.966, Tab. 107, fig. 7-9.  
*pars.* 1929 *Ataxioceras lothari* (OPPEL) in Wegele, p.69 (163), Taf. VIII (XII), fig. 2.  
1929 *Ataxioceras latifasciculatum* n. sp. WEGELE, p.70 (164), Taf. VIII (XII), fig. 4.  
1943 *Ataxioceras lothari* (OPPEL) in Buticaz, p.14, PL. I, fig. 3 (refig. tipo).  
1961 *Ataxioceras (Parataxioceas) lothari* (OPPEL) in Geyer, p.67, Taf. 17, fig. 5.  
1961 *Ataxioceras (Parataxioceas) pseudolothari* n. sp. GEYER, p.68, Taf. 16, fig. 6.  
1961 *Ataxioceras (Parataxioceas) nudocrassatum* n. sp. GEYER, p.72, Taf. 14, fig. 5; Taf. 17, fig. 4.  
\* 1982 *Ataxioceras (Parataxioceas) lothari lothari* (OPPEL) in Atrops, p.198, Pl. 2, fig. 2; Pl. 8, fig. 7-8; Pl. 10, fig. 11; Pl. 41, fig. 6; Pl. 42, fig. 1-5.  
1993 *Ataxioceras (Parataxioceas) lothari lothari* (OPPEL) in Olóriz and Rodríguez-Tovar, fig. 4d.  
\* 1993 *Ataxioceras (Parataxioceas) lothari lothari* (OPPEL) in Rodríguez-Tovar, p. 218, L. V, fig. 3.  
1994 *Ataxioceras (Parataxioceas) lothari* (OPPEL) in Schlegelmilch, Taf. 33, fig. 3 (refig. *Ammonites lothari* OPPEL —1863, Taf. 67, fig. 6).  
\* 2009a *Ataxioceras lothari* (OPPEL) [m] in Moliner and Olóriz, p. 199, fig. 3 a

**Material:** MCH.61.5, MPR.36.5, MPR.37.5, MPR.37.9, MPR.37.12.

	<b>D</b>	<b>Fr</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>O/D</b>	<b>H/D</b>	<b>O/H</b>	<b>CU</b>	<b>CU/2</b>	<b>IC</b>	<b>C</b>
MCH.61.5.	82	55,5	37	25	0,45	0,30	1,48	-	11	6,2	1
	73	-	32	23,5	0,44	0,32	1,36	-	13	-	-
MPR.36.5.	100	53	44	31,5	0,44	0,32	1,40	27	12	5,9	3
	86,5	-	36,5	28	0,42	0,32	1,30	29	13	4,9	2
	74	-	29,5	24,5	0,40	0,33	1,20	33	15	-	2
	64	-	24	22	0,38	0,34	1,09	36	16	-	-
	52,5	-	18,5	20	0,35	0,38	0,93	39	18	-	-
	44,5	-	15,5	18	0,35	0,40	0,86	40	20	-	-
	36	-	11	14	0,31	0,39	0,79	38	21	-	-
	28,5	-	9	11	0,32	0,39	0,82	-	20	-	-
	22,5	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MPR.37.9.	90	-	43,5	30	0,48	0,33	1,45	-	13	5,1	2*
	50	-	-	18	-	0,36	-	-	16	-	-
MPR.37.12.	103,5	59	48	30	0,46	0,29	1,60	26	13	-	4
	89,5	-	39	28	0,44	0,31	1,39	30	13	-	-
	81	-	34	25,5	0,42	0,31	1,33	32	13	-	-
	65,5	-	26	22,5	0,40	0,34	1,16	36	17	-	-
	55	-	21	-	0,38	-	-	39	19	-	-
	46	-	-	-	-	-	-	41	19	-	-
	39	-	-	-	-	-	-	45	20	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	46	22	-	-
	25	-	-	-	-	-	-	47	25	-	-
	19	-	-	-	-	-	-	46	24	-	-
	16	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
	13	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-
MCH.60.1.	78	-	36,5	23	0,47	0,29	1,59	29	14	-	2*
cf.	66	-	31	20,5	0,47	0,31	1,51	30	14	-	-
	58	-	25	18,5	0,43	0,32	1,35	-	15	-	-
	48	-	19	16	0,40	0,33	1,19	-	16	-	-
MPC.29.5.	77	72	36	21	0,47	0,27	1,71	30	13	-	1
cf.	70	-	33,5	20,5	0,48	0,29	1,63	34	16	3,5	-
	57,5	-	25	18,5	0,43	0,32	1,35	36	17	-	-
	51	-	21	16	0,41	0,31	1,31	-	18	-	-
	43,5	-	-	14,5	-	0,33	-	-	19	-	-
	38,5	-	-	14	-	0,36	-	-	-	-	-
MPC.29.22.	76,5	58	37	20,5	0,48	0,27	1,80	-	13	5	2*
cf.											
MPC.28.56	87	49	34	31	0,39	0,36	1,10	-	17	-	2*
cf.	79,5	-	31	27,5	0,39	0,35	1,13	34	17	-	-
	66	-	-	-	-	-	-	36	17	-	-
	57	-	-	-	-	-	-	39	18	-	-
	46	-	14	18	0,30	0,39	0,78	40	19	-	-
	39	-	13	-	0,33	-	-	-	21	-	-
	31	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
ATROPS (1982)	112	-	52,5	24	0,47	0,21	2,19	29	14	5,8	-
Pl. 42, fig. 1	94,5	-	45	21	0,48	0,22	2,14	30	15	5	-
	84	-	35,5	18	0,42	0,21	1,97	31	15	4,5	-
	70	-	31	-	0,44	-	-	31	16	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	32	15	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	33	16	-	-
	41	-	-	-	-	-	-	33	18	-	-
ATROPS (1982)	84	-	37	25	0,44	0,30	1,48	28	14	4,7	-
Pl. 41, fig. 5	70,5	-	30	20,5	0,43	0,29	1,46	30	13	4,2	-
	61	-	25	20	0,41	0,33	1,25	32	14	3,9	-
	53	-	19,5	19	0,37	0,36	1,03	36	17	3,3**	-
	46	-	-	-	-	-	-	39	18	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	39	18	-	-
ATROPS (1982)	90	-	41	26,5	0,46	0,29	1,55	29	13	5,5	-
Pl. 41, fig. 6	78	-	34	24,5	0,44	0,31	1,39	31	15	4,7	-
	66	-	27	22,5	0,41	0,34	1,20	34	16	4,2	-
	57	-	22,5	20	0,39	0,35	1,13	36	18	-	-
	47	-	-	-	-	-	-	39	20	-	-
	39	-	-	-	-	-	-	40	20	-	-
MPC.28.44	83	47,5	36	25,5	0,43	0,31	1,41	-	14	-	2*

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
cf.	67,5	-	-	24	-	0,36	-	-	-	-	-
	50	-	16	19	0,32	0,38	0,84	50	21	-	2
	43,5	-	13	-	0,30	-	-	-	25	-	-
	36,5	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-

Tabl. 3.48.- Medidas: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m]Descripción:

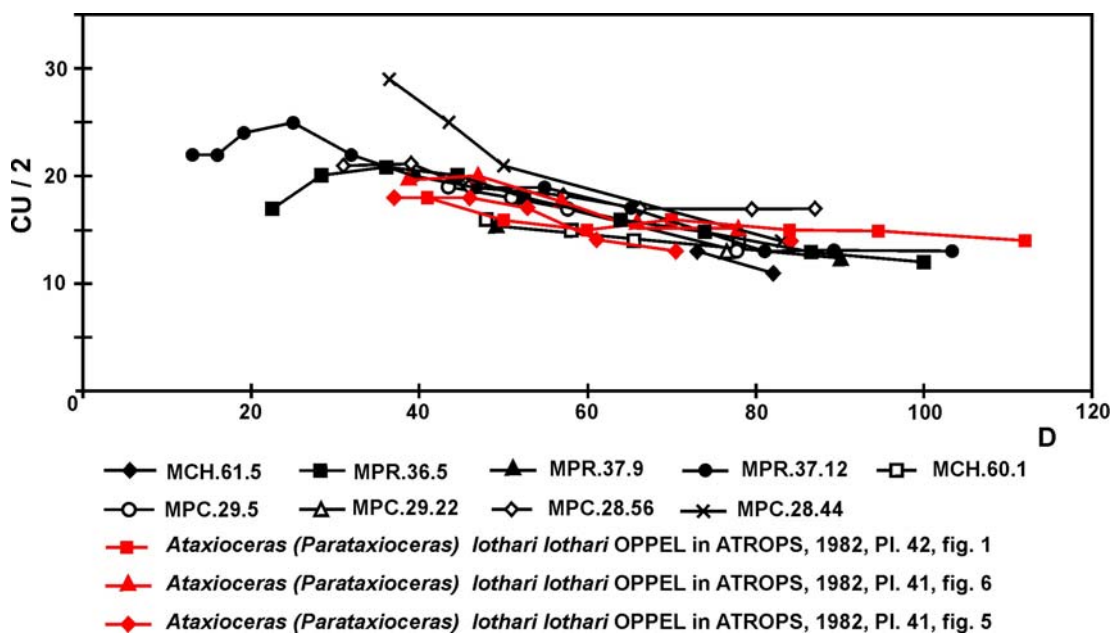
En el morfotipo se reúnen microconchas de talla media, medianamente involutas en vueltas internas a evolutas en los diámetros finales, cuyo ombligo se amplía progresivamente durante la ontogenia —30 a 48% (tabla 3.49). Las constricciones son numerosas en la vuelta externa, oblicuas a la costulación, tienen amplitud y excavación variables aunque suelen ser estrechas y relativamente someras. Las formaciones parabólicas son raras o están ausentes.

No se suele apreciar la relación entre la costulación primaria y la secundaria en el fragmocono debido al recubrimiento de la espira. La costulación es densa, fina, radial o ligeramente proversa en las vueltas internas —especialmente densa en MPR.37.12.

La cámara de habitación ocupa casi una vuelta de espira y comienza entre 50 y 60 mm en los ejemplares adultos, que desarrollan costulación poliplocoide desde el inicio de la misma y la primera subdivisión se sitúa próxima al medio flanco. A lo largo de la cámara de habitación la costulación se espacia y debilita a medio flanco, las subdivisiones pierden nitidez y el índice de costal aumenta. Las curvas de costulación tienen trazados decrecientes desde diámetros muy pequeños, entre 25 y 45 mm (figs. 3.77 y 3.78).

MPR.37.12 está completo y es adulto, con peristoma provisto de orejilla larga y estrecha. Se trata de un ejemplar con una densidad de costulación notablemente más alta que los descritos por Atrops (1982), especialmente en las vueltas internas.

MPR.37.9. también presenta peristoma provisto de orejilla larga.

Fig. 3.77.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m]



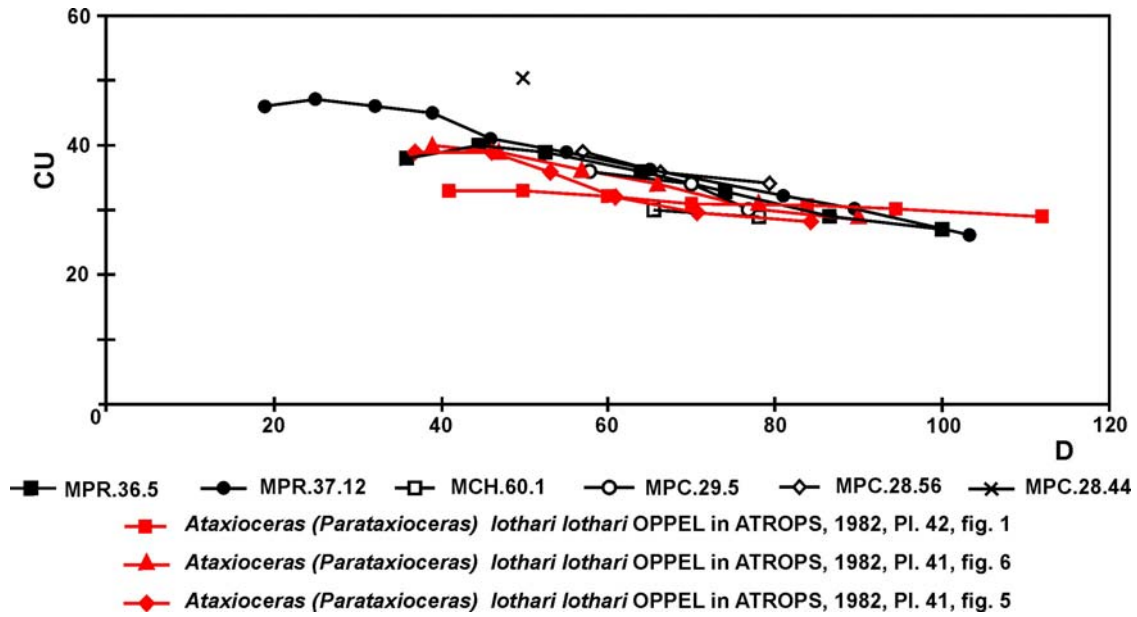


Fig. 3.78.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m]

#### Discusión y afinidades:

Atrops (1982, p. 201) indicó que la variante C de *A. (Parataxioceras) lothari lothari* (OPPEL) = *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m] en esta Memoria, se caracteriza por una densidad de costulación variable y por su amplio ombligo sobre todo en el estado adulto. Los ejemplares aquí descritos presentan grado de involución, densidad de costulación, valor del índice costal y tipo de constricciones similares a los de dicha variante.

También se refirió a su carácter primitivo: ombligo amplio, costulación ataxioceratoide generalmente bastante tardía y tamaño a veces elevado. Este carácter primitivo induce a considerarlas como formas derivadas de *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m], que resultaría una forma más primitiva en este grupo de especies.

*Ataxioceras (Parataxioceras) nudocrassatus* n. sp. in GEYER se incluye entre las poblaciones con baja densidad de costulación y con enrollamiento lento.

*A. (Parataxioceras) lothari lothari* (OPPEL) variedad A in Atrops tiene más densidad de costulación en los diámetros finales, presenta un ombligo menor y costillas ataxioceratoideas numerosas y bien realizadas.

*A. (Parataxioceras) lothari lothari* (OPPEL) variedad B in Atrops es más pequeño, menos densamente costulado y con menor amplitud umbilical que las formas ibéricas.

*Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m] procede de niveles algo más antiguos, suele presentar un ombligo levemente más amplio al final de la concha y tiene menor densidad de costulación.

Los dimorfos macroconchas de *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL —*Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M] en esta Memoria— se encuentran entre los fenotipos interpretados por Atrops (1982) como *Ataxioceras (Ataxioceras) discoide* SCHNEID y como *Ataxioceras (Ataxioceras) hypselocyclum hypselocyclum* FONTANNES. Estas macroconchas pueden diferenciarse de las microconchas equivalentes a igualdad de diámetros por su espira más voluminosa y con diseños ovalados a ojivales, que implican carcasas con morfologías tendentes a

discoconas con enrollamiento más rápido y también difieren por las dobles bifurcaciones más internas y con aspecto diferente.

### 3.7.3.1.2.- *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M]

Lám. 6, fig. 4

#### Sinonimia:

- pars.* 1879 *Perisphinctes (Ataxioceras) hypselocyclus* FONTANNES, p.66, Pl. X, fig. 1,4 ; *non* Pl. X, fig. 2, 3.  
 1944 *Ataxioceras discoidale* SCHNEID p.19, Taf. IV, fig. 3,7.  
 1944 *Ataxioceras complanatum* SCHNEID, p.20, Taf. VI, fig. 1.  
 1944 *Ataxioceras hypselocyclum* FONTANNES in Schneid, p. 11, Taf. III, fig. 1-6.  
 1961 *Ataxioceras (Ataxioceras) complanatum* SCHNEID in Geyer, p.50, Taf. XIII, fig. 3.  
 1961 *Ataxioceras (Ataxioceras) hypselocyclum* FONTANNES in Geyer, p. 55, Taf. XII, fig. 3-4.  
 1961 *Ataxioceras (Ataxioceras) subinvolutum* LORIOL in Geyer, p.56, Taf. XII, fig. 1-2.  
 \* 1982 *Ataxioceras (Ataxioceras) discoidale* SCHNEID in Atrops, p. 240, Pl. 38, fig. 1-2; Pl. 39, fig. 1-2.  
 \* 1982 *Ataxioceras (Ataxioceras) hypselocyclum hypselocyclum* FONTANNES in Atrops, p. 254, Pl. 40, fig. 1-2; Pl. 41, fig. 1, 5; Pl. 45, fig. 5.  
 1977 *Ataxioceras (Ataxioceras) hypselocyclum* FONTANNES in Ziegler, Pl. 1, fig. 2.  
 1994 *Ataxioceras (Ataxioceras) discoidale* SCHNEID in Schlegelmilch, Taf. 31, fig. 2, (refig. *Ataxioceras discoidale* SCHNEID —1944, Taf. IV, fig. 3).  
 1994 *Ataxioceras (Ataxioceras) hypselocyclum* FONTANNES in Schlegelmilch, Taf. 31, fig. 3, (refig. *Ataxioceras (Ataxioceras) hypselocyclum* FONTANNES in Ziegler —1987, Taf. 2, fig. 3).

Material: MTG<sub>2</sub>.39.3, MTG<sub>2</sub>.40.1, MTG<sub>3</sub>.7.9, MPC.28.28, MPR.35.3, MPR.35.9, MPR.37.10, MPR.39.4, MBP.39.1.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MTG <sub>2</sub> .39.3.	90,5	-	20,5	41	0,23	0,45	0,50	-	20	4,3	0
	74	-	16	32,5	0,22	0,44	0,49	-	20	3,4	-
MPC.28.28.	190,5	120	74	62	0,39	0,33	1,19	25	14	7,8	2
	168	-	65,5	55	0,39	0,33	1,19	24	12	8,3	-
	146,0	-	47	54,5	0,32	0,37	0,86	24	11	8,6	-
	125	-	39	47,5	0,31	0,38	0,82	-	12	-	-
	115	-	32,5	-	0,28	-	-	-	13	-	-
MPR.37.10.	183	133	72,5	60	0,40	0,33	1,21	-	12	6	1*
	161	-	64	54	0,40	0,34	1,19	-	12	6,3	-
	138	-	-	50,5	-	0,37	-	-	-	-	-
MPR.35.3.	223	175	96	67	0,43	0,30	1,43	27	12	0	0
	192,5	-	75,5	62	0,39	0,32	1,22	29	13	0	0
	170,0	-	61,5	60	0,36	0,35	1,03	31	15	-	0
	146	-	46	55	0,32	0,38	0,84	34	16	2,9****	-
	127,5	-	39	48,5	0,31	0,38	0,80	-	16	-	-
	115	-	-	47	-	0,41	-	-	18	-	-
MTG <sub>2</sub> .40.1	233,5	140	101	70	0,43	0,30	1,44	-	-	0	-
	206	-	85	64	0,41	0,31	1,33	-	-	0	-
	179	-	62	62,5	0,35	0,35	0,99	-	-	-	-
	155	-	54	57	0,35	0,37	0,95	-	-	-	-
	130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MTG <sub>3</sub> .7.9	203	>203	81	65	0,40	0,32	1,25	-	-	0	1
	170	-	63	-	0,37	-	-	-	-	0	-

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
	156	-	51	57	0,33	0,37	0,89	-	11	0	-
	129	-	39	53	0,30	0,41	0,74	-	-	-	-
	114	-	31,5	-	0,28	-	-	-	-	-	-
	93	-	26	-	0,28	-	-	-	13	-	-
	78	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-
MPR.39.4.	205	136	92	61	0,45	0,30	1,51	-	13	-	-
	177	-	72	56	0,41	0,32	1,29	-	13	-	-
	136	-	-	52	-	0,38	-	-	-	6,0**	-
A. discoidale in	272	175	125	82	0,46	0,30	1,52	22	10	-	-
ATROPS (1982)	249	-	114	72,5	0,46	0,29	1,57	23	10	-	-
L.38/1	216	-	91,5	66,5	0,42	0,31	1,38	25	12	-	-
	185	-	77	63	0,42	0,34	1,22	27	13	8,0**	-
	156	-	59,5	58	0,38	0,37	1,03	29	13	-	-
	135	-	-	-	-	-	-	33	15	-	-
	110	-	-	-	-	-	-	36	17	-	-
MPC.29.16.	158	T	50,5	61	0,32	0,39	0,83	27	13	5,5*	1
cf.	135	-	39	56	0,29	0,41	0,70	30	13	-	-
	113	-	30,5	48,5	0,27	0,43	0,63	33	14	-	-
	96,5	-	25	41	0,26	0,42	0,61	37	17	-	-
	80	-	20,5	34	0,26	0,43	0,60	39	19	2,9	0
	69	-	18,5	30,5	0,27	0,44	0,61	38	20	-	-
	56	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
MBP.39.1	124	T	42	45	0,34	0,36	0,93	55	26	3,6	0
	110	-	36,5	42	0,33	0,38	0,87	60	28	2,9	0
	94	-	31	37	0,33	0,39	0,84	61	29	-	-
	80	-	26,5	31,5	0,33	0,39	0,84	57	32	2,3	-
	63,5	-	21	26,5	0,33	0,42	0,79	52	32	-	-
	53	-	-	-	-	-	-	49	28	-	-
	41	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-
	37,5	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
	30	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
MPR.35.9	182	109	85	53,5	0,47	0,29	1,59	29	15	6,6	-
	164	-	71,5	51	0,44	0,31	1,40	28	14	-	-
	139,5	-	59	43,5	0,42	0,31	1,36	29	14	6,0	1
	122	-	50	41	0,41	0,34	1,22	33	14	-	-
	105	-	44	37	0,42	0,35	1,19	36	15	-	-
	88	-	35	31	0,40	0,35	1,13	39	19	-	-
	75	-	31	26	0,41	0,35	1,19	40	21	-	-
	61	-	-	22	-	0,36	-	41	20	-	-
	53,5	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-

Tabl. 3.49.- Medidas: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M]

Descripción:

En el morfotipo se incluyen macroconchas de talla moderada a elevada, de hasta ca. 300 mm de diámetro, con involución alta a media y su ombligo se amplía progresivamente durante la ontogenia, hasta alcanzar el 47% en los diámetros finales de los fenotipos más grandes (tabla 3.50). La sección es ovalada con tendencia a ojival, con la región ventral estrecha y convexa y con el máximo espesor en la zona periumbilical. Las constricciones son infrecuentes y mal individualizadas o están ausentes.

Costulación más o menos densa y fina en las vueltas internas. La costulación primaria se debilita progresivamente y puede aparecer una banda lisa a mitad del flanco y en los ejemplares más grandes; los elementos primarios se reducen a bullas periumbilicales. Curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros comprendidos entre 50 y 90 mm y pueden sufrir una inflexión ca. 150 mm de diámetro en algunos fenotipos (figs. 3.79 y 3.80).

El amplio espectro de variabilidad considerado en este trabajo para las microconchas de la especie está en consonancia con la variabilidad estimada para sus dimorfos macroconchas; así, entre los fenotipos ibéricos de *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M] se distinguen formas próximas a *discoide-complanatum* SCHNEID y a *hypselocyclum* FONTANNES – *subinvolutum* LORIOL in GEYER.

Entre los primeros se encuentran MTG2.40.1, MTG3.7.9, MPR.35.3, MPR.35.9 y MPR.39.4, caracterizados por ser fenotipos de talla elevada, involutos en vueltas internas y con ombligo que se amplía con la ontogenia. Ausencia de constricciones. Presentan una banda lisa a medio flanco en los diámetros grandes. La costulación primaria se reduce de forma gradual a engrosamientos periumbilicales cada vez más debilitados, mientras que la costulación secundaria muestra un debilitamiento progresivo hasta llegar a desaparecer.

MPR.35.3 es un ejemplar de 223 mm de diámetro e involución media y su ombligo se amplía progresivamente (31 a 43%). La sección es ovalada alta a ojival con la región ventral amplia en el fragmocono y estrecha en la cámara de habitación. Los flancos son aplanados o ligeramente convexos con el máximo espesor próximo a medio flanco; el borde umbilical es redondeado y la muralla, abrupta y profunda en vueltas internas y más somera en estadios más avanzados del desarrollo. No se aprecian constricciones en la media vuelta de espira conservada correspondiente a la cámara de habitación que comienza a 175 mm.

En el fragmocono la costulación primaria está reforzada en la zona periumbilical y se mantiene en la mitad interna del flanco y, conforme avanza el desarrollo, su extensión se reduce progresivamente. La costulación externa es densa y proversa, se manifiesta entre el tercio y el cuarto externos del flanco y en la región ventral. A medio flanco existe una zona plana o banda lisa, sin ornamentación y por lo tanto no existe relación directa entre costillas primarias y secundarias. En la cámara de habitación, prácticamente ha desaparecido toda la ornamentación y solo mantiene restos de los engrosamientos periumbilicales. Se desconoce el trazado completo de las curvas de costulación, ya que solo se poseen datos desde 115 mm, diámetro desde el que el trazado es decreciente.

MPR.39.4 mide 205 mm de diámetro, es uno de los fenotipos más evolutos —41 a 45 % en los estadios avanzados de la ontogenia— y conserva algo más de tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a cámara de habitación, donde tanto la costulación primaria como la secundaria ya están muy debilitadas y las subdivisiones no son nítidas. La costulación primaria se reduce a engrosamientos periumbilicales; la costulación externa es muy numerosa y, con cierta frecuencia se unen dos externas libres pero sin llegar a contactar con la costilla primaria correspondiente. A 177 mm la costulación secundaria desaparece y la costulación primaria se debilita aún más.

MPC.29.16 es el ejemplar más involuto (27 a 32%) y a 158 mm está todavía tabicado. No presenta constricciones. Existe un acusado debilitamiento de la costulación a medio flanco que llega a ser una banda lisa; las costillas son bifurcadas y poligiradas con externas libres intercaladas y alguna subpoliplocoide mal realizada. La curva de

costulación por vuelta de espira completa disminuye desde 80 mm y la curva por media vuelta decrece desde 69 mm.

El resto de ejemplares afines son de talla elevada, involutos en los diámetros más pequeños, el ombligo se amplía progresivamente durante la ontogenia de forma que a diámetros mayores que 200 mm la involución es siempre superior al 40%. Como caracteres comunes se reconocen la ausencia de constricciones, la existencia de una banda lisa a medio flanco que frecuentemente impide relacionar la costulación primaria y la secundaria, la desaparición de la costulación externa en los diámetros mayores y la reducción de la costulación primaria a bullas periumbilicales, a veces muy tenues.

Entre los fenotipos próximos a *hypselocyclum* FONTANNES se incluyen los ejemplares MTG<sub>2</sub>.39.3, MPC.28.28, MPR.37.10 y MBP.39.1, que son macroconchas de talla final pequeña a moderada (inferior a 200 mm de diámetro) y con involución menor del 40%. Tienen constricciones oblicuas, someras y algo arqueadas.

MPC.28.28 es un ejemplar de 190 mm de diámetro, con involución media y cuyo ombligo se amplía progresivamente con la ontogenia (28% a 39 %). La sección es subrectangular a ovalada alta, los flancos aplanados, la región ventral amplia y convexa y la muralla abrupta y bien desarrollada sobre todo en las vueltas internas. El fragmocono está recristalizado y tanto las vueltas medias como las internas están mal conservadas. La cámara de habitación ocupa casi una vuelta de espira y el fragmocono termina ca. 120 mm de diámetro. En la cámara de habitación se aprecian dos constricciones muy estrechas, someras, mal individualizadas, oblicuas a la costulación y ligeramente arqueadas.

En las vueltas internas la costulación es vigorosa, relativamente espaciada y algo proversa; se desconoce la relación entre costulación interna y externa y no resulta posible establecer medidas con el objeto de determinar el trazado de la curva de costulación en los diámetros pequeños. En el final del fragmocono y al inicio de la cámara de habitación la costulación primaria se reduce a engrosamientos periumbilicales debilitados a medio flanco, por lo que las subdivisiones no son nítidas; se intuyen algunas costillas ataxioceratoides con la primera subdivisión situada a mitad de flanco. La costulación externa es profusa, fina, debilitada y con trazado proverso; el índice de división costal es muy alto, llegando a alcanzar el valor 7,8 al final de la concha conservada.

La curva de costulación por media vuelta de espira ha podido determinarse para diámetros mayores que 115 mm y muestra trazado decreciente hasta 146 mm, punto en el que se inflexiona para ser creciente hasta el final del desarrollo. La curva por vuelta completa sólo se ha determinado a partir de 146 mm de diámetro, mostrando trazado muy ligeramente ascendente.

MPR.37.10 mide 183 mm de diámetro y conserva cinco octavos de vuelta de espira de cámara de habitación con inicio a 133 mm; muestra costulación externa más gruesa y vigorosa y el índice de división costal es menor que en el ejemplar recién descrito —hasta 6,3. Se aprecian escasas costillas doblemente bifurcadas y muy mal realizadas debido al debilitamiento de la costulación a medio flanco.

MTG<sub>2</sub>.39.3 es un fenotipo involuto —22% a 33%— de 90,5 mm de diámetro que conserva parcialmente la cámara de habitación. La costulación es densa, fina y debilitada sobre todo a medio flanco, lo que impide apreciar la relación entre costillas internas y externas. El índice de división costal alcanza el valor 4,3 en los mayores diámetros.

Finalmente, MBP.39.1 mide 124 mm y está totalmente tabicado, resulta el ejemplar más densamente costulado; es involuto (33 a 34%), posee sección entre ovalada y ojival, claramente comprimida y con la muralla umbilical profunda y abrupta.

No se aprecian constricciones La costulaci3n es muy densa y fina a base de elementos primarios arqueados, con la concavidad hacia la apertura. Al inicio de la vuelta externa las costillas son bifurcadas con alguna externa libre y el 3ndice costal es 2,3; hacia el final de la misma son frecuentes los elementos poligirados y toda la costulaci3n se debilita a medio flanco, hecho que dificulta el reconocimiento preciso de las agudas divisiones que se registran en esa zona. No se observan dobles bifurcaciones en el fragmocono conservado. El 3ndice de divisi3n costal alcanza el valor 3,6. Las costillas externas libres alcanzan la mitad del flanco.

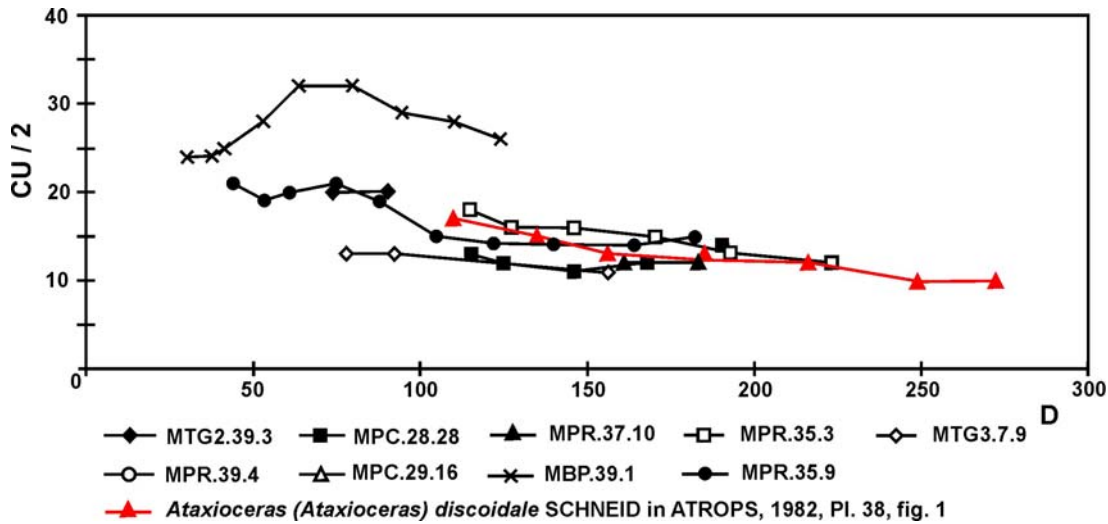


Fig. 3.79.- Curva de costulaci3n por media vuelta de espira: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M]

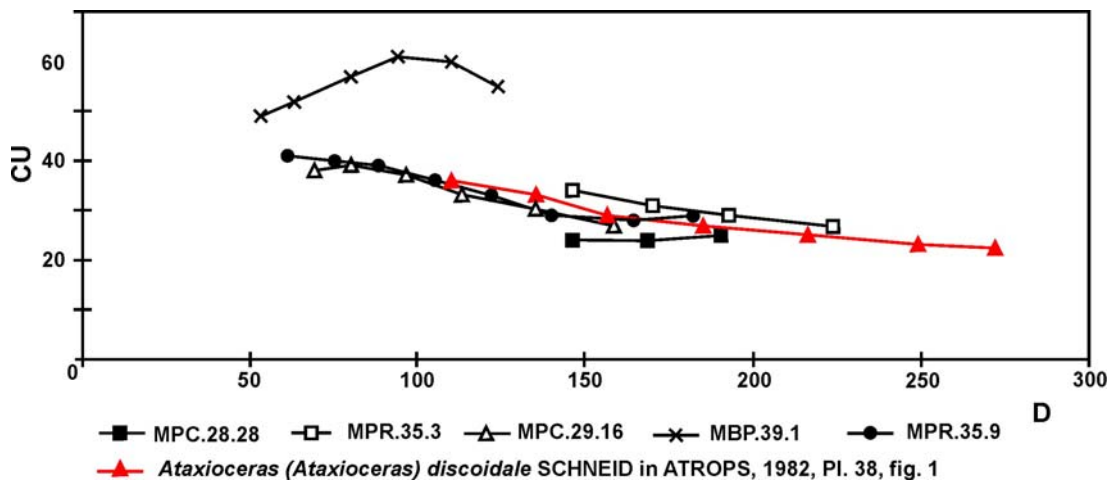


Fig. 3.80.- Curva de costulaci3n por vuelta de espira completa: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M]

#### Discusi3n y afinidades:

La variabilidad de los ejemplares macroconcha de esta especie estriba en el grado de involuci3n al final de la concha, en la densidad de costulaci3n en las vueltas internas y de los engrosamientos periumbilicales en di3metros elevados, y en el di3metro de desaparici3n de la costulaci3n externa.

Los fenotipos próximos a *discoide* SCHNEID se interpretan como los dimorfos macroconchas correspondientes a las poblaciones más arcaicas, evolutas y menos densamente costuladas de *Ataxioceras (Parataxioceras) lothari* (OPPEL) que se incluyen en la variedad C según Atrops (1982). Se trata de formas más grandes que las próximas a *hypselocyclum* FONTANNES y además suelen estar desprovistas de constricciones.

Los ejemplares de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M] de la Zona *Hypselocyclum* suelen ser más evolutos y menos densos en las vueltas internas, las espiras suelen ser menos comprimidas y más voluminosas, no desarrollan dobles bifurcaciones y el diseño de la costulación primaria engrosada en los estadios avanzados de la ontogenia es muy diferente.

*A. (Ataxioceras) hypselocyclum hypselocyclum* (FONTANNES) in Atrops (1982) incluye formas más pequeñas con curvas de costulación que disminuyen desde diámetros pequeños. MTG<sub>2</sub>.39.3 resulta más parecido a los ejemplares más grandes figurados por el autor citado.

*Ataxioceras lothari* OPPEL cronomorfotipo *semistriatum* SCHNEID [M] = *A. (Ataxioceras) hypselocyclum semistriatum* SCHNEID in Atrops (1982), es más pequeño, más involuto, suele presentar menor densidad de costulación, mayor número de costillas ataxioceratoides y la curva de costulación disminuye desde diámetros pequeños.

Las vueltas internas de *Schneidia guilherandense* ATROPS [M] en esta Memoria pueden confundirse si se desconoce el nivel estratigráfico de procedencia.

*Ataxioceras hippolytense* ATROPS [M] presenta costulación más perisphinctoide en vueltas internas.

*Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [M] difiere por no presentar tendencia a la reducción de la costulación primaria a bullas periumbilicales y por que la aparición de dobles bifurcaciones no se relaciona con un aumento notable en el índice de división costal. Además la sección es diferente, con diseño subrectangular.

*Progeronia progeron* (AMMON) [M] difiere del ejemplar más denso, MBP.39.1, por su sección y por su enrollamiento más lento.

MBP.39.1 puede interpretarse como dimorfo macroconcha de los fenotipos correspondientes a la variedad A in Atrops (1982), la más densa de *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m].

### 3.7.3.2.- *Ataxioceras* sp. cf. *A. lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m, M]

#### 3.7.3.2.1.- *Ataxioceras* sp. cf. *lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m]

Material: MCH.55.1, MCH.60.1, MVP.54.4, MBV<sub>1</sub>.27.1, MPC.28.44, MPC.28.55, MPC.28.56, MPC.29.5, MPC.29.6, MPC.29.22, MLG.23.4, MPR.37.11.

#### Descripción y discusión:

La mayor parte de los ejemplares están incompletos y deficientemente conservados. Comparten caracteres dimensionales y ornamentales con *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m] y resultan más próximos a la variedad C de Atrops (1982).

MVP.54.4 es un fragmocono y MPC.29.6 es juvenil.

Algunos otros, como MPC.28.44 y MPC.28.56 en los que se asume la existencia de costillas ataxioceratoides en la cámara de habitación a pesar de su deficiente

conservación, se aproximan al morfotipo A de *Atrops* por su mayor involución o por su mayor densidad de costulación

MBV<sub>1</sub>.27.1 es un fragmento de cámara de habitación de una microconcha con enrollamiento lento y poca densidad de costulación, que presenta una costilla ataxioceratoide perfectamente realizada.

### 3.7.3.2.2.- *Ataxioceras* sp. cf. *lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M]

**Material:** MTG<sub>2</sub>.40.2, MTG<sub>2</sub>.40.3, MCH.61.6, MPC.29.14, MPC.29.16, MBC.35.2, MPR.36.32.

#### Descripción y discusión:

Se trata de formas incompletas y con conservación más o menos deficiente, entre las que pueden identificarse formas próximas tanto a *discoide* SCHNEID como a *hypselocyclum* FONTANNES.

Así, el ejemplar MPC.29.16 puede asimilarse a la forma *discoide* SCHNEID y resulta ser el ejemplar más involuto (27 a 32%), mide 158 mm y está todavía tabicado. No presenta constricciones. La curva de costulación por vuelta de espira completa disminuye desde 80 mm y la curva por media vuelta desde 69 mm. A medio flanco existe un acusado debilitamiento de la postulación que llega a ser una banda lisa. Las costillas son bifurcadas y poligiradas con externas libres intercaladas y alguna subpoliplocoide mal realizada. También se asimila a esta variante el ejemplar MTG<sub>2</sub>.40.3 que está totalmente tabicado.

El resto de ejemplares son involutos en las vueltas internas donde presentan costulación primaria densa y fina que se debilita con la ontogenia y desarrolla bullas periumbilicales. Se aprecia alguna constricción mal definida.

### 3.7.3.3.- *Ataxioceras* sp. cf. *lothari* (OPPEL) cronomorfo tipo *semistriatum* SCHNEID [m]

#### Sinonimia:

- 1876 *Ammonites (Perisphinctes) lothari* OPPEL in Dumortier et Fontannes, p. 91, Pl. XII, fig. 2-3.
- pars.* 1877 *Ammonites (Perisphinctes) lothari* OPPEL in Loriol, p.66, Pl. X, fig. 9.
- 1879 *Perisphinctes lothari* (OPPEL) in FONTANNES, p. 67, Pl. X, fig. 5.
- 1943 *Ataxioceras lothari* (OPPEL) in Buticaz, p.14, PL. I, fig. 4.
- 1943 *Ataxioceras lothari* (OPPEL) var, in Buticaz, p.15, L.I, fig. 5.
- pars.* 1929 *Ataxioceras lothari* (OPPEL) in Wegele, p.69, Taf. VIII, fig. 3.
- \* 1982 *Ataxioceras (Parataxioceas) lothari huguenini* ATROPS, p.206, Pl. 7, fig. 3,4.; Pl. 44, fig. 3-5; Pl. 45, fig. 3.
- 1997 *Ataxioceras (Parataxioceas) lothari huguenini* ATROPS in Benzaggagh et Atrops, Pl. 1, fig. 9.

**Material:** MBC.39.2.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MBC.39.2.	69,5	-	25,5	26,5	0,37	0,38	0,96	-	15	4,4	1*
	49	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	-
Dumm.-Fontann.	68	37	25	25	0,37	0,37	1,00	31	15	-	-
(1876)	62,5	-	21	24	0,34	0,38	0,88	33	15	4,9	-
Pl. XII, fig. 3	54	-	18	21,5	0,33	0,40	0,84	36	16	4	-
	42	-	13	18,5	0,31	0,44	0,70	-	19	-	-

Tabl. 3.50.- Medidas: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) cronotipo *semistriatum* SCHNEID [m]



Descripción:

Ejemplar de 69,5 mm e involución media (37%), del que solo se conserva algo más de media vuelta de espira de cámara de habitación (tabla 3.51). La sección tiene diseño subrectangular con flancos aplanados y suavemente convergentes en una región ventral redondeada; el máximo espesor de la espira se alcanza cerca del borde umbilical redondeado; la muralla umbilical es abrupta. Se aprecia una constricción estrecha y somera, mal individualizada en la cámara de habitación.

La costulación primaria es radial o ligeramente proversa. Existen costillas ataxioceratoides con las subdivisiones poco nítidas en razón del debilitamiento que sufre la costulación a medio flanco. El índice costal oscila entre 4,1 y 4,4. Los datos que se han podido obtener resultan insuficientes para elaborar la curva de costulación por vuelta completa o por media vuelta de espira.

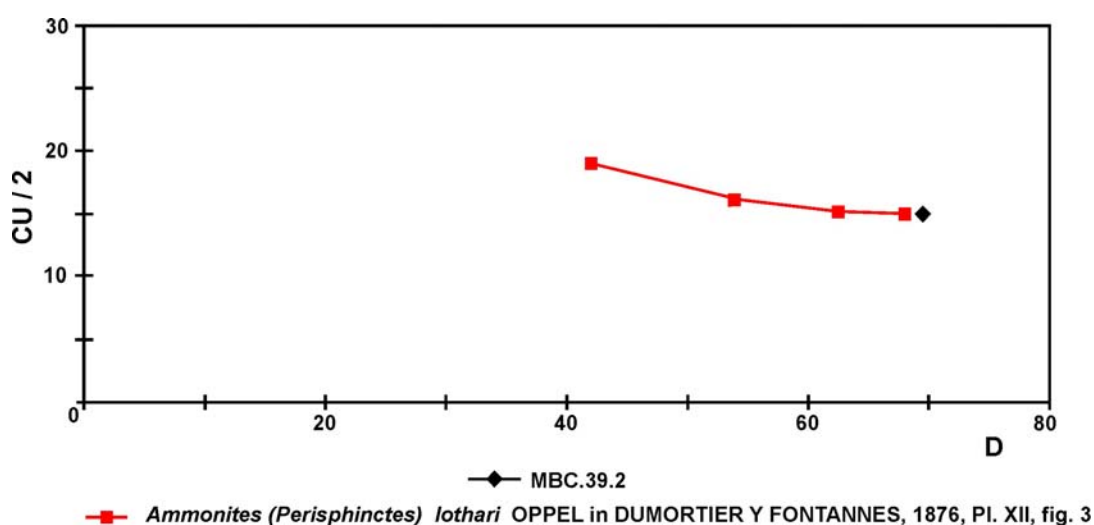


Fig. 3.81.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) cronotipo *semistriatum* SCHNEID [m]

Discusión y afinidades:

Resulta muy similar al paratipo de *Ataxioceras (Parataxioceras) lothari huguenini* ATROPS, FSL. 12688 col Huguenin —Atrops (1982, Pl. 44, fig.5)— en lo referente a parámetros, estructura de la concha, densidad y tipo de costulación y debilitamiento de la ornamentación a medio flanco, aunque el ejemplar ibérico tiene un índice costal algo más bajo.

Por el momento no se han reconocido en la C. Ibérica los dimorfos [M] de este cronomorfo que, de acuerdo con la probabilidad que apuntó Atrops (1982, p.261), deben encontrarse entre las poblaciones de *Ataxioceras (Ataxioceras) hypselocyclum semistriatum* SCHNEID s. Atrops.

### 3.7.4.- *Ataxioceras* n. sp. A [M]

Por el momento no se han reconocido en la C. Ibérica sus dimorfos [m].

Material: MPC.29.32.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MPC.29.32.	198	125 ?	78	66	0,39	0,33	1,18	29	15	4,5***	1
	166,5	-	61	56,5	0,37	0,34	1,08	-	15	-	-
	150,0	-	54	54	0,36	0,36	1,00	-	14	-	-
	130	-	-	49	-	0,38	-	-	-	-	-

Tabl. 3.51.- Medidas: *Ataxioceras* n. sp. A [M]

#### Descripción:

Se trata de una macroconcha de 198 mm de diámetro, medianamente evoluta (36% a 38%) que conserva casi una vuelta de espira correspondiente a la cámara de habitación; el diámetro del final del fragmocono se sitúa ca. 125 mm. El fragmocono está mal conservado y no permite observaciones detalladas. Se aprecia una constricción muy estrecha y somera, mal individualizada, que probablemente se trata de la constricción preperistomal.

Al inicio de la vuelta externa la ornamentación está compuesta por costillas primarias gruesas y romas, radiales o ligeramente proversas; hacia el final de la concha se acentúa el debilitamiento y la costulación se reduce a ligeros pliegues que alcanzan la mitad externa del flanco.

Son frecuentes las costillas subpoliplocoides, con subdivisión interna originada por la fusión de dos costillas con morfología similar a la primaria; son elementos gruesos y romos. Las subdivisiones externas no son nítidas por lo que no se aprecia la relación entre costillas primarias y secundarias que son numerosas y debilitadas; hacia el final de la concha la costulación externa ha desaparecido.

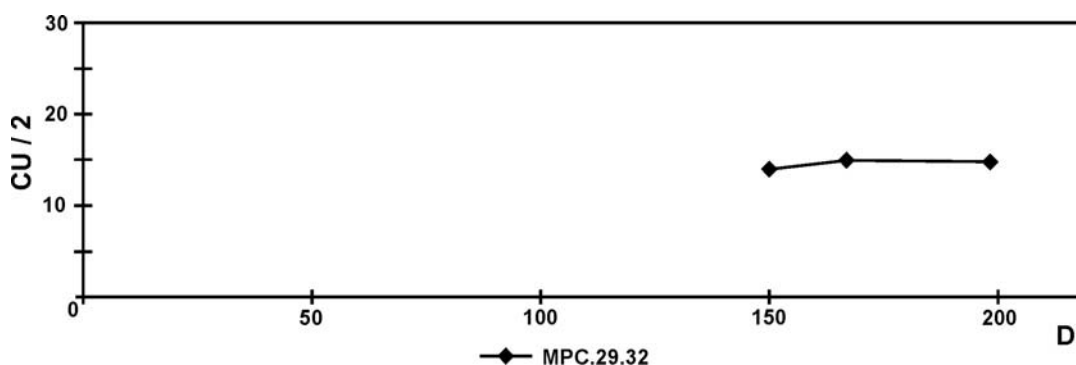


Fig. 3.82.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Ataxioceras* n. sp. A [M]

#### Discusión y afinidades:

Son más pequeños los ejemplares de *Ataxioceras lothari* (OPPEL) [M] morfotipos *lothari* OPPEL (variedad *hypselocyclum* FONTANNES) y *semistriatum* SCHNEID [M] en este trabajo = *A. (Ataxioceras)* gr. *hypselocyclum* (FONTANNES) in Atrops. Los que presentan mayor tamaño son más evolutos en los diámetros mayores,

equivalentes a los de la forma descrita. La costulación es muy diferente en el ejemplar aquí descrito ya que las costillas primarias son gruesas y romas y el trazado de la curva de costulación por media vuelta de espira tiende a ser horizontal.

*Ataxioceras lothari* (OPPEL) [M] morfotipo *lothari* OPPEL (variedad *discoideale* SCHNEID) = *A. (Ataxioceras)* sp. gr. *discoideale* (SCHNEID) está menos densamente costulado y la costulación de la cámara de habitación es muy diferente, reducida a engrosamientos periumbilicales muy debilitados a medio flanco.

Los fenotipos de *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [M] que en esta Memoria se corresponden con *A. (Ataxioceras)* del grupo *cardoti* ATROPS están menos densamente costulados y en la cámara de habitación la costulación primaria está constituida por engrosamientos o rodets periumbilicales.

El único ejemplar macroconcha recolectado no permite analizar posibles relaciones en el seno del género *Ataxioceras*; es necesario más material para poder identificar su par dimorfo correspondiente y determinar su posición sistemática precisa.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

El ejemplar procede de materiales del Kimmeridgiense inferior, zona *lothari*, subzona *lothari* de la C. Ibérica.

#### **3.7.5.- *Ataxioceras* sp. [m, M]**

Además del material descrito con referencia a nivel de especie y formas afines, se ha recolectado un conjunto de individuos fragmentarios o deficientemente conservados que son referibles al género *Ataxioceras* sin que sea posible mayor precisión que su determinación dimórfica: microconchas MTG<sub>1</sub>.32.7(?), MVP.49.1, MBV.7.8, MLG.23.25, MPR.35.5, MPR.36.27, MPR.37.4.; macroconchas MCH.40.2, MBV<sub>1</sub>.10.3, MPC.25.6, MBC.29.1, MPR.37.3.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Los restos se han recolectado en materiales del Kimmeridgiense inferior, zona *lothari*, en los sectores geográficos Calanda, Alcorisa-Gallipué, Berge-Molinos y Villarlúengo.

#### **3.8.- GÉNERO *Parataxioceras* SCHINDEWOLF, 1925 [m, M]; emend**

Especie tipo: *Ammonites planulatus parabolis* QUENSTEDT (1856-58, p. 604, Tab. 75, fig. 4; 1888, p. 944, Tab. 103, fig.1).

*Ammonites lothari* OPPEL (1863, p.244, Taf. 67, fig. 6) que Atrops (1982, p. 182) eligió como especie tipo del subgénero microconcha *Ataxioceras (Parataxioceras)* SCHINDEWOLF (1925) se reinterpreta como dimorfo microconcha de *Ataxioceras lothari* (OPPEL). Tal como se indica en el apartado correspondiente del género *Ataxioceras* FONTANNES, la especie de Opper es considerada como su especie tipo aduciendo criterios de prioridad nomenclatural.

Por todo ello en esta Memoria se designa la microconcha *Ammonites planulatus parabolis* QUENSTEDT como especie tipo del género *Parataxioceras* SCHINDEWOLF (1925) [m, M].

En esta Memoria, el taxón *Ataxioceras* se interpreta como equivalente en parte a *Ataxioceras* (*Parataxioceas*) y *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) en Geyer (1961), en Atrops (1982) y en Schlegelmilch (1994) y en parte a *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*) en Atrops (1982).

Sobre esta base, en la presente Memoria se considera que el género *Parataxioceas* reúne las formas macro y microconchas provistas de dobles bifurcaciones y pertenecientes a la línea filética morfológicamente más conservadora de los *Ataxioceratinae* durante el cron *Hypselocyclum*. En *Parataxioceas* SCHINDEWOLF [m] de la C. Ibérica se incluyen las formas del grupo *evolutum* ATROPS - *planulatum* QUENSTEDT, mientras que en *Parataxioceas* [M] se incluyen algunos fenotipos relacionados con *A. (Ataxioceras) gr. cardoti* ATROPS y con *A. (Ataxioceras) gr. catenatum* SCHNEID (s. Atrops, 1982) así como una parte de *O (Lithacosphinctes) gr. davidi* ATROPS.

En otras áreas del ámbito submediterráneo europeo se encuentran fenotipos no identificados por el momento en la C. Ibérica, como son las microconchas del grupo *oppei* GEYER.

### Diagnosis enmendada

Microconchas de talla pequeña (100 mm de diámetro máximo), evolutas cuyo ombligo tiende a ampliarse durante la ontogenia (35 a 51%). Sección algo más alta que ancha con diseños subrectangulares. Constricciones en número y amplitud variables. Parábolas en el fragmocono e inicio de la cámara de habitación. Peristoma provisto de orejillas laterales largas que suelen ser espatuladas según Atrops (1982).

Costulación espaciada, relativamente vigorosa y fuerte, en principio como elementos bifurcados, después con incorporación de algunas externas libres intercaladas; hacia el final del fragmocono y en la cámara de habitación pueden aparecer poligiradas con externas libres; existen algunas costillas ataxioceratoides más o menos bien realizadas. Las curvas de costulación tienen trazados que tienden a horizontales o son suavemente decrecientes.

Macroconchas de tamaño pequeño a medio, normalmente inferior a 200 mm. Involución media (33 a 41%) que se mantiene bastante estable durante la ontogenia. Constricciones escasas y mal individualizadas. Formaciones parabólicas presentes, pero escasas, en las vueltas internas.

Densidad de costulación media. Costulación vigorosa y con tendencia al debilitamiento y desaparición hacia los diámetros más grandes. Existen dobles bifurcaciones en fases ontogenéticas avanzadas. Curvas de costulación crecientes hasta diámetros de entre 65 y 90 mm, después son decrecientes con pendientes más o menos tendidas.

### Discusión

En el apartado “Discusión” del género *Ataxioceras* (p. 227) se ha realizado una exposición sucinta de las distintas interpretaciones dadas al taxón *Parataxioceas*, desde su definición por Schindewolf en 1925 hasta la actualidad.

Los fenotipos adultos de *Parataxioceas* SCHINDEWOLF [M] no presentan problemas de diferenciación con sus dimorfos microconchas puesto que presentan tallas notablemente más elevadas. A igualdad de diámetro, las macroconchas tienen la espira más ancha, suelen ser más involutas y su índice de división costal es más pequeño.

*Parataxioceras* SCHINDEWOLF [m, M] difiere de su ancestro, *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M], porque desarrolla costulación ataxioceratoide. Lo mismo puede decirse de *Ardescia* ATROPS [m, M], además de diferenciarse por su costulación más espaciada y vigorosa.

Las curvas de costulación de *Ataxioceras* FONTANNES [m, M] suelen tener trazados decrecientes desde diámetros más bajos y con pendiente más acusada; además de la costulación más densa y fina. Los *Ataxioceras* FONTANNES [M] tienen estructura de la concha discocona con secciones tendentes a ojivales y enrollamiento más rápido que *Parataxioceras* SCHINDEWOLF [M].

*Schneidia* ATROPS [m, M] y *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] son sustancialmente más involutas —sobre todo las microconchas—, tienen la costulación más densa y fina, y desarrollan costulación subpoliplocoide. *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] puede encontrarse en niveles con *Parataxioceras* pero *Schneidia* ATROPS [m, M] se registra en niveles estratigráficos más antiguos —subzona *guilherandense*.

*Olorizia* n. gen. [m, M] es claramente más antiguo y platicono, aunque desarrolla costulación subpoliplocoide en la cámara de habitación.

#### Consideraciones evolutivas

El muestreo de los diversos perfiles realizado en la cordillera Ibérica ha proporcionado un registro de *Parataxioceras* SCHINDEWOLF que puede considerarse testimonial entre las microconchas y más reducido todavía entre las macroconchas, lo que no permite establecer consideraciones filogenéticas precisas. No obstante, se considera que los ancestros de *Parataxioceras* SCHINDEWOLF deben encontrarse entre las poblaciones de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] desarrolladas durante la cronozona Lothari, es decir las del grupo *inconditus* FONTANNES, ya que en ambos casos se reconoce costulación relativamente vigorosa y provista de parábolas desde las vueltas internas.

Atrops (1982, p.215) no excluyó la posibilidad de que, con un mejor conocimiento del grupo, pudieran reunirse en las mismas especies formas del gr. *lothari* OPPEL y formas del gr. *oppeli* GEYER. Evidentemente, en este trabajo y, aún teniendo muy escaso material de estas últimas, se descarta dicha posibilidad por cuanto se asumen orígenes diferentes para los fenotipos primitivos de ambos grupos. Así, se considera: (i) que los fenotipos más arcaicos del gr. *lothari* OPPEL —*Ataxioceras hippolytense* ATROPS— derivaron de las poblaciones más modernas de *Ardescia* gr. *desmoides* (WEGELE) s.l. y (ii) que los fenotipos más arcaicos del gr. *oppeli* GEYER —*Parataxioceras evolutum* ATROPS— derivaron de *Lithacosphinctes* gr. *inconditus* (FONTANNES).

Ambos grupos culminan la tendencia común entre los *Ataxioceratinae* kimmeridgienses a alcanzar el estadio ornamental más complejo —las dobles bifurcaciones— desde ramas filéticas diferenciadas al menos desde la base de la Zona Platynota. En coherencia con la base conceptual aplicada en esta Memoria, se incluyen en géneros distintos.

La ausencia de representantes del gr. *oppeli* GEYER *s. str.*, es decir las formas que se incluyen en *A. (Parataxioceras) oppeli oppeli* GEYER, *A. (P.) oppeli parvum* ATROPS y *A. (P.) oppeli hoelderi* GEYER puede interpretarse como manifestación de un fenómeno de endemismo restringido a las plataformas del SE de Francia y S de Alemania.

**3.8.1.- *Parataxioceras* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m, M]**

**Holotipo:** *Ataxioceras* (m. *Parataxioceras*) *evolutum*, Atrops (1982, p. 215, Pl. 9, fig. 5); ejemplar FSL.226.307.

**3.8.1.1.- *Parataxioceras* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m]**

Lám. 6, fig. 2

**Sinonimia:**

- pars.* 1877 *Ammonites (Perisphinctes) inconditus* FONTANNES in Loriol, p. 68, Pl. XI, fig. 2.  
 \* 1982 *Ataxioceras (Parataxioceras) evolutum* ATROPS, p.215, Pl. 4, fig. 5; Pl.7, fig. 2; Pl. 9, fig. 5; Pl. 43, fig. 3.  
 \**pars.* 1982 *Ataxioceras (Parataxioceras) planulatum* (QUENSTEDT) in Atrops, p.220, Pl. 43, fig. 4.

**Material:** MTG<sub>2</sub>.37.20, MVP.57.4, MPC.29.4, MPC.29.7, MPR.35.7.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MVP.57.4.	83	-	40,5	26	0,49	0,31	1,56	-	14	4,0*	1*
MPC.29.4.	85	60	38	28	0,45	0,33	1,36	27	12	5,2	3
	72	-	30	24	0,42	0,33	1,25	27	13	-	2
	60,5	-	26,5	19	0,44	0,31	1,39	-	15	-	-
	49	-	21,5	18	0,44	0,37	1,19	-	14	-	-
	43	-	17,5	15	0,41	0,35	1,17	-	-	-	-
	36	-	14	12	0,39	0,33	1,17	-	-	-	-
	28	-	10	10,5	0,36	0,38	0,95	-	-	-	-
MPC.29.7	60	57,5	26	19	0,43	0,32	1,37	35	17	2,9	1
	50,5	-	21	16,5	0,42	0,33	1,27	35	17	-	-
	43	-	17	15	0,40	0,35	1,13	-	18	-	-
	36	-	13	13	0,36	0,36	1,00	-	18	-	-
	31	-	11	11	0,35	0,35	1,00	-	-	-	-
ATROPS (1982)	103	-	51	30	0,50	0,29	1,70	30	14	-	-
Pl. 9, fig. 5	96	-	48	27	0,50	0,28	1,78	29	14	4,4	-
Holotipo	86	-	42,5	24,5	0,49	0,28	1,73	30	15	3,8	-
	76	-	35,5	22,5	0,47	0,30	1,58	30	15	3,5	-
	65	-	29	19	0,45	0,29	1,53	31	16	3,3	-
	58	-	25	18	0,43	0,31	1,39	31	15	3,2	-
	50	-	20	17	0,40	0,34	1,18	31	15	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	33	17	-	-
	36	-	-	-	-	-	-	33	17	-	-
	28	-	-	-	-	-	-	34	17	-	-
	23	-	-	-	-	-	-	35	18	-	-
	19	-	-	-	-	-	-	35	18	-	-
ATROPS (1982)	67	-	30	21	0,45	0,31	1,43	32	15	3,8	-
Pl. 43, fig. 4	58	-	28	18	0,48	0,31	1,56	32	16	3,3	-
<i>P. planulatum</i> (QUENS.)	48	-	22,5	13,5	0,47	0,28	1,67	32	18	3,2	-
	43	-	21,5	13	0,50	0,30	1,65	32	17	-	-

Tabl. 3.52.- Medidas: *Parataxioceras* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m]

**Descripción:**

Microconchas de hasta 100 mm de diámetro e involución media a baja cuyo ombligo tiende a ampliarse durante la ontogenia (35 a 49%) —tabla 3.53. Constrictiones en número y amplitud variables. Presencia constante de formaciones

parabólicas. Costulación más o menos vigorosa, rígida y espaciada desde las vueltas internas. Costillas poliplocoides tardías. Los trazados de las curvas de costulación por media vuelta de espira son decrecientes con pendiente tendida desde diámetros inferiores a 60 mm (fig. 3.83).

La costulación no puede observarse con nitidez debido a que están deficientemente conservados; no obstante, es vigorosa y radial o ligeramente proversa. Existe alguna costilla poliplocoide en los diámetros altos del ejemplar más grande — MPC.29.4— si bien las subdivisiones nunca son nítidas. El trazado de su curva de costulación por media vuelta de espira es decreciente desde 60, 5 mm de diámetro.

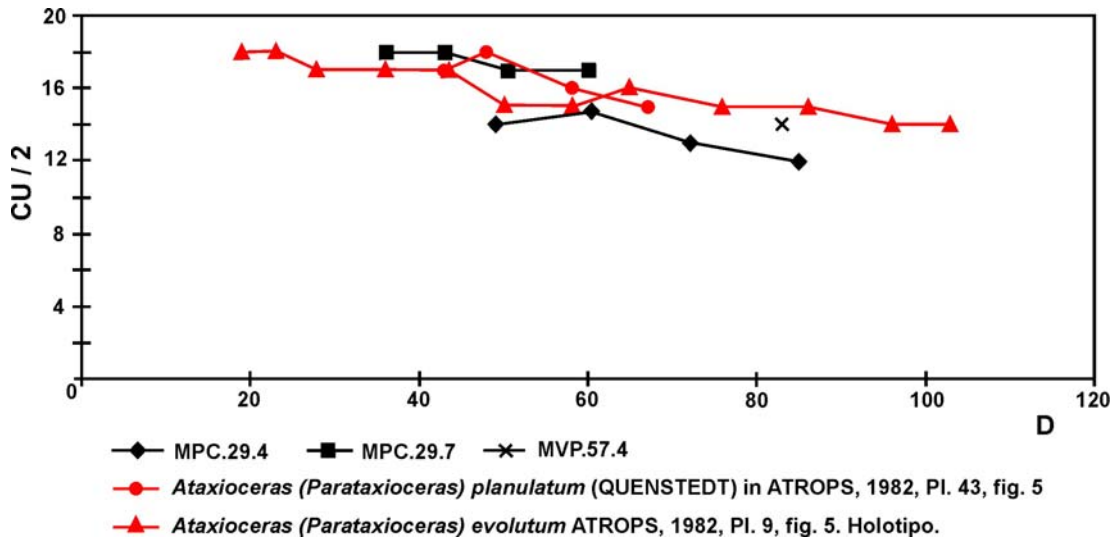


Fig. 3.83.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Parataxioceras* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m]

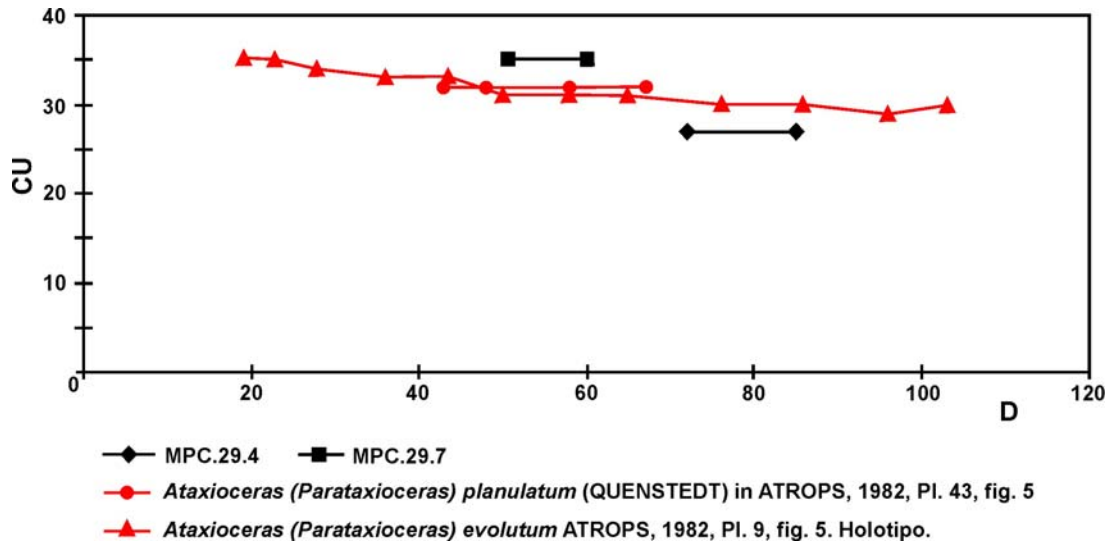


Fig. 3.84.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Parataxioceras* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m]

MVP.57.4 es un ejemplar incompleto que mide 83 mm de diámetro y presenta involución baja, hasta 49%. La sección tiene diseño subrectangular. Desarrolla

frecuentes formaciones parabólicas en el fragmocono. Se aprecia una constricción en la vuelta externa donde la costulación es espaciada y radial, con las subdivisiones altas en el flanco; las costillas son poligiradas entre las que se intercalan escasas costillas residuales; hacia los diámetros mayores aumenta considerablemente la altura de la espira, la costulación se debilita a medio flanco, aparece alguna costilla poliplocoide tardía y se incrementa el índice de división costal hasta 4,0.

Sólo se han podido determinar medidas a muy escasos diámetros para confeccionar la curva de costulación por media vuelta de espira, pero estos valores aislados son coherentes con el espectro de trazados que Atrops (1982) estableció para esta especie.

El resto de ejemplares no han alcanzado el último estadio ornamental por su menor talla pero concuerdan en los demás caracteres. MPC.29.7 está tabicado casi en su totalidad y MTG<sub>2</sub>.37.20 es fragmentario y conserva el peristoma provisto de una apófisis lateral larga y probablemente, espatulada.

#### Discusión y afinidades:

*Ataxioceras (Parataxio-ceras) evolutum* ATROPS es similar en cuanto a densidad de costulación, trazado de las curvas e involución a diámetro equivalente, aunque suelen tener el índice de división costal ligeramente más bajo en los diámetros altos. El registro stratigráfico de la especie definida por Atrops parece ser algo anterior, al menos en el SE de Francia.

Se interpreta aquí que sus dimorfos macroconchas —*Parataxio-ceras evolutum* ATROPS [M]— se encuentran entre las formas afines a *Ataxioceras (Ataxioceras) gr. cardoti* ATROPS a exclusión del holotipo.

Se trata de una especie de la que se reconocen pocos ejemplares macroconchas y que está dotada de un espectro morfológico amplio. Atrops (1982, p.242) opinó en este sentido y con seguridad; además citó la posibilidad de que también contenga macroconchas de *O. (Ardescia) inconditus* (FONT.) —interpretado en este trabajo como *Lithacosphinctes inconditus* (FONT.) [m]— e incluso de *Ataxioceras (Parataxio-ceras) hippolytense* ATROPS —en este trabajo, *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m]— puesto que las formaciones parabólicas se presentan en número sensiblemente menor en las macroconchas. Atrops (1982) aceptó para la especie macroconcha un carácter polifilético, no asumido en este trabajo.

Los dimorfos macroconchas son más grandes e involutos que las microconchas y a diámetro equivalente, tienen la espira más voluminosa y una mayor densidad de costulación.

*Parataxio-ceras planulatum* (QUENSTEDT) [m] es una especie muy próxima que resulta algo menos evoluta, tiene la sección más comprimida, la costulación algo menos vigorosa desde las vueltas internas, el índice de división costal sensiblemente más bajo en los diámetros finales y los trazados de sus curvas de costulación son decrecientes con pendiente más acusada.

El ejemplar figurado por Atrops (1982, Pl. 43, fig. 4) como *A. (Parataxio-ceras) planulatum* (QUENSTEDT) se reinterpreta como sinónimo de *Parataxio-ceras evolutum* ATROPS [m] por el vigor de la costulación y por el trazado de la curva de costulación. Podría representar un fenotipo intermedio entre ambas especies, lo que implicaría que la transición morfológica entre ambas fuese gradual. Si esto llega a constatarse a través de un mayor número de ejemplares habría que considerar ambas especies no fuesen más que morfotipos más o menos extremos del espectro de variabilidad morfológica de una única especie. Es más, como parece existir relevo stratigráfico en su registro en el SE de Francia, con solapamiento en la base de la subzona *lothari*, hasta podrían adquirir el



rango de cronomorfotipos. El escaso material registrado en la C. Ibérica no permite efectuar mayores precisiones al respecto.

*Ataxioceras lothari* (OPPEL) [m] es una especie a la que se le reconoce una amplísima variabilidad morfológica; respecto de la especie de Atrops tiene las vueltas internas más densa y finamente costuladas, no desarrolla formaciones parabólicas, las dobles bifurcaciones (costillas poliplocoides) son más nítidas, el índice de división costal es más alto, la costulación suele debilitarse a medio flanco y su curva de costulación tiene trazados decrecientes con pendiente más o menos acusada desde diámetros muy bajos.

*Parataxioceas oppeli* GEYER [m] tiene una densidad y un índice de costulación similares, pero es netamente menos evoluta y desarrolla costillas ataxioceratoideas más tempranas.

*Parataxioceas evolutum* ATROPS [m] se considera forma derivada de *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m]. Los caracteres estructurales y el vigor y densidad de la ornamentación lo acercan a sus hipotéticos ancestros que resultan formas fenotípicamente muy próximas. La especie de Fontannes difiere fundamentalmente por carecer de costulación ataxioceratoide al final de la concha. Ejemplares juveniles o los núcleos de adultos pueden resultar indiferenciables.

A pesar de la escasez de ejemplares recogidos, se infiere cierto desfase estratigráfico en el registro de *Parataxioceas evolutum* ATROPS en los perfiles estudiados de la C. Ibérica con respecto al reconocido en otras áreas del ámbito submediterráneo europeo.

### 3.8.1.2.- *Parataxioceas* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [M]

Sinonimia:

- \* pars. 1982 *Ataxioceras (Ataxioceras) cardoti* ATROPS, p.238, Pl. 31, fig. 1; Pl. 36, fig. 2; non Pl. 9, fig. 1.
- \*? 1982 *Ataxioceras (Ataxioceras) aff. catenatum* SCHNEID in Atrops, p.247, Pl. 8, fig. 1.

Material: MVP.54.3, MPC.28.43.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MVP.54.3.	162	>162	59	-	0,36	-	-	27	13	-	-
	147	-	55	-	0,37	-	-	28	14	-	-
	124	-	41	-	0,33	-	-	27	14	-	-
	106	-	36,5	39,5	0,34	0,37	0,92	27	14	-	-
	88	-	32	33,5	0,36	0,38	0,96	28	13	3,5	-
	76,5	-	27	30	0,35	0,39	0,90	-	13	3,5	1
	64	-	22,5	25	0,35	0,39	0,90	-	15	-	-
	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	37	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-
	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MPC'28.43.	140	>140	48	-	0,34	-	-	28	14	-
120		-	-	-	-	-	-	29	14	-	-
101,5		-	33,5	39,5	0,33	0,39	0,85	30	14	4,4	1
86		-	29	34	0,34	0,40	0,85	32	15	4,1	2
78		-	23	29,5	0,29	0,38	0,78	33	16	3,6	-
66		-	-	-	-	-	-	32	17	-	-

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
	56	-	-	-	-	-	-	31	17	-	-
	48	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
	36	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-
ATROPS (1982)	170	-	70	-	0,41	-	-	26	12	6,1	-
Pl. 36, fig. 2	152	-	79,5	50	0,52	0,33	1,59	27	13	6,0**	-
A. (Atax.) cardoti	93	-	35	35	0,38	0,38	1,00	30	15	-	-
	78	-	-	-	-	-	-	31	15	-	-
ATROPS (1982)	194	-	80	62	0,41	0,32	1,29	24	12	-	-
Pl. 31, fig. 1	162	-	64	52,5	0,40	0,32	1,22	27	13	7,1	-
A. (Atax.) cardoti	150	-	57	52,5	0,38	0,35	1,09	28	13	7,2**	-
	119	-	48	45,5	0,40	0,38	1,05	-	14	-	-
ATROPS (1982)	162	-	65	55	0,40	0,34	1,18	29	14	5,7	-
Pl. 9, fig. 1	137	-	54,5	48	0,40	0,35	1,14	34	15	5	-
A. (Atax.) cardoti	119,0	-	49	42	0,41	0,35	1,17	36	16	4,4	-
Holotipo	101	-	41,5	35,5	0,41	0,35	1,17	38	19	4,2**	-
	85	-	-	-	-	-	-	40	21	-	-
	67	-	-	-	-	-	-	39	19	-	-
	57	-	-	-	-	-	-	37	19	-	-
	48	-	-	-	-	-	-	38	20	-	-
	42	-	-	-	-	-	-	36	19	-	-
	36	-	-	-	-	-	-	34	18	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	33	18	-	-
Atrops (1982)	149	-	56	55	0,38	0,37	1,02	28	14	6,7	-
Pl. 8, fig.1	128	-	47	48,5	0,37	0,38	0,97	28	15	6,1	-
A. (A.)aff.catenatum	106	-	42	37	0,4	0,35	1,14	27	14	4,7*	-
	88	-	35,5	32	0,4	0,36	1,11	28	13	4,7*	-
	75	-	-	-	-	-	-	29	13	-	-
	62	-	-	-	-	-	-	30	15	-	-
	52	-	-	-	-	-	-	31	16	-	-
	45	-	-	-	-	-	-	32	16	-	-

Tabl. 3.53.- Medidas: *Parataxioceras* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [M]Descripción:

MVP.54.3 es un fragmocono de 162 mm de diámetro medianamente involuto (33 a 36%) —tabla 3.54. Se aprecia una constricción muy mal individualizada y es posible la existencia de alguna otra en las vueltas internas, así como de posibles costillas parabólicas.

Tiene densidad de costulación media que se mantiene sin apenas variaciones a lo largo del desarrollo. Tanto la costulación primaria como la secundaria son vigorosas; se trata de costillas poligiradas con escasas residuales intercaladas; las subdivisiones se sitúan entre el tercio y el cuarto externos del flanco y desarrolla algunas costillas ataxioceratoides. A partir de 90-100 mm de diámetro, ya en la vuelta externa y todavía en zona tabicada, toda la costulación se debilita, la primaria se reduce a engrosamientos periumbilicales y la externa llega a desaparecer. Las curvas de costulación tienen trazados suavemente decrecientes desde diámetros comprendidos entre 64 y 88 mm (figs. 3.85 y 3.86).

MPC.28.43 es un ejemplar fragmentario, medianamente involuto —30 a 34%— que a 140 mm de diámetro todavía está tabicado. La sección es subrectangular con los flancos aplanados, la región ventral es amplia y suavemente convexa, y la muralla umbilical, abrupta y profunda. Se aprecian dos constricciones muy estrechas y someras, muy mal individualizadas.

La densidad de costulación es media, conformada por elementos bifurcados y poligirados entre los que se intercala una externa libre y a veces dos; las subdivisiones se sitúan en el tercio externo del flanco. Se aprecian algunas costillas poliplocoides. Los elementos primarios se espacian de forma lenta y progresiva, simultáneamente se engrosan en la zona periumbilical y se debilitan a mitad del flanco; la costulación secundaria también se debilita.

Las curvas de costulación por vuelta completa y por media vuelta de espira tienen trazados crecientes hasta 78 y 68 mm respectivamente, diámetros a partir de los que pasan a decrecientes.

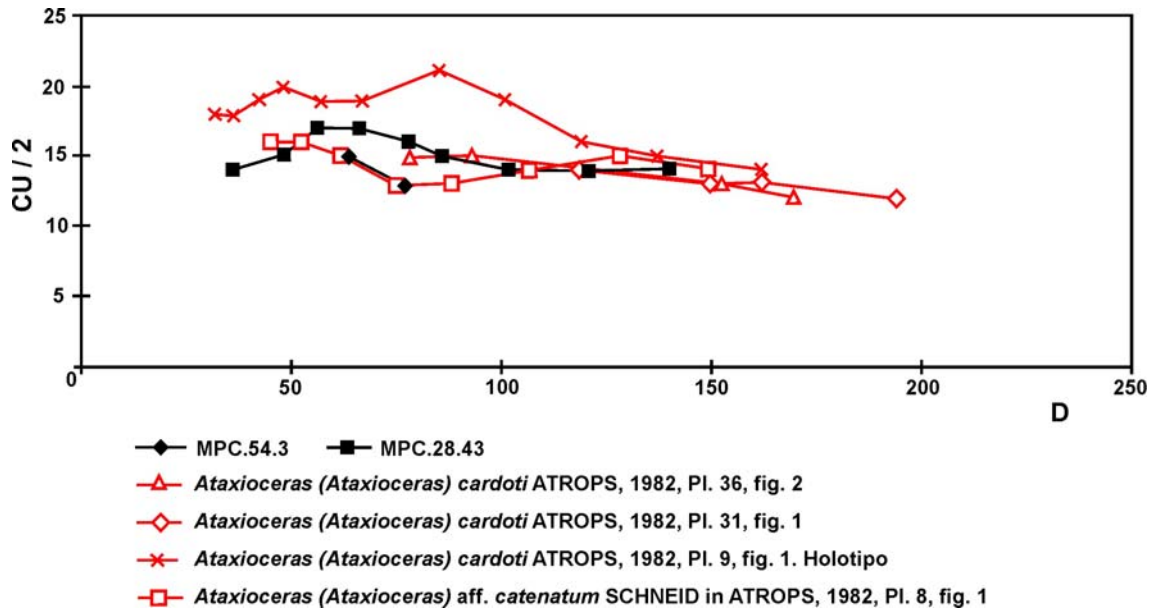


Fig. 3.85.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Parataxioceras* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [M]

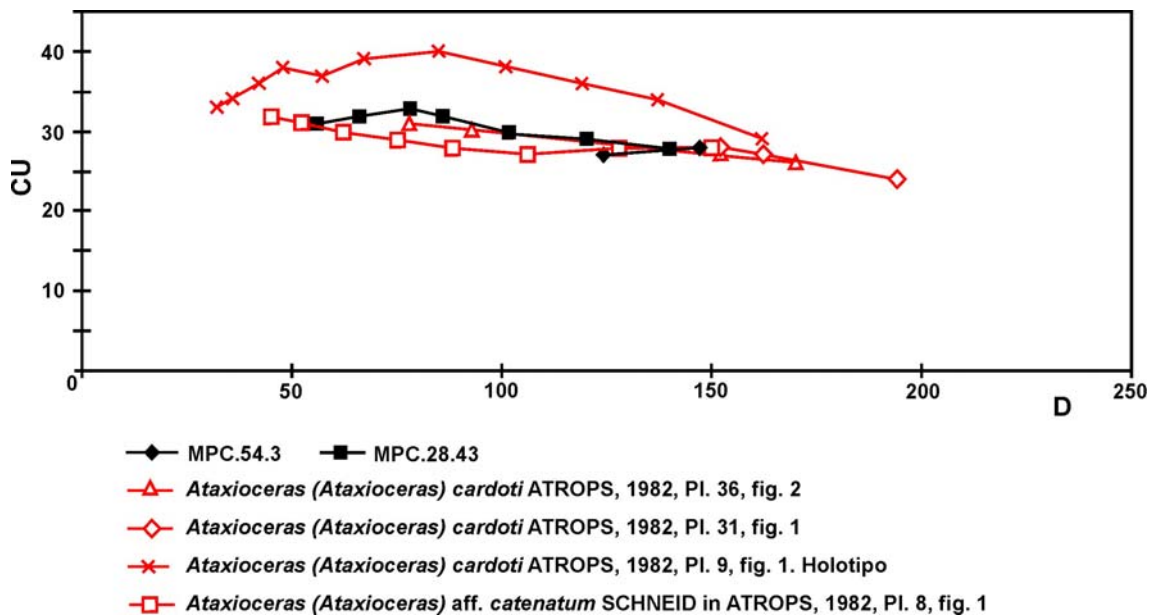


Fig. 3.86.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Parataxioceras* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [M]

Discusión y afinidades:

*Ataxioceras (Ataxioceras) catenatum* SCHNEID —en este trabajo interpretado como *Parataxioceras* [M]— tiene mayor densidad de costulación en las vueltas internas y a diámetros equivalentes el índice de división costal es más alto, la costulación primaria es menos vigorosa y tiene tendencia al enrollamiento de la concha al final del desarrollo ontogénico. En cambio, *Ataxioceras (Ataxioceras) sp. aff. catenatum* SCHNEID in Atrops (1982) es menos denso en las vueltas internas y resulta próximo al dimorfo macroconcha de *evolutum* ATROPS.

*Parataxioceras evolutum* ATROPS [m] es más pequeño y más evolutivo a diámetros equivalentes; suele tener la costulación más vigorosa y uniforme en todo el trazado sobre el flanco; también difiere por su índice de división costal usualmente más alto.

El holotipo de *A. (Ataxioceras) cardoti* ATROPS tiene la costulación notablemente más densa en los diámetros pequeños y medios y se interpreta en esta Memoria como *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [M].

*A. (Ataxioceras) sp. A* in Atrops tiene mayor densidad de costulación durante toda la ontogenia y su curva de costulación es creciente hasta diámetros elevados —ca. 150 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica:

SE de Francia, Suiza y Península Ibérica (C. Ibérica). En el SE de Francia se citan los dimorfos en la Zona Hypselocyclum, subzona *hippolytense* y base de la subzona *lothari*; en la C. Ibérica se han registrado exclusivamente en niveles de la subzona *lothari*.

**3.8.2.- *Parataxioceras sp. cf. P. planulatum* (QUENSTEDT) [m, M]**

Lectotipo: *Ammonites planulatus parabolis*, QUENSTEDT (1856-58, Tab. 75, fig. 4 -figuración incompleta); el mismo autor lo refigura completo (1888, Tab.103, fig. 1). Lectotipo elegido por Geyer (1961); Atrops (1982, Pl. 48, fig. 6-7) figura un molde del mismo.

**3.8.2.1.- *Parataxioceras sp. cf. P. planulatum* (QUENSTEDT) [m]**

Material: MPC.29.17.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MPC.29.17.	51	-	26	23	0,51	0,45	1,13	-	16	3,4	1*
	30	-	12,5	-	0,42	-	-	-	18	-	-

Tabl. 3.54.- Medidas: *Parataxioceras sp. cf. P. planulatum* (QUENSTEDT) [m]

Descripción y discusión:

Se trata de un ejemplar fragmentario que mide ca. 52,5 mm de diámetro (tabla 3.54) evolutivo (42% a 51%) y de sección comprimida con los flancos aplanados. Las costillas parabólicas son frecuentes. Conserva algo menos de media vuelta de espira correspondiente a la cámara de habitación.

La costulación es poco densa, relativamente fina, radial o algo proversa y subdividida en la zona periférica del flanco; las costillas son bifurcadas con escasas

externas libres intercaladas, o sin ellas. No se aprecia costulación ataxioceratoide probablemente porque sólo la desarrolla al final de la concha y el ejemplar está incompleto.

Por sus características de involución, parábolas, tamaño y densidad de costulación —aproximadamente 15 elementos primarios por media vuelta de espira a 52,5 mm de diámetro— el ejemplar descrito puede incluirse dentro del espectro de variabilidad morfológica tanto de *P. evolutum* ATROPS como de *P. planulatum* (QUENSTEDT) que, como ya se ha comentado, se consideran especies muy próximas. Se interpreta como fenotipo de la especie de Quenstedt por el menor vigor de la costulación y por su sección más comprimida.

Sus dimorfos macroconchas no se han identificado en la C. Ibérica, no obstante, deben encontrarse entre fenotipos próximos a los de *Parataxioceras evolutum* (ATROPS) [M] citados en este trabajo.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Ejemplares de la especie de Quenstedt se han citado en el SE de Francia, Suiza, S de Alemania y Península Ibérica (C. Ibérica), en materiales de la Zona Hypselocyclum, base de la subzona *lothari*; el ejemplar ibérico procede de la parte alta de dicha subzona.

#### **3.8.3.- Parataxioceras sp. [m, M]**

Además del material descrito a nivel de especie nominal y formas afines, se han recolectado dos individuos fragmentarios que pueden referirse al género *Parataxioceras* sin que sea posible una mayor precisión que su determinación dimórfica como microconchas: MPC.28.68, MPR.37.2.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Los restos se han recolectado en materiales del Kimmeridgiense inferior, parte superior de la zona *lothari*, en los sectores geográficos Calanda y Pitarque-Villarluengo.

#### **3.9.- GÉNERO *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ, 2009 [m, M]**

Especie tipo: *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ

El género *Geyericeras* (Moliner y Olóriz, 2009c) reúne una serie de Ataxioceratinae micro y macroconchas de pequeña talla que se registran en la parte alta de la zona *lothari* y son desconocidas en otras áreas europeas del ámbito paleogeográfico submediterráneo.

#### Diagnosis:

Microconchas de tamaño pequeño (inferior a 60 mm), con involución media y cuyo ombligo se amplia progresivamente (33 a 41%). Sección comprimida con diseño tendente a subrectangular con flancos aplanados. Ausencia de formaciones parabólicas. Constricciones numerosas y poco aparentes (hasta siete en la vuelta externa).

Costulación densa y fina en las vueltas internas; en la cámara de habitación tiende a reforzarse y espaciarse levemente. Son elementos bifurcados, algunos poligirados e incluso subpoliplocoides más o menos esporádicos; escasas costillas

residuales. Índice costal igual o inferior a 4. Curva de costulación decreciente desde diámetros inferiores a 50 mm; aunque en los diámetros finales de algunos ejemplares el trazado es horizontal o suavemente creciente.

Las macroconchas son pequeñas, hasta 152 mm de diámetro, medianamente evolutas en las vueltas internas a muy evolutas al final del desarrollo ontogénico; el ombligo se amplía durante la ontogenia (37 a 52%). Tienen sección subrectangular con flancos planos o levemente convexos. Las constricciones son frecuentes en la cámara de habitación, estrechas, someras, muy mal individualizadas y ligeramante oblicuas a la costulación.

Desarrollan costulación subpoliplocoide desde las vueltas internas, en las que la subdivisión primera se sitúa más o menos alta sobre el flanco pero siempre en la mitad inferior del mismo; son escasas en el fragmocono y frecuentes en la cámara de habitación, donde la costulación primaria es vigorosa, roma y rígida. Se trata de costillas bifurcadas según ángulos pequeños y algunas poligiradas; entre las que existen escasas costillas residuales. Con frecuencia una bifurcada o una poligirada recorren el flanco hasta contactar —no siempre de forma nítida— con la primaria situada en posición aboral, constituyendo costillas subpoliplocoides. Entre los dos elementos principales de esta subdivisión puede quedar una costilla residual. La costulación primaria presenta en los diámetros más altos cierta tendencia al ensanchamiento y debilitamiento. El trazado de la curva de costulación es decreciente con pendiente uniforme desde diámetros muy pequeños; ocasionalmente puede dibujar una suave ondulación.

#### Discusión:

Los principales rasgos que definen al género *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] son el grado de involución relativamente alto en las vueltas internas, la costulación fina y aguda en las microconchas y en los estadios ontogénicos tempranos de las macroconchas, la presencia de costillas subpoliplocoides; también el nivel estratigráfico de procedencia, reconocido en la parte alta de la zona *lothari*.

Este género queda configurado por una única especie, *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m, M]. En los ejemplares incluidos en *Geyericeras*, la obtención de costillas subpoliplocoides en las microconchas se asocia a una elevada densidad de costulación, mientras que en las macroconchas se produce por la unión de dos secundarias que recorren el flanco hasta contactar con la primaria contigua, si bien algunas veces la fusión no es total. En los dimorfos microconchas el mecanismo de obtención de las dobles bifurcaciones resulta similar al de *Schneidia* ATROPS; en cambio, en las macroconchas el mecanismo resulta similar al de *Olorizia* n. gen., aunque el estilo de la costulación de ambos géneros es muy diferente.

*Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m] es producto de la evolución *in situ* de los Ataxioceratinae ibéricos y revela un fenómeno de endemismo. Sus dimorfos microconchas presentan recurrencia morfológica con algunos fenotipos, los más evolutos, de *Schneidia* ATROPS [m] de la subzona *guilherandense* y, al igual que esta última, son el resultado de un evento cladogénico en el tronco *Ardescia* ATROPS.

*Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [M] difiere de su dimorfo [m] por su tamaño notablemente más elevado y por presentar la costulación primaria vigorosa y roma; no obstante, sobre individuos incompletos o juveniles pueden existir problemas de diferenciación a diámetros equivalentes; además, las macroconchas suelen tener la espira más gruesa y presentar menor número de constricciones.

*Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m] difiere de *Ardescia* ATROPS [m] fundamentalmente por su costulación más fina y densa y por el desarrollo desigual de costulación subpoliplocoide.

*Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m] difiere de *Schneidia* ATROPS [m] esencialmente por ser más evoluta, sobre todo en los diámetros elevados, y por su registro estratigráfico más reciente, a techo de la zona *lothari*.

*Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] es más evoluta, tiene la espira más voluminosa, presenta parábolas, está menos densamente costulado y con los elementos más vigorosos; no presentan nunca dobles bifurcaciones. Asimismo es más antiguo.

*Ataxioceras* FONTANNES [m] está menos densamente costulado y presenta costulación ataxioceratoide de tipo poliplocoide en los diámetros más altos. *Ataxioceras* FONTANNES [M] tiene la curva de costulación similar pero la costulación es muy diferente y con tendencia a que los elementos primarios queden limitados a la zona periumbilical del flanco en fases ontogenéticas avanzadas. Por otra parte, la sección de *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [M] es subrectangular con los flancos aplanados y región ventral amplia y suavemente convexa, mientras que en *Ataxioceras* [M] típicos tiende a ojival con la región ventral estrecha y los flancos suavemente convexos.

#### Consideraciones evolutivas:

*Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] representa otro de los fondos de saco evolutivos frecuentes entre los Ataxioceratinae por especialización morfológica —la consecución de dobles bifurcaciones. Los fenotipos extremos resultantes se extinguen sin relevo evolutivo, probablemente por haber alcanzado el máximo potencial de especialización morfológica. Son eventos discontinuos e inconexos ya identificados en *Schneidia* ATROPS y *Olorizia* n. gen., entre otros.

Se interpreta que *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] deriva del tronco *Ardescia casasi* n. sp.; sus hipotéticos ancestros deben encontrarse entre fenotipos de las poblaciones más modernas de *Ardescia celtiberica* n. sp. o de las primitivas de *Ardescia atropsi* n. sp. [m, M].

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Se considera que *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] reúne una serie de fenotipos autóctonos restringidos a la C. Ibérica aragonesa y, por el momento, a los sectores estudiados.

Su registro estratigráfico se limita al Kimmeridgiense inferior, techo de la zona *lothari*, parte alta de la subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense*, del que es la especie índice.

### **3.9.1.- *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m, M]**

Holotipo: Ejemplar microconcha MLG.23.20.

Localidad tipo: Embalse de Calanda–Valdelapiedra. Calanda (provincia de Teruel).

Horizonte típico: Kimmeridgiense inferior, zona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense*.

Etimología: En referencia a Aragón, Comunidad Autónoma a la que pertenece la provincia de Teruel, donde se ha realizado la investigación.

**3.9.1.1.- *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m]**

Lám. 5, fig. 3

Sinonimia:\* 2009c *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m] in Moliner and Olóriz, p. 199, fig. 3 b.Material: MPC.28.15, MPC.28.72, MPC.28.73, MPC.29.8, MLG.23.20, MLG.23.23, MBV<sub>1</sub>.21.1, MPR.36.11.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MPC.28.15.	56	-	21	20	0,38	0,36	1,05	-	25	-	5*
	50,5	-	19	-	0,38	-	-	-	28	-	-
MPC.28.73.	59	32	24	22	0,41	0,37	1,09	49	21	4	5*
	52,5	-	20	20	0,38	0,38	1,00	53	25	-	-
	45	-	17	14	0,38	0,31	1,21	-	28	2,6	-
	37,5	-	12,5	13	0,33	0,35	0,96	-	28	-	-
MPC.29.8	57	34	21,5	20	0,38	0,35	1,08	-	30	-	4*
	48,5	-	17	18,5	0,35	0,38	0,92	-	29	2,2	-
	43	-	14,5	15,5	0,34	0,36	0,94	-	-	2,6	-
MPC.28.72	49	-	20	17,5	0,41	0,36	1,14	-	17	-	7
	45	-	19	14,5	0,42	0,32	1,31	-	20	2,5	-
MLG.23.20	52,5	34	21,5	18	0,41	0,34	1,19	48	21	2,5	7
Holotipo	46	-	19	15,5	0,41	0,34	1,23	51	23	2,4	4
	40	-	-	-	-	-	-	53	27	-	-
	35	-	-	-	-	-	-	-	28	-	-
	31	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-
MPR.36.4	29,5	t	10	13		0,44	0,77	57	31	1,8	4
MLG.23.23	58	34,5	21	21	0,36	0,36	1	50	25	2,9	6
	48	-	18	17,5	0,38	0,36	1,03	-	25	2,8	4
	40	-	-	16	-	0,4	-	-	25	2,4	1
	33	-	-	12,5	-	0,38	-	-	-	-	-

Tabl. 3.55.- Medidas: *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m]Diagnosis:

Microconchas de pequeña talla (inferior a 60 mm de diámetro) e involución media a baja (33 a 42%) —tabla 3.55 Constricciones numerosas y poco aparentes, bordeadas por un rodete adoral incipiente. Costulación fina y esencialmente bifurcada con ángulo muy agudo; algunas costillas poligiradas e incluso, subpoliplocoides al final de la concha. Elementos externos libres (costillas residuales). Trazado de la curva de costulación por media vuelta de espira decreciente desde diámetros inferiores a 50 mm, aunque en algunos fenotipos puede ser suavemente creciente (figs. 3.87 y 3.88). Peristoma no conservado pero se reconoce convexidad adoral de la costulación próxima al final de la cámara de habitación conservada.

Descripción:

El holotipo es MLG.23.20 mide 52,5 mm de diámetro y su involución es 41%. Conserva algo más de tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación que comienza ca. 34 mm de diámetro. La sección tiende a subrectangular con flancos aplanados. En la vuelta externa se cuentan hasta siete constricciones estrechas, poco excavadas y oblicuas a la costulación.



Está densamente costulado con elementos bifurcados y, hacia el final de la ontogenia, desarrolla algunas poligiradas y subpoliplocoides. El índice de división costal se mantiene en 2,5 o en valores muy próximos. La curva de costulación por media vuelta de espira es decreciente a partir de 35 mm.

MLG.23.23 resulta muy similar; mide 58 mm de diámetro y su sección tiene diseño subrectangular. Posee unos tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación que comienza a 34,5 mm de diámetro. Las constricciones son numerosas —seis en la vuelta externa.

La costulación es densa y ligeramente proversa, generalmente bifurcada con muy escasos elementos externos libres; al final de la ontogenia desarrolla alguna poligirada y un elemento subpoliplocoide incompleto. La curva de costulación por media vuelta de espira tiene trazado horizontal desde al menos 40 mm de diámetro.

El ejemplar MPC.29.8 mide 57 mm de diámetro y tiene sección subrectangular con flancos aplanados y región ventral amplia y suavemente convexa. La cámara de habitación comienza a 34 mm y ocupa algo más de tres cuartos de vuelta de espira. Se aprecian al menos cuatro constricciones en la cámara de habitación, someras y estrechas, mal individualizadas y oblicuas a la costulación.

La costulación es densa, muy fina, proversa y bifurcada en la parte más externa del flanco con ángulo muy cerrado; en ocasiones la subdivisión no es neta y queda una costilla simple y una costilla externa libre; las costillas externas libres o residuales son escasas y el índice de división costal bajo —2,6. Al final de la ontogenia el trazado de la curva de costulación por media vuelta de espira es creciente con pendiente muy suave.

MPC.28.73 alcanza 59 mm de diámetro y resulta muy similar al holotipo; las constricciones son visibles desde las vueltas más internas y presenta un mínimo de 5 en la vuelta externa —al igual que MPC.28.15— oblicuas a la costulación y mal individualizadas.

La ornamentación es densa y hacia el final de la ontogenia, la costulación se espacia, aparecen algunos elementos poligirados y el índice de división costal aumenta bruscamente de 2,6 a 4,0. El trazado de la curva de costulación por media vuelta de espira es decreciente desde 45 mm de diámetro.

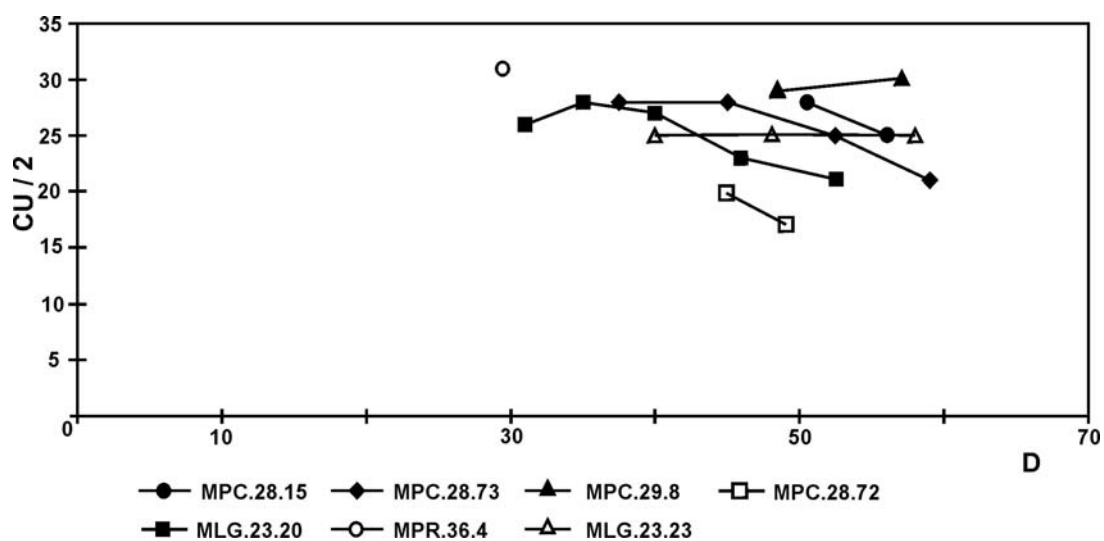


Fig. 3.87.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m]

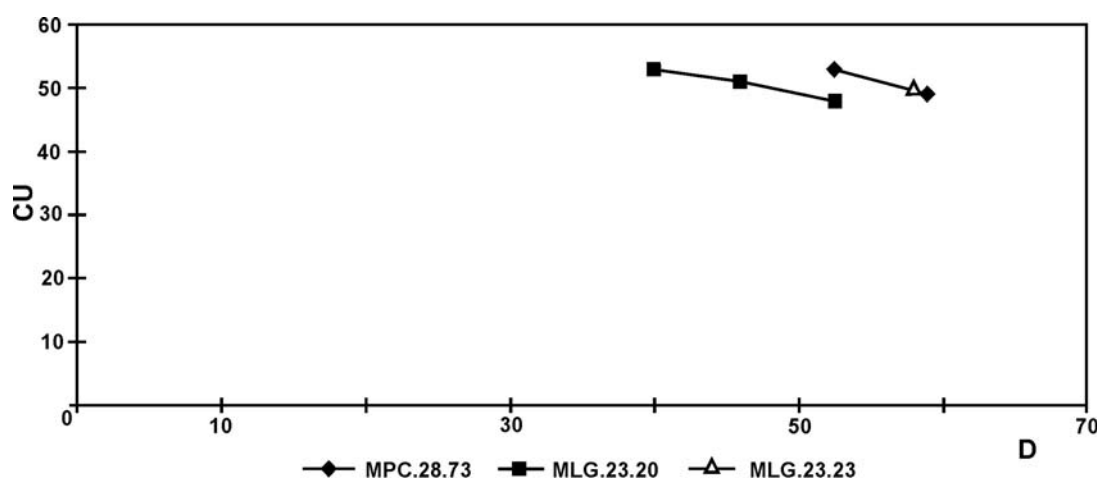


Fig. 3.88.- Curva de costulación por vuelta completa de espira: *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m]

#### Discusión y afinidades:

*Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] es la única especie que conforma este taxón de nivel género, por tanto las comparaciones con otros Ataxioceratinae del Kimmeridgiense inferior ya se han reflejado en la discusión introductoria sobre este taxón.

#### **3.9.1.2.- *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [M]**

Lám. 5, fig. 4

Material: MBV<sub>1</sub>.21.2, MPC.29.1, MPR.36.10, MPR.36.20, MPR.36.21, MPR.36.22, MPR.36.24.

#### Diagnosis:

Macroconchas pequeñas (160 mm de diámetro máximo), evolutas a muy evolutas (37% a 52%). Sección con diseño subrectangular. Peristoma simple. Constrictiones frecuentes, estrechas y someras. Escasas costillas subpoliplocoides en el fragmocono y frecuentes sobre la cámara de habitación. Curvas de costulación por vuelta completa y por media vuelta de espira con trazados decrecientes desde diámetros muy pequeños —inferiores a 40 mm.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MPC.29.1	135,0	104	66,0	37,5	0,49	0,28	1,76	43	21	-	1
	111,0	-	53,0	32,0	0,48	0,29	1,66	-	22	-	-
	107,0	-	45,5	31,0	0,43	0,29	1,47	-	23	-	-
	86,5	-	37,5	28,5	0,43	0,33	1,32	-	-	-	-
MBV1.21.2	64,5	64,5	24,0	25,0	0,37	0,39	0,96	-	28	2,7	3
MPR.36.20.	152,0	91	77,5	43,5	0,51	0,29	1,78	41	19	-	5
	129,5	-	63	36,5	0,49	0,28	1,73	45	20	-	3*
	111,5	-	54,0	31	0,48	0,28	1,74	48	22	4	-
	100,0	-	-	28	-	0,28	-	51	25	-	-
	88,0	-	-	-	-	-	-	52	26	-	-
	75,0	-	-	-	-	-	-	52	26	-	-
	65,0	-	-	-	-	-	-	51	26	-	-
	53,0	-	-	-	-	-	-	51	26	-	-
47,0	-	-	-	-	-	-	52	25	-	-	

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
	41,0	-	-	-	-	-	-	53	25	-	-
	32,0	-	-	-	-	-	-	54	27	-	-
	26,0	-	-	-	-	-	-	-	28	-	-
	21,0	-	10,0	-	0,48	-	-	-	27	-	-
MPR.36.21.	105,5	68,0	48,5	30	0,46	0,28	1,62	44	21	4,5	4
	92,0	-	41,0	28,5	0,45	0,31	1,44	47	22	3,8	4
	79,5	-	-	25	-	0,31	-	51	23	3,8	3*
	69,0	-	-	23	-	0,33	-	-	25	-	-
	62,0	-	-	-	-	-	-	-	28	-	-
MPR.36.22	125	110	65	44	0,52	0,35	1,48	-	-	-	-
	58,0	-	22,0	-	0,38	-	-	56	26	-	-
	51,0	-	-	-	-	-	-	-	27	-	-
	42,0	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-
MPR.36.24.	127,0	87,0	60,0	35	0,47	0,28	1,71	-	19	-	4*
	110,0	-	48,5	33	0,44	0,30	1,47	-	23	-	2*
	98,0	-	-	32	-	0,33	-	-	-	3,4	-
	83,0	-	-	28,5	-	0,34	-	-	-	-	-

Tabl. 3.56.- Medidas: *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [M]Descripción:

Se trata de macroconchas pequeñas y evolutas cuyo ombligo tiende a ampliarse durante la ontogenia (37% a 52%) —tabla 3.56 La sección es subrectangular con los flancos aplanados, la región ventral es amplia y algo convexa, el borde umbilical es redondeado y la muralla, profunda y abrupta. La cámara de habitación suele ocupar casi una vuelta de espira. El peristoma es simple. Las constricciones son muy estrechas y poco excavadas, siempre mal individualizadas, oblicuas a la costulación y bordeadas por un rodete situado en posición adoral que puede estar algo más reforzado que la costulación primaria. No se aprecian formaciones parabólicas.

La costulación es densa, relativamente vigorosa, roma y algo proversa en las vueltas internas, en donde no se aprecia la relación entre costillas primarias y secundarias. Las primarias se refuerzan conforme avanza el desarrollo y pasan a ser vigorosas y romas, desde el final del fragmocono; las bifurcaciones son agudas y las costillas poligiradas generalmente mal realizadas y con las subdivisiones altas. La costulación secundaria es débil y el índice costal es relativamente bajo, alrededor de 3.

En la cámara de habitación son frecuentes las costillas subpoliplocoides con la primera subdivisión en la mitad interna del flanco. Se originan por la unión de dos secundarias que se desplazan en el flanco hasta contactar con la primaria contigua, si bien algunas veces el contacto no se realiza completamente; aunque escasas, también son visibles en el fragmocono. Toda la costulación se debilita y las subdivisiones pierden nitidez en los diámetros más grandes. Tanto la curva de costulación por vuelta de espira completa como por media vuelta tienen trazado decreciente desde diámetros muy pequeños, incluso menores de 30 mm; en algunos ejemplares el trazado puede ser suavemente ondulado (figs. 3.89 y 3.90).

MPR.36.21 mide 105 mm de diámetro, es evoluta —45% a 46% hacia el final de la concha— y tiene la sección subrectangular. Las constricciones son frecuentes, muy estrechas, someras y oblicuas a la costulación; aparecen bordeadas por un rodete situado en posición adoral cuyo vigor es similar al de la costulación primaria; en la cámara de habitación se cuentan hasta cuatro y en las vueltas medias también son frecuentes.

Conserva algo más de tres cuartos de vuelta de espira correspondiente a cámara de habitación que comienza a 68 mm.

En las vueltas internas y medias no se aprecia la relación entre costillas internas y externas a causa del recubrimiento de la espira y, en los diámetros más pequeños, a la deficiente conservación. La costulación primaria es algo proversa, densa, relativamente vigorosa y roma; conforme avanza la ontogenia gana fuerza y se espacia notablemente. Desde el cuarto de vuelta final del fragmocono las costillas son bifurcadas con ángulo agudo que suelen intercalar una costilla residual, o son costillas poligiradas mal realizadas y sin externas libres. Las subdivisiones se sitúan aproximadamente en el cuarto externo del flanco y la costulación externa está más debilitada que la primaria.

Las costillas subpoliplocoides que ya están presentes en el fragmocono son frecuentes en la cámara de habitación. El índice de división costal aumenta hasta 4. Las curvas de costulación por vuelta de espira completa y por media vuelta de espira tienen trazados decrecientes desde 79 y 62 mm de diámetro respectivamente —son los diámetros más pequeños en los que se han obtenido datos.

MPR.36.20 resulta muy similar en lo referente diseño de la sección, constricciones y postulación, pero es más grande y evolutivo —152 mm de diámetro y 48% a 51% de involución. Se cuentan cinco constricciones mal individualizadas en la vuelta externa.

Presenta frecuentes costillas subpoliplocoides. Hacia el final de la ontogenia la costulación se espacia y tanto la costulación interna como la externa se debilitan y las subdivisiones pierden nitidez. El índice costal es 4,0 a 100 mm. Los trazados de las curvas de costulación por media vuelta y por vuelta completa de espira son suavemente ondulados con tendencia decreciente desde 32 mm de diámetro.

MPC.29.1 presenta menor número de constricciones y tiene la ornamentación muy similar aunque más debilitada y desvaída.

MBV<sub>1</sub>.21.1 está tabicado a 64,5 mm, presenta las constricciones oblicuas a la costulación y muy mal individualizadas; se cuentan tres en la vuelta externa que está tabicada en su totalidad. La costulación es densa, rígida y proversa; bifurcada entre el tercio y el cuarto externos del flanco y con una costilla residual en algunos espacios intercostales. Se aprecian escasas costillas subpoliplocoides.

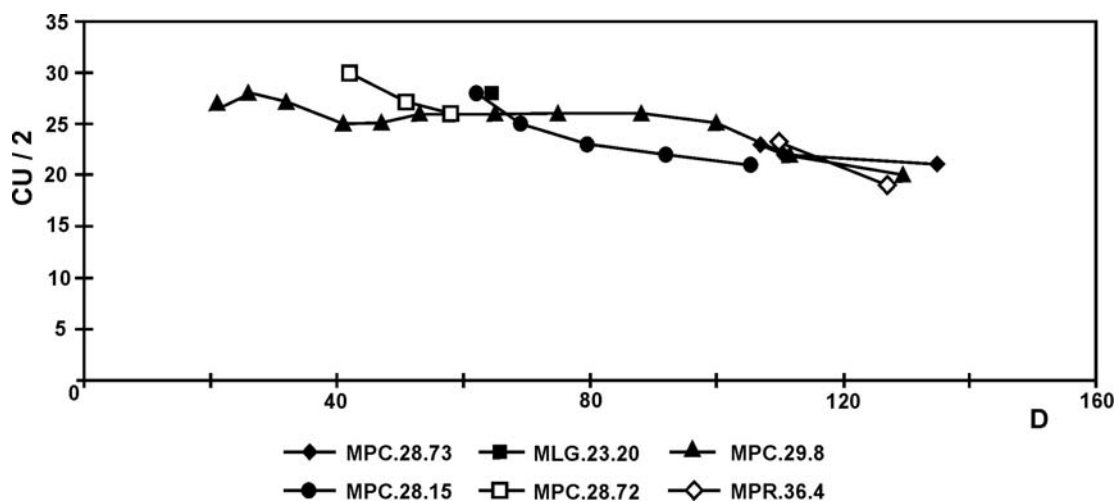


Fig. 3.89.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [M]

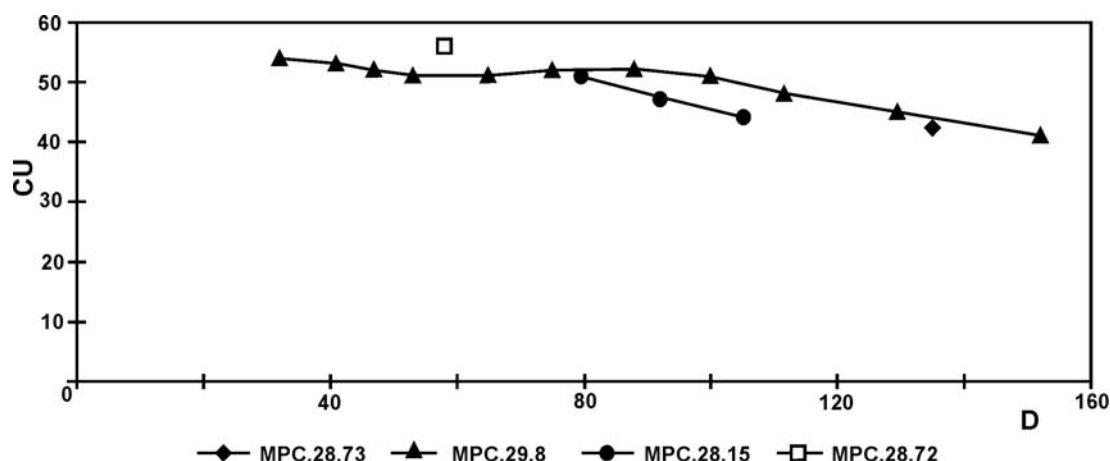


Fig. 3.90.- Curva de costulación por vuelta completa de espira: *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [M]

#### Discusión y afinidades:

Como ya se ha indicado en el apartado dedicado a los dimorfos microconchas, la especie descrita es la única que configura el género por el momento. Las comparaciones con otros Ataxioceratinae del Kimmeridgiense inferior han sido reflejadas en la discusión introductoria al género.

### **3.9.2.- *Geyericeras* sp. cf. *G. aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m, M]**

#### **3.9.2.1.- *Geyericeras* sp. cf. *G. aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m]**

Material: MVP.59.2, MPC.28.16, MPC.28.61, MPC.28.78, MPC.29.9, MPC.29.11, MPC.29.24, MPC.29.26, MPC.29.27, MLG.23.2, MLG.23.10, MLG.23.13, MLG.23.14, MLG.23.19, MPR.35.1, MPR.36.4, MPR.36.13, MPR.36.14, MPR.36.15, MTG<sub>2</sub>.33.1.

#### Descripción y discusión:

Se trata de núcleos tabicados o fragmentos más o menos grandes de cámara de habitación con involución y ornamentación similares a las de los ejemplares descritos anteriormente. Las constricciones son frecuentes. En los núcleos tabicados se aprecian elementos bifurcados con ángulo muy agudo y algunas simples sin costillas residuales intercaladas.

#### **3.9.2.2.- *Geyericeras* sp. cf. *G. aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [M]**

Material: MVP.57.7, MPC.28.70, MPC.28.74, MPC.29.13, MLG.23.5, MPR.35.4, MPR.36.9, MPR.36.12.

#### Descripción:

Se trata de ejemplares fragmentarios con sección subrectangular que conservan parte de la cámara de habitación. La costulación primaria es más o menos densa, rígida y algo proversa, entre cuyos elementos se distingue alguna costilla subpoliplocoide.

Los ejemplares fragmentarios no permiten mayores precisiones, pero puesto que todos los fenotipos interpretados como pertenecientes a este género autóctono se

incluyen en una única especie —*Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ— estos pueden asimilarse con seguridad ya que, además, su registro estratigráfico coincide.

### 3.10.- GÉNERO *Crussoliceras* ENAY [m, M], 1959; emend.

Especie tipo: *Ammonites crussoliensis* FONTANNES in Dumortier et Fontannes, 1876, Pl. XIV, fig. 3.

En esta Memoria, el taxón *Crussoliceras* se interpreta como equivalente en parte a *Katroliceras* en Spath (1924), en Geyer (1961) y en Ziegler (1977); en parte a *Crussoliceras* en Enay (1959), en Olóriz (1978), en Olóriz *et al.* (1985) y en Schlegelmilch (1994); en parte a *Katroliceras* (*Katroliceras*) y a *Katroliceras* (*Crussoliceras*) en Geyer (1961) y en Ziegler (1977); y en parte a *Badenia* en Enay (1959) y en Olóriz (1978).

Olóriz *et al.* (1985) realizaron la revisión más reciente sobre crussoliceratinos y reunieron en *Crussoliceras* ENAY formas macro y microconchas de tamaño pequeño a grande, evolutas a muy evolutas, con sección variable —ovalada, redondeada, deprimida, reniforme, subcuadrada o trapezoidal. En las vueltas internas las costillas son generalmente bifurcadas, más o menos vigorosas y con las subdivisiones altas en el flanco; en la vuelta externa pueden aparecer costillas simples, bifurcadas, poligiradas y residuales. Es frecuente el reforzamiento de la costulación primaria en la cámara de habitación.

En esta Memoria se acepta el significado global que Olóriz, *et al.* (1985) dieron al género propuesto por Enay, aunque con algunas matizaciones y diferencias importantes, derivadas, sobre todo, del intento de aproximar los conceptos de especie biológica y especie paleontológica y aplicarlos en un grupo complejo de ammonites con un acusado dimorfismo sexual. Siempre que ha sido posible, se han reunido bajo la misma denominación específica los dimorfos macro y microconchas correspondientes.

Según se interpreta en esta Memoria, en el género *Crussoliceras* ENAY [m, M] de la C. Ibérica se reúnen los fenotipos microconchas que Olóriz *et al.* (1985) interpretaron como gr. *divisus* QUENSTEDT y gr. *aceroides* GEYER (*pars*) y formas afines. También sus dimorfos macroconchas correspondientes y que dichos autores interpretaron como gr. *acer* NEUMAYR y gr. *aceroides* GEYER (*pars*). Se excluyen las formas del grupo *atavum* SCHNEID y *almolaense* en OLÓRIZ *et al.* (1985) por considerarse que, al menos parcialmente, son más jóvenes y pertenecen a Garnierisphinctes [M].

#### Diagnosis

Las microconchas tienen vueltas internas de tipo colubrinoide con densidad variable de costillas bifurcadas hasta la vuelta de espira externa, en donde se añaden poligiradas con o sin costillas externas libres intercaladas. En la cámara de habitación se desarrollan costillas simples a poligiradas, gruesas y reforzadas.

Las macroconchas alcanzan tamaños medios y grandes con la sección reniforme a ovalada y pueden presentar vueltas internas de tipo colubrinoide; la costulación es bifurcada con costillas externas libres intercaladas en número variable; las costillas poligiradas son escasas. También se incluyen fenotipos con costulación bifurcada y densidad variable en vueltas internas. Hacia la cámara de habitación la costulación se engrosa y puede incluir frecuentes poligiradas; en este caso, la sección suele tener diseño cuadrático, subredondeado u ovalado con los flancos aplanados.

## Discusión

Enay (1959) restringió *Katroliceras* a fenotipos del Tithónico inferior y Olóriz (1978, p. 417) consideró que los fenotipos del Kimmeridgiense medio y los *Katroliceras* de Spath procedentes de niveles más altos no están íntimamente relacionados y denominó a los primeros como “*Katroliceras*”, entre los que incluyó la especie *atavum* SCHNEID y posibles relacionadas.

Geyer (1961) y Ziegler (1977) interpretaron *Crussoliceras* ENAY como subgénero de *Katroliceras* SPATH, e incluyeron las microconchas en *Katroliceras* (*Crussoliceras*) y las macroconchas en *K. (Katroliceras)*.

Olóriz *et al.* (1985) y Hantzpergue (1989) incluyeron en *Crussoliceras* tanto formas macro como microconchas. Los autores primeros distinguieron tres Tipos Estructurales: Divisus, Acer y Almolaense, que pueden reconocerse en la C. Ibérica con el sentido en el que fueron definidos por los autores citados:

En el Tipo Estructural Divisus agruparon exclusivamente formas microconchas con vueltas internas colubrinoides y densidad de costulación variable (Olóriz *et al.*, 1985 p.39). Las costillas son bifurcadas hasta la vuelta de espira externa, en la que existen también poligiradas con o sin externas libres intercaladas; en la cámara de habitación desarrollan costulación con elementos simples a poligirados, gruesos y reforzados. Las diferencias más significativas se producen en la cámara de habitación y se refieren a la densidad, complejidad y desarrollo de la costulación. La separación o diferenciación específica puede resultar muy complicada sobre ejemplares incompletos. En el seno de este grupo estructural, Olóriz *et al.* (*op. cit.*) incluyeron diversas agrupaciones fenotípicas de *Crussoliceras*: agrupación A1a —Tipo Crussoliensis—, agrupación A1b —Tipo Wegelei—, agrupación A1c —Tipo Geyeri— y agrupación A1d —Tipo Divisus. Sobre la base de un registro comparativamente continuo y obtenido en una región reducida, este esquema de diferenciación fenotípica no se contempla en esta Memoria ya que se considera que, al menos en parte, no se trata más que de elementos extremos de una misma secuencia morfológica; además, han sido incluidos en el seno de la misma especie los dimorfos macro y macroconchas correspondientes, cuando se han podido identificar.

En el Tipo Estructural Acer los autores mencionados agruparon formas macroconchas con la sección reniforme a ovalada y vueltas internas colubrinoides; su costulación es bifurcada con costillas externas libres intercaladas en número variable y escasos elementos poligirados — cf. Olóriz *et al.* (*op. cit.*), p.39. No obstante, desde la parte final del fragmocono, los ejemplares de talla más elevada (ca. 350 mm) desarrollan gruesos elementos simples que no interesan la región ventral. Se reconocen diferencias en lo referente al número de costillas residuales que se intercalan y en el tamaño final, que implica diverso desarrollo de la costulación y modificaciones en la sección. En el seno de este grupo estructural Olóriz *et al.* (1985) reconocieron dos agrupaciones fenotípicas de *Crussoliceras*: agrupaciones A2a —Tipo Acer— y A2b —Tipo Aceroides—, no consideradas en esta Memoria, puesto que se interpretan como los dimorfos macroconchas de diferentes especies registradas en el área estudiada.

Los Tipos Estructurales Divisus y Acer fueron considerados por Olóriz *et al.* (1985) como *Crussoliceras s.str.*, mientras que el tercero —tipo estructural *almolaense*— lo incluyeron en *Crussoliceras s.l.*

En el Tipo Estructural Almolaense se encuentran formas macroconchas de tallas medias y grandes con la sección cuadrática a trapezoidal con flancos aplanados; su costulación es bifurcada en vueltas internas, con densidad variable y hacia la cámara de habitación mantiene su vigor o lo refuerza e incluye frecuentes poligiradas (Olóriz *et*

al., 1985 p.39). En este trabajo se interpretan, al menos en parte, como *Garnierisphinctes* ENAY [M].

Entre las microconchas ibéricas se reconocen las especies *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) emend. [m], *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES) y *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m]. La especie de QUENSTEDT incluye la subespecie geográfica *C. divisum robustum* n. subsp., además de las morfologías tradicionales y ampliamente extendidas por la provincia paleogeográfica mediterránea s.l. *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES) incluye *tenuicostatum* GEYER. La especie *Crussoliceras sayni* CAMUS y THIEULOY se interpreta aquí como subespecie geográfica restringida a la plataforma francesa del SE. En el grupo de *Crussoliceras aceroides* GEYER [m] se agrupan también formas como *Crussoliceras wegelei* (ENAY) y *C. geyeri* SAPUNOV.

Al igual que sucede con las poblaciones más antiguas de Ataxioceratinae en el Kimmeridgiense inferior de la plataforma ibérica oriental, entre los *Crussoliceras* microconchas autóctonos se originan morfologías particulares producto, probablemente, de la evolución *in situ* de los fenotipos ibéricos; como es el caso de la ya citada subespecie geográfica *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp.

Entre las especies macroconchas se han reconocido los dimorfos [M] de *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) s.l., tradicionalmente referidos como *Crussoliceras acer* (NEUMAYR) *pars* y *Crussoliceras aceroides* (GEYER) *pars*.

La sencillez o escasa complicación de la costulación, unida al vigor y robustez de los elementos tanto internos como externos de *Crussoliceras* ENAY [m] hacen difícil su confusión con otras microconchas contemporáneas o de niveles anteriores. En cambio, algunos *Crussoliceras* [M] pueden resultar difíciles de distinguir de sus ancestros, *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M], si se desconoce el nivel estratigráfico de procedencia.

El registro estratigráfico del género *Crussoliceras* en la C. Ibérica parece restringido a la Zona Divisum, donde aparece desde su extrema base. En otras áreas del ámbito paleogeográfico submediterráneo (SE de Francia), pueden encontrarse tipos morfológicos propios de *Crussoliceras* desde niveles algo más antiguos, techo de la Zona Hypselocyclum (Atrops, 1982; p. 269).

#### Consideraciones evolutivas:

Parece evidente la existencia de relación filética entre las morfologías evolutas con costulación reforzada y, por lo general poco complicada, que se desarrollaron durante el cron Hypselocyclum y los *Crussoliceras* de la Zona Divisum. Autores como Atrops (1982) y Hantzpergue (1989) lo expresaron por vías diferentes, más o menos fundamentadas.

Atrops (1982, p. 234) indicó que *Crussoliceras* macroconchas se relacionan muy probablemente con *Lithacosphinctes* y *Ataxioceras* primitivos, que son formas todavía muy evolutas; por otra parte, *Crussoliceras* y *Garnierisphinctes* microconchas derivarían con seguridad —en su opinión— de *O. (Ardescia) inconditus*, *A. (Parataxioceras) evolutum* y *A. (Parataxioceras) hippolytense*, mediante incremento en la talla, convergencia a un tipo ornamental bifurcado y adquisición de nuevos caracteres, como las costillas gruesas. Todo ello admitiendo un origen polifilético que no es compartido en esta Memoria, puesto que aquí las especies citadas se interpretan, respectivamente, como *Lithacosphinctes* [m], *Parataxioceras* [m] y *Ataxioceras* [m].

Hantzpergue (1989, p.363) concluyó, mediante un exhaustivo análisis de Ataxioceratinae macroconchas, en que la secuencia ornamental de *Crussoliceras* [M] está constituida por una sucesión de tres estadios: el inicial, con elementos simples,



radiales y bifurcados regularmente; el intermedio, con costillas bifurcadas progresivamente más espaciadas y trifurcaciones más frecuentes hacia el final; y el estadio terminal, con elementos simples, masivos y cuneiformes, ocasionalmente con divisiones mal definidas. Esta secuencia ornamental de *Crussoliceras* [M] según el citado autor, procede de una extensión centrífuga del estadio ornamental bifurcado de *Lithacosphinctes* [M], más antiguos. Este autor consideró *Lithacosphinctes* gr. *achilles* (D'ORBIGNY) [M] como la forma ancestral de *Crussoliceras*. El cambio evolutivo implicaría una reducción del tamaño y la ausencia total de la etapa de costillas multidividas; según dicho autor, esta modificación es el resultado de procesos de tipo progénesis – neotenia. Además invocó una modificación de tipo aceleración para explicar la aparición precoz de costillas simples.

En esta Memoria se interpreta que en Iberia las poblaciones de *Crussoliceras* ENAY [m, M] derivaron de los representantes más modernos de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M], los que se registran en sedimentos de la parte terminal de la Zona Lothari.

#### *Crussoliceras* ENAY [m]

En la Cordillera Ibérica sus ancestros deben buscarse entre los *Ataxioceratinae* registrados en el techo de la Zona Lothari. Se interpreta que las microconchas agrupadas en torno al grupo estructural *divisus* (s. Olóriz *et al.*, 1985), que resultan próximas en mayor o menor medida a *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT), tienen sus ancestros entre los últimos representantes *Lithacosphinctes* gr. *inconditus* (FONTANNES) [m] dotados de una involución baja, espiras relativamente robustas o poco comprimidas y costulación vigorosa y poco densa, independientemente de la existencia o inexistencia de formaciones parabólicas. Todos los fenotipos microconchas del grupo estructural *divisus* pueden no ser más que morfotipos de una misma secuencia morfológica en unos casos y, en otros, subespecies geográficas.

La transición del ancestro a la forma derivada requiere un incremento de robustez, de la talla adulta y de la prolongación de los estadios ornamentales poco complicados. Estos cambios son debidos, con mayor probabilidad, a cambios en la tasa de crecimiento de la forma derivada, que se acompañaría de un reforzamiento importante de toda la costulación, tanto primaria como secundaria, manteniéndose menos comunmente la máxima complicación de las costillas en los diámetros finales — poligiradas— o incluso, simplificándose, puesto que son frecuentes los fenotipos con algunos elementos simples y con elementos bifurcados como ornamentación más compleja. Esta evolución morfológica determina que la forma derivada presente ornamentación usualmente más simplificada en los diámetros equivalentes a los diámetros finales de sus hipotéticos ancestros.

Así, en el caso de *Lithacosphinctes* del grupo *inconditus* FONTANNES [m] *s.l.* con presencia de costulación poligirada en los estadios ontogénicos tardíos, las formas derivadas —*Crussoliceras* sp. gr. *divisum* (QUENSTEDT) [m] *s.l.* — desarrollan costulación bifurcada a diámetros equivalentes.

#### *Crussoliceras* ENAY [M]

Consecuentemente con lo recién expuesto, en la plataforma ibérica oriental *Crussoliceras* ENAY [M] debió tener sus ancestros entre las poblaciones más modernas de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M] desarrolladas al final del cron Lothari, es decir, entre los últimos representantes de *Lithacosphinctes* gr. *inconditus* (FONTANNES) [M].

Los dimorfos macroconchas de *Crussoliceras* gr. *divisum* (QUENSTEDT) de la C. Ibérica no muestran la reducción de tamaño respecto de su ancestro que Hantzpergue

(1989, p.363) propuso para otras áreas geográficas. La transición morfológica del ancestro a la forma derivada precisa de la combinación de aceleración con la pérdida del estadio ornamental intermedio, con elementos multidivididos e índice costal elevado, resultando la implantación de los gruesos elementos simples, característicos del estadio ontogénico más avanzado de *Lithacosphinctes* gr. *inconditus* (FONTANNES [M]).

En los sectores ibéricos estudiados son escasos los dimorfos macroconchas de la especie de Fontannes y además no se conservan favorablemente como para establecer precisiones en el estadio ornamental intermedio aludido, pero resultan muy próximos al holotipo de *O. (Lithacosphinctes) davidi* ATROPS —sinónimo de *L. inconditus* (FONTANNES) [M] en esta Memoria. Éste último presenta costulación palmeada poco característica, con índices de división costal entre 6 y 7 a diámetros comprendidos entre 170 y 210 mm (Atrops, 1982, p. 149).

### 3.10.1.- *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [m, M] emend.

Holotipo: *Ammonites divisus*, Quenstedt (1888, p. 959, Tab. 106, fig. 1); microconcha.

#### Interpretación de la especie:

En esta Memoria se realiza una interpretación amplia de la especie de Quenstedt puesto que se consideran tanto los dimorfos macro como microconchas, de acuerdo con el planteamiento conceptual en el que se basa.

Al margen de lo expuesto, la extensión dada a la especie lleva a la inclusión en la misma de una parte significativa de los fenotipos microconchas del Tipo Estructural Divisus (s. Olóriz *et al.*, 1985): *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [agrupación A1d de los autores citados], excepto *Crussoliceras divisus* (QUENSTEDT) in Geyer (1961), *C. crussoliense* (FONTANNES) y *C. tenuicostatum* GEYER —incluidos por Olóriz *et al.* en la agrupación A1a, tipo *crussoliensis*. Se aceptan pues aquellos morfotipos que representan la variabilidad intraespecífica admitida para la especie de Quenstedt; hasta la fecha no se han encontrado argumentos que aboguen por la existencia de segregación estratigráfica o geográfica, al menos en la plataforma ibérica oriental. También se incluyen fenotipos segregados geográficamente en las plataformas ibérica y francesa, como *robustum* n. subsp. y *sayni* CAMUS y THIEULOY; el primero parece restringido a Iberia, mientras que el último parece estarlo a la plataforma francesa SE.

En esta Memoria el concepto de subespecie se reconoce únicamente en un contexto geográfico y como producto de la evolución en enclaves con condiciones de cierto aislamiento; en ese contexto, la consideración como subespecies viene determinada por la existencia de una ruptura morfológica respecto a las especies de referencia. En la plataforma ibérica oriental la especie de Quenstedt está representada por las formas tradicionalmente conocidas y por la subespecie geográfica *robustum* n. subsp., quedando estructurada con la extensión recién expuesta sin la subespecie *sayni* CAMUS y THIEULOY que, como se ha indicado, parece endémica de las plataformas del SE de francés.

También se incluyen sus respectivos dimorfos macroconcha [M] que, debido a la ya argumentada más oscura expresión de las diferencias fenotípicas de estas últimas, no han podido identificarse con el mismo detalle taxonómico que sus microconchas equivalentes. En cualquier caso y a nivel de la especie en sentido amplio, las macroconchas se encuentran entre una parte de los representantes de *Crussoliceras* gr. *acer* (NEUMAYR) y formas afines —Tipo estructural *Acer* s. Olóriz *et al.* (1985)—

como *Perisphinctes acer* NEUMAYR (1873, *pars.*), *Perisphinctes acer* NEUMAYR in Canavari (1897), *Perisphinctes acer* NEUMAYR in Wegele (1929), *Crussoliceras aceroides* (GEYER) in Sapunov (1979) y *Crussoliceras acre* (NEUMAYR) en Sarti (1993).

Según se interpreta en esta Memoria, en la C. Ibérica la especie de Quenstedt queda estructurada como sigue:

- *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) subespecie en la que se reúnen las formas microconchas más típicas y ampliamente distribuidas en Europa, que se caracterizan por el desarrollo al final de la ontogenia de costulación bifurcada, raras costillas externas libres y escasos rodetes, a veces bifurcados. Los dimorfos macroconchas presentan conchas voluminosas con enrollamiento lento y costulación más o menos espaciada, gruesa y poco complicada, puesto que los elementos poligirados y/o trifurcados son escasos.

- *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. cuyo dimorfo microconcha desarrolla al final de la ontogenia frecuentes rodetes gruesos y subdivididos, hasta trifurcados, con ángulo muy cerrado, sin espaciamiento reseñable de la costulación primaria; estos caracteres resultan propios de la fauna de Iberia y son interpretados como expresión de un fenómeno de endemismo que determina su separación infraespecífica, habida cuenta su limitación geográfica. En este caso no se han podido reconocer por el momento sus dimorfos macroconchas correspondientes, situación que se achaca a la menor expresión fenotípica de las diferencias genéticas entre las macroconchas.

#### Diagnos de los dimorfos microconcha:

Formas de talla media (hasta 168 mm de diámetro), con enrollamiento lento a muy lento (frecuentemente de entre 50 y 55%) y costulación espaciada y vigorosa, regularmente bifurcada; en la cámara de habitación desarrollan elementos bifurcados y costillas primarias reforzadas que pueden ser simples, dobles o excepcionalmente, triples; también pueden existir escasas costillas simples, tipo rodetes, y escasas residuales.

#### Diagnos de los dimorfos macroconcha:

Formas de talla media a grande (hasta 350 mm), con enrollamiento lento o muy lento (43 a 51%) y sección con diseño reniforme a ovalado o subredondeado; con frecuencia las vueltas internas tienen espiras tubulares con costulación vigorosa, rígida y radial con densidad variable aunque baja. En la cámara de habitación la costulación es gruesa y roma, a base de elementos bifurcados con costillas residuales intercaladas; los elementos poligirados y/o trifurcados son escasos y normalmente estas subdivisiones no son nítidas. Las formas muy grandes reducen la costulación a gruesos rodetes que atraviesan la zona ventral muy atenuados, o a costillas engrosadas simples con aspecto cuneiforme.

Las curvas de costulación tienen trazados variables, decrecientes hasta 100 mm de diámetro y después suavemente crecientes; en otros casos son horizontales.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

La especie se ha citado con las siguientes procedencias: S. de Alemania, SE de Francia, Italia, Península Ibérica (C. Bética y C. Ibérica), N de África (Marruecos) Cárpatos (Rumanía) y Balcanes (Bulgaria). El registro de *Crussoliceras* sp en depósitos condensados en Sicilia (Olóriz com. oral) muy probablemente pueda referirse la especie de Quenstedt.

Su registro estratigráfico en el Kimmeridgiense inferior se restringe a la Zona Divisum, si bien existen algunas citas de morfologías análogas en la parte terminal de la Zona Hypselocyclum en el SE de Francia (Atrops, 1982, p. 23, 234, 269).

La distribución geográfica y estratigráfica indicadas se refieren a la subespecie más cosmopolita de las tres reconocidas, *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT).

La subespecie *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp., procedente de los mismos niveles estratigráficos, Zona Divisum (aunque probablemente no alcanza el techo de la misma), parece restringida a la C. Ibérica oriental; mientras que *Crussoliceras divisum sayni* CAMUS y THIEULOY parece restringida a la plataforma francesa del SE.

En la C. Ibérica se han encontrado en el mismo estrato los dimorfos micro y macroconcha de la especie de Quenstedt.

### 3.10.1.1.- *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [m]

- 1888 *Ammonites divisus* QUENSTEDT, Tab. 106, fig. 1.  
 1888 *Ammonites cf. divisus* QUENSTEDT, Tab. 106, fig. 7-8.  
 pars. 1961 *Katroliceras (Crussoliceras) divisum* (QUENSTEDT) in Geyer, p.44, Taf. 3, fig. 5; non Taf. 5, fig. 1.  
 + 1978 *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) in Olóriz, p. 427, L. 34, fig. 1.  
 1994 *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) in Schlegelmilch, Taf. 36, fig. 1 (refig. *Ammonites divisus* QUENSTEDT —1888, Tab. 106, fig. 1).

#### Discusión:

La amplia variabilidad reconocida para las microconchas de la especie de Quenstedt conduce a la diferenciación en la C. Ibérica de dos subespecies: *C. divisum divisum* QUENSTEDT y *C. divisum robustum* n. subsp. cuyo registro parece restringido a la C. Ibérica. La descripción y discusión de cada una de las unidades taxonómicas infraespecíficas se efectúa con posterioridad de manera individualizada.

### 3.10.1.2.- *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M]

#### Sinonimia:

- pars. 1873 *Perisphinctes acer* NEUMAYR, Taf. XXXVII, fig. 1, non Taf. XXXVIII, fig. 1.  
 ? 1888 *Ammonites divisus coronatus* QUENSTEDT, p. 961, Tab. 106, fig. 7.  
 1897 *Perisphinctes acer* NEUMAYR in Canavari, Tav. XXIII (IX), fig. 1-2.  
 1929 *Perisphinctes acer* NEUMAYR in Wegele, Taf. V, fig. 6.  
 1979 *Crussoliceras aceroides* (GEYER) in Sapunov, Pl. XXV, fig. 7.  
 1987 *Crussoliceras tenuicostatum* GEYER in Pavia, Benetti e Minetti, Tav. 6, fig. 4  
 1993 *Crussoliceras acre* (NEUMAYR) in Sarti, Tav. 8, fig. 1.

Material: MBV.10.19, MPC.30m.24, MPC.30m.30, MPC.30m.31, MPC.30t.41, MPR.39.6, MPR.41.178, MPR.41.187.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>E</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>E/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>E/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>CU/4</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MBV.10.19.	131,5	105?	66,5	41,5	36,5	0,51	0,32	0,28	1,82	1,14	23	12	6	2,4	1
	112,5	-	57	-	30	0,51	-	0,27	1,90	-	23	11	6	2,2	2
	100	-	49	34	29	0,49	0,34	0,29	1,69	0,85	24	11	5	2,3	1
	88,5	-	43,5	32,5	25,5	0,49	0,37	0,29	1,71	0,78	25	12	6	-	1
	78	-	37,5	30,5	22	0,48	0,39	0,28	1,70	0,72	27	13	6	-	-
	67,5	-	32,5	-	19,5	0,48	-	0,29	1,67	-	32	13	7	-	-
	58	-	28,5	-	18,5	0,49	-	0,32	1,54	-	33	14	6	-	-

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
	52	-	23,5	-	-	0,45	-	-	-	-	35	19	8	-	-
	44	-	20	-	-	0,45	-	-	-	-	35	19	11	-	-
	38	-	16,5	-	-	0,43	-	-	-	-	33	16	8	-	-
	33,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	16	8	-	-
	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	8	-	-
	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	9	-	-
	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-
MPC.30m.24	351,5	229	180	70,5	96,5	0,51	0,20	0,27	1,87	1,37	20	10	5	0	1
	303	-	165	75	79	0,54	0,25	0,26	2,09	1,05	20	10	5	0	-
	281	-	147	-	75	0,52	-	0,27	1,96	-	20	10	5	-	-
	251	-	130	56	69	0,52	0,22	0,27	1,88	1,23	20	10	5	-	-
	214,5	-	111	52,5	59	0,52	0,24	0,28	1,88	1,12	20	10	5	-	-
	194	-	99,5	-	52	0,51	-	0,27	1,91	-	21	10	5	-	-
	170	-	90	-	44,5	0,53	-	0,26	2,02	-	22	10	5	-	-
	150	-	78	-	-	0,52	-	-	-	-	23	11	5	-	-
	130	-	70	-	-	0,54	-	-	-	-	24	12	6	-	-
	118	-	57,5	-	34	0,49	-	0,29	1,69	-	24	12	6	-	-
	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	12	6	-	-
	91	-	45,5	-	-	0,50	-	-	-	-	-	12	6	-	-
	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	6	-	-
	68	-	34	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	7	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	10	-	-
	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-
MPC.30m.30	218	135	115	36,5	61	0,53	0,17	0,28	1,89	1,67	-	-	-	-	-
	194	-	99	-	55	0,51	-	0,28	1,80	-	-	12	6	2,3	-
	180	-	-	30	55	-	0,17	0,31	-	1,83	-	-	6	-	-
MPC.30m.31	346	245	179	80	88	0,52	0,23	0,25	2,03	1,10	19	9	5	0	-
	321,5	-	173	69	82	0,54	0,21	0,26	2,10	1,19	20	9	4	0	-
	269	-	135	67	79	0,50	0,25	0,29	1,71	1,18	22	10	5	0	-
	250	-	-	64	67	-	0,26	0,27	-	1,05	23	11	5	-	-
	204	-	-	-	51,5	-	-	0,25	-	-	25	12	6	-	-
	196	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	6	-	-
	155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	6	-	-
	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
	127	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	14	7	-	-
	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	7	-	-
	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	8	-	-
	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
MPC.30t.41.	179,5	108	90,5	44,5	49	0,50	0,25	0,27	1,85	1,10	26	13	7	2,8	3
	147	-	73	43,5	43	0,50	0,30	0,29	1,70	0,99	24	13	6	2,5	2
	142,5	-	72,5	40	40	0,51	0,28	0,28	1,81	1,00	-	13	7	2,3	-
	111	-	56,5	37	31	0,51	0,33	0,28	1,82	0,84	-	11	6	-	-
	106	-	54	32,5	30	0,51	0,31	0,28	1,80	0,92	-	-	5	-	-
	59	-	29	-	-	0,49	-	-	-	-	-	-	9	-	-
	43,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	8	-	-
	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	8	-	-
	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C	
MPR.39.6	165,5	121	87,5	-	44	0,53	-	0,27	1,99	-	29	14	7	-	2	
	143	-	75	-	39	0,52	-	0,27	1,92	-	29	14	7	-	-	
	121	-	65	-	34	0,54	-	0,28	1,91	-	28	15	7	-	-	
	104	-	55	-	29	0,53	-	0,28	1,90	-	26	15	8	-	-	
	88	-	49	-	23	0,56	-	0,26	2,13	-	24	13	7	-	-	
	78	-	42	-	20	0,54	-	0,26	2,10	-	24	11	6	-	-	
	70	-	37	-	-	0,53	-	-	-	-	25	11	5	-	-	
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	13	6	-	-	
	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	7	-	-	
	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	7	-	-	
	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	
	MPR.41.178	200	144	93	53,5	58	0,47	0,27	0,29	1,60	1,08	-	11	5	-	2*
		170,5	-	-	45	53,5	-	0,26	0,31	-	1,19	-	12	6	-	-
154,5		-	69	40	49	0,45	0,26	0,32	1,41	1,23	-	-	6	-	-	
111		-	51	-	-	0,46	-	-	-	-	-	-	7	-	-	
55		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	10	-	-	
46		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	
MPR.41.187	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	
	128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	
	70	-	35	-	-	0,50	-	-	-	-	42	20	10	-	-	
	63	-	30,5	-	-	0,48	-	-	-	-	43	20	10	-	-	
	54	-	26	-	-	0,48	-	-	-	-	43	22	10	-	-	
	48	-	23	-	-	0,48	-	-	-	-	45	23	12	-	-	
	42	-	20	-	-	0,48	-	-	-	-	44	21	11	-	-	
	36	-	16,5	-	-	0,46	-	-	-	-	42	22	10	-	-	
	30	-	14,5	-	-	0,48	-	-	-	-	-	23	12	-	-	
	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	11	-	-	
NEUMAYR (1873) Taf. 37 / 1 <b>P. acer</b>	224	-	120	-	57	0,54	-	0,25	2,11	-	21	11	5	2,9	-	
	198	-	102	-	52,5	0,52	-	0,27	1,94	-	21	11	6	3,0	-	
	172	-	92,5	-	47	0,54	-	0,27	1,97	-	20	10	5	-	-	
	150	-	80	-	41	0,53	-	0,27	1,95	-	20	10	5	-	-	
	129	-	69	-	-	0,53	-	-	-	-	20	10	5	-	-	
	115	-	60	-	-	0,52	-	-	-	-	-	10	5	-	-	
	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	5	-	-	
	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	

Tabl. 3.57.- Medidas: *Crussolicerias divisum* (QUENSTEDT) [M]Diagnosis:

Macroconchas de talla media a grande (hasta 350 mm de diámetro) con enrollamiento lento o muy lento (43 a 51%) y sección con diseño reniforme a subcuadrado o subrectangular (tabla 3.57. Constricciones estrechas y poco profundas, visibles desde las vueltas internas. Peristoma simple. Costulación más o menos espaciada, vigorosa, rígida y radial, regularmente bifurcada desde las vueltas internas; en la cámara de habitación se refuerzan y aparecen externas libres; son escasas las trifurcadas y poligradas. Es frecuente un efecto de corona umbilical producido por el refuerzo de la costulación primaria. Curvas de costulación decrecientes hasta ca. 100 mm, diámetro a partir del que se mantienen horizontales o suavemente crecientes (figs. 3.91, 3.92 y 3.93).

Descripción:

Una buena parte del material recolectado se aproxima a *Perisphinctes acer* NEUMAYR (1873, Taf. XXXVII, fig. 1) pero con una densidad de costulación generalmente mayor; ejemplares MBV.10.19, MPC.30m.24, MPC.30m.31, MPC.30t.41, MPR.39.6 y MPR.41.187.

MBV.10.19 mide 131,5 mm de diámetro, es evolutivo y su ombligo se amplía progresivamente durante la ontogenia (43 a 51%); la sección es claramente deprimida con diseño reniforme. Existen constricciones que son visibles desde las vueltas internas y hay sólo una en la parte final de la concha conservada. La cámara de habitación comienza a unos 105 mm de diámetro y conserva media vuelta de espira.

La costulación es vigorosa con aspecto cuneiforme desde las vueltas internas, en las que no se aprecia la relación entre las costillas internas y externas; en la vuelta externa presenta costulación bifurcada entre cuyos elementos secundarios se intercala una costilla residual; también se aprecian algunas costillas de puente. El ejemplar descrito tiene las curvas de costulación con trazados decrecientes hasta ca. 100 mm, a partir de donde la pendiente se atenúa o invierte su tendencia.

MPR.39.6 presenta dos constricciones estrechas y oblicuas a la costulación. Los elementos primarios de la costulación son vigorosos, radiales y poco densos, con aspecto cuneiforme desde las vueltas internas; en la vuelta de espira externa estos elementos son proversos y ligeramente arqueados, bifurcados con costillas externas libres intercaladas.

MPC.30m.24 y MPC.30m.31 son los ejemplares más grandes de la especie registrados en esta Memoria (ca. 350 mm de diámetro). Son muy evolutivos y su involución sobrepasa el 50%, al menos en sus respectivas cámaras de habitación que comienzan a 229 y 245 mm de diámetro. Las secciones son subrectangulares a subcuadradas con los flancos aplanados, la zona ventral es amplia y suavemente convexa, el borde umbilical es redondeado y la muralla, abrupta y profunda. No se aprecian constricciones en las vueltas externas de ambos ejemplares, mientras que en las vueltas medias e internas son escasas y están mal individualizadas.

La costulación en las vueltas internas es vigorosa, rígida y aproximadamente radial; cuando se aprecia la relación entre las costillas primarias y secundarias se reconocen elementos bifurcados con escasas residuales intercaladas. En las vueltas intermedias —130 mm en MPC.30m.24— la ornamentación es gruesa, roma y aproximadamente radial, con espacios intercostales bien excavados. La costulación se reduce a gruesos elementos simples, más desarrollados cerca del borde umbilical y con aspecto cuneiforme hacia el final del fragmocono y en la cámara de habitación; estos elementos no afectan a la región ventral o si lo hacen es de forma poco perceptible.

Hacia el final del fragmocono y en el inicio de la cámara de habitación del ejemplar MPC.30m.31 se aprecian restos de la costulación externa sobre el vientre, mostrando algunas bifurcaciones amplias que desaparecen rápidamente; en el resto de la cámara de habitación la ornamentación se reduce a gruesos elementos simples, similares a los descritos y que interesan la región ventral de forma atenuada.

En el ejemplar MPC.30m.24 las curvas de costulación presentan trazados muy uniformes y con escasas variaciones a partir de unos 90 mm de diámetro; en MPC.30m.31 presentan trazados suaves, regulares y uniformemente decrecientes desde los diámetros más bajos de los que se poseen datos —ca. 150 mm.

MPR.41.178 tiene la ornamentación característica de la especie de Neumayr, pero con mayor involución en la vuelta externa y mayor densidad de costulación en las vueltas internas respecto al resto de ejemplares estudiados. En la cámara de habitación desarrolla gruesos elementos que se ensanchan en la mitad externa del flanco.

MPC.30t.41 es un ejemplar deformado, evolutivo (49% a 51%), que mide 179,5 mm. La sección es algo deprimida a ligeramente comprimida al final de la ontogenia, con la región ventral amplia y suavemente redondeada, el borde umbilical redondeado y la muralla abrupta y profunda. Las constricciones son estrechas y relativamente profundas, oblicuas a la costulación y bordeadas por una costilla simple; son visibles desde las vueltas internas y en la cámara de habitación se aprecian tres. La cámara de habitación comienza a 108 mm de diámetro y ocupa prácticamente una vuelta de espira.

La costulación primaria es vigorosa, rígida y radial o ligeramente proversa desde las vueltas internas, en donde origina una prominente corona umbilical; su densidad es baja y bastante uniforme, la menor densidad de costulación coincide aproximadamente con el final del fragmocono. Al final del mismo y en el inicio de la cámara de habitación la costulación es vigorosa y roma, bifurcada entre la mitad y el tercio externo del flanco, sin costillas residuales. En los diámetros más grandes suele intercalarse una residual por espacio intercostal; los elementos residuales no son simétricos debido a que se constituyen como costillas de puente. Hacia el final de la concha las subdivisiones sufren un leve debilitamiento.

MPC.30m.30 es un ejemplar comprimido ecuatorialmente, de 218 mm de diámetro. Es muy evolutivo (51 a 53%) y en dos fragmentos conserva el final del fragmocono y parte de la cámara de habitación, que se inicia aproximadamente a 135 mm y debe ocupar alrededor de una vuelta de espira. Se aprecian dos constricciones estrechas y someras, bordeadas por una costilla simple situada en posición adoral, más aguda y menos desarrollada que los elementos primarios.

La costulación primaria es gruesa y roma, aproximadamente radial, subdividida entre la mitad y el tercio externo del flanco; son costillas bifurcadas y una poligrada que se subdividen con ángulo variable e intercalan escasas costillas externas libres. La zona de subdivisión tiende al engrosamiento y al final derivan en costillas simples más reforzadas en la zona externa del flanco, que pueden atravesar atenuadas el vientre.

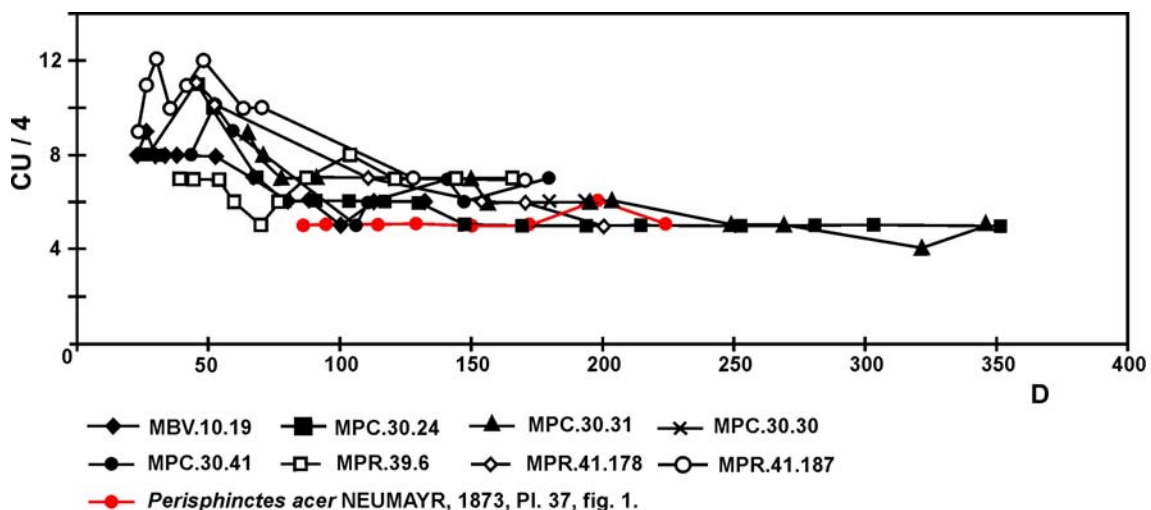


Fig. 3.91.- Curva de costulación por cuarto de vuelta de espira: *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M]



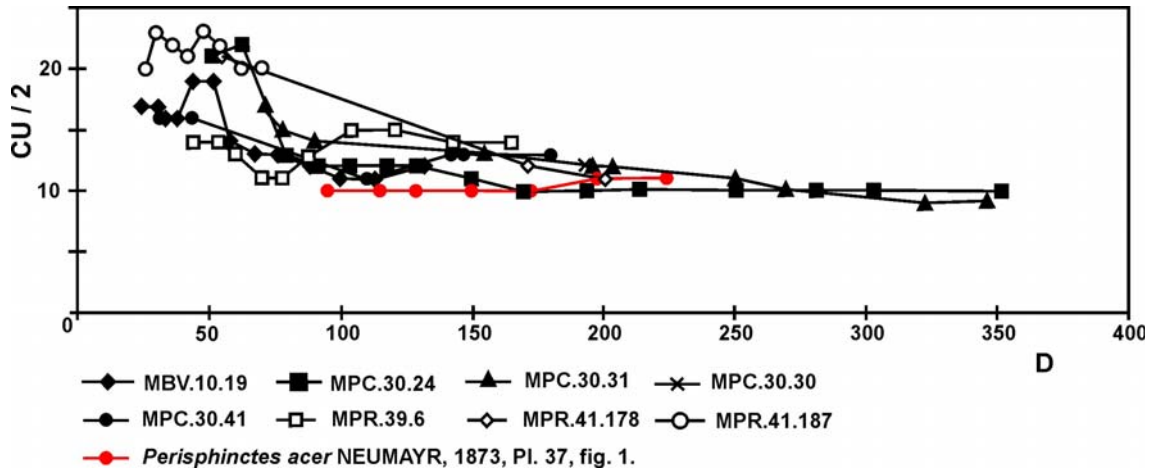


Fig. 3.92.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M]

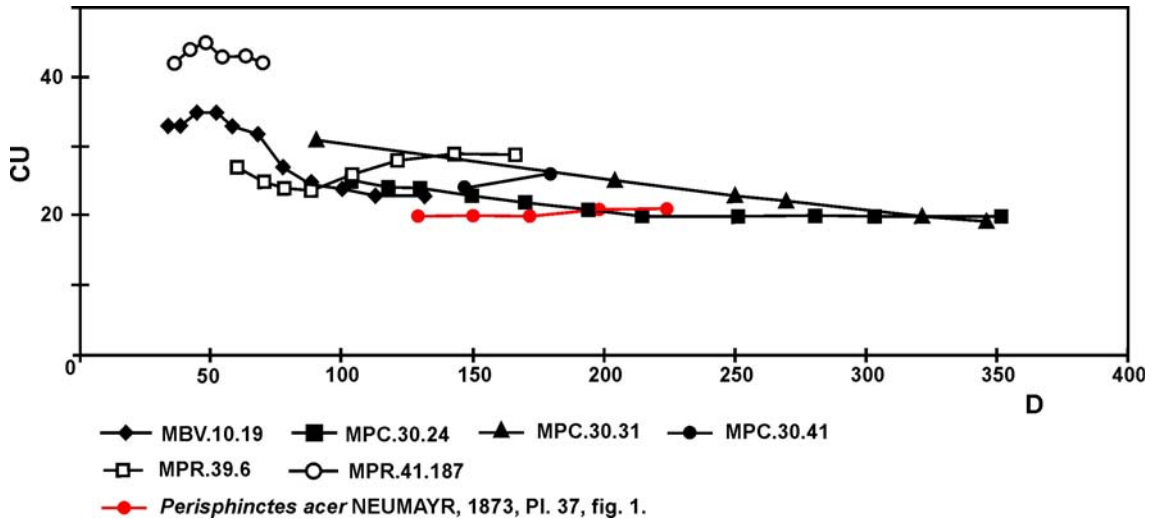


Fig. 3.93.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M]

Discusión y afinidades:

La mayor parte de los ejemplares descritos resultan muy próximos a *Perisphinctes acer* NEUMAYR y presentan una densidad de costulación intermedia entre los dos ejemplares figurados por Neumayr (1873, Taf. XXXVII, fig. 1 y Taf. XXXVIII, fig. 1); no obstante, el estilo de costulación de los dos ejemplares figurados por el autor alemán difiere bastante.

El figurado en Neumayr, 1873 Taf. XXXVII, fig. 1 es el más grande y tiene la costulación más rígida, radial y vigorosa; mientras que el figurado por este autor en su Taf. XXXVIII, fig. 1 resulta más denso y se le aprecia una cierta inflexión en la costulación primaria con la concavidad hacia la apertura; también tiene los elementos trifurcados y/o poligrados con las subdivisiones más nítidas que, además, se desarrollan desde diámetros notablemente más pequeños. La corona umbilical producida por el vigor de la costulación primaria está especialmente desarrollada en el primero. Todo

ello conduce a considerar ambas formas como representantes de especies diferentes: *divisum* QUENSTEDT [M] el ejemplar más grande y *aceroides* GEYER [M] el más pequeño. La densidad de costulación no se considera criterio de segregación específica.

MPR.41.178 y MPR.41.187 tienen la costulación densa, vigorosa, rígida y radial, con aspecto cuneiforme en las vueltas internas. La densidad está próxima a la del ejemplar figurado por Neumayr (1873, Taf. XXXVIII, fig. 1); aunque por su aspecto rígido y radial se asemejan más al figurado en su Taf. XXXVII, fig. 1 —debe tratarse de un tipo extremo por la amplia extensión de los espacios intercostales—. Los ejemplares figurados por Canavari (1897, Tav. XXIII, fig. 1-2) resultan muy próximos por su baja densidad de costulación y por el vigor y rigidez de la costulación, aunque desarrollan trifurcaciones con elementos primarios y secundarios muy vigorosos.

Las grandes macroconchas descritas —MPC.30m.24 y MPC.30m.31— resultan próximas al ejemplar más grande de Neumayr a diámetro equivalente. Se descarta su asignación al grupo de *Perisphinctes atavus* SCHNEID in Geyer (1961) —interpretado en esta Memoria como *Garnierisphinctes* [M]— dado que las vueltas internas no son de tipo perisphinctoide.

La menor expresión morfológica de las diferencias en el patrimonio genético que muestran las macroconchas respecto de sus dimorfos microconchas se manifiesta a nivel de las subespecies interpretadas en el amplio espectro de variabilidad reconocido para *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [m]; dicha variabilidad no se corresponde con la de las macroconchas de tal forma que entre ellas no se han reconocido unidades taxonómicas infraespecíficas.

Estas macroconchas difieren de sus dimorfos correspondientes —*Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [m]— por tener la sección claramente más deprimida y robusta a diámetro equivalente, costillas residuales más frecuentes, menor número de constricciones y mayor talla adulta.

Los mismos criterios de diferenciación pueden adoptarse con *C. divisum robustum* n. subsp, añadiendo además, que no desarrollan los rodetes subdivididos a diámetros equivalentes y menores.

*Crussoliceras aceroides* (GEYER) in Sapunov (1979) tiene los flancos muy aplanados y está menos densamente costulado a igualdad de tamaño; la costulación es más robusta y las costillas secundarias son más divergentes. Se considera uno de los morfotipos de la especie de Quenstedt y se incluye en sinonimia.

*K. (Katrolliceras) aceroides* GEYER —incluidos por Olóriz *et al.* (1985) en la agrupación A2a— presenta densidades de costulación similares, intermedias entre los tipos de *P. acer* figurados por Neumayr (1873) y realizan trifurcaciones más o menos tempranas. La curva de costulación es claramente decreciente desde diámetros pequeños. La mayor diferencia radica en el menor vigor de la costulación y en el trazado de la misma que tiende a incurvarse con la concavidad hacia la apertura. Estos fenotipos se interpretan como equivalentes al figurado por Neumayr (1873, Taf. XXXVIII, fig. 1).

*Crussoliceras almolaense* OLÓRIZ, SCHAIRER y ZEISS [M] tiene sección subcuadrada a subrectangular, tendente a trapezoidal y los flancos son aplanados. Su involución es mayor. Suele intercalar una costilla residual hacia el final del fragmocono e inicio de la cámara de habitación y en estadios ontogénicos más avanzados, son frecuentes las trifurcadas – poligiradas; además, el índice de división costal suele ser mayor. La costulación externa suele tener trazado proverso y las costillas de puente están ausentes.

**3.10.2.- *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [m]**

Lám. 8, fig. 2

**Sinonimia:**

- 1888 *Ammonites divisus* QUENSTEDT, Tab. 106, fig. 1.  
 1888 *Ammonites cf. divisus* QUENSTEDT, Tab. 106, fig. 7-8.  
 pars. 1961 *Katroliceras (Crussoliceras) divisum* (QUENSTEDT) in Geyer, p.44, Taf. 3, fig. 5; non Taf. 5, fig. 1.  
 \* 1978 *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) in Olóriz, p. 427, L. 34, fig. 1.  
 1994 *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) in Schlegelmilch, Taf. 36, fig. 1 (refig. *Ammonites divisus* QUENSTEDT —1888, Tab. 106, fig. 1).

**Material:** MCH.63.2, MBV.10.6, MPC.30t.14, MPC.30m.17, MBC.42.6, MBC.44.4, MBC.46.4, MPR.41.12, MPR.41.64, MPR.41.110, MPR.41.145, MPR.41.163, MPR.41.203.

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
MBV.10.6	116	85	57,5	33	34,5	0,50	0,28	0,30	1,67	0,96	-	13	6	2,1	1*
	104	-	52	29,5	31,5	0,50	0,28	0,30	1,65	0,94	-	17	7	-	-
	87	-	-	-	23	-	-	0,26	-	-	-	-	10	-	-
MBC.42.6	144	-	71	-	41	0,49	-	0,28	1,73	-	-	13	6	2,0	2*
	126	-	-	27	36	-	0,21	0,29	-	0,75	-	-	7	2,0	-
MBC.44.4.	107	93	52,5	28	30	0,49	0,26	0,28	1,75	0,93	-	12	6	2,1	-
	93	-	-	-	27,5	-	-	0,30	-	-	-	-	6	-	-
	82	-	41	27	24,5	0,49	0,33	0,30	1,65	1,10	-	-	-	-	-
	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	60	-	29	-	-	0,48	-	-	-	-	-	18	9	-	-
	52	-	24	-	-	0,46	-	-	-	-	-	-	9	-	-
	44	-	20	-	-	0,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MPC.30t.14	95	-	-	28	28	-	0,29	0,29	-	1,00	-	-	9	2,0	-
	87	-	41,5	26,5	26	0,48	0,30	0,30	1,60	1,02	-	-	-	-	-
	66,5	-	31	23,5	20	0,47	0,35	0,30	1,55	1,18	-	16	8	1,9	-
	42	28	20,5	10	13	0,49	0,24	0,31	1,58	0,77	38	19	9	2,0	2
	38	-	18	8,5	10	0,47	0,22	0,26	1,80	0,85	38	20	10	2,1	2
MBC.46.4	32	-	16	8	8,5	0,50	0,25	0,27	1,88	0,94	37	19	10	2,0	2
	27,5	-	13,5	-	-	0,49	-	-	-	-	-	18	9	-	-
	24,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	9	-	-
	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
	139	83	65	35	44	0,47	0,25	0,32	1,48	0,80	-	10	5	2,0	3*
MPR.41.64	115	-	54,5	29	37	0,47	0,25	0,32	1,47	0,78	-	14	5	-	-
	99	-	-	25	30	-	0,25	0,30	-	0,83	-	-	9	-	-
Geyer (1961) Taf. 5/1	119	-	64	-	-	0,54	-	-	-	-	25	11	5	-	-
	102	-	58	-	-	0,57	-	-	-	-	27	13	6	-	-
	89	-	51	-	-	0,57	-	-	-	-	30	14	7	-	-
	80	-	42	-	-	0,53	-	-	-	-	31	14	7	-	-
	71	-	35	-	-	0,49	-	-	-	-	32	16	7	-	-
	64	-	31	-	-	0,48	-	-	-	-	33	17	9	-	-
	53	-	25	-	-	0,47	-	-	-	-	32	16	8	-	-
	47	-	23	-	-	0,49	-	-	-	-	31	16	8	-	-
	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	8	-	-
	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	8	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
Geyer (1961)	103	-	52	-	-	0,50	-	-	-	-	-	11	5		
Taf. 3/5	85	-	48	-	-	0,56	-	-	-	-	-	14	6		
	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8		
QUENSTEDT	140	-	76	-	39	0,54	-	0,28	1,95	-	30	12	6	1,8	2
1888	114	-	60	-	32	0,53	-	0,28	1,88	-	32	14	6	1,9	-
Tab. 106/1	103	-	55	-	24	0,53	-	0,23	2,29	-	33	18	8	-	-
	85	-	45	-	23	0,53	-	0,27	1,96	-	33	18	10	-	-
	79	-	40	-	22	0,51	-	0,28	1,82	-	32	15	8	-	-
	64	-	32	-	-	0,50	-	-	-	-	32	15	7	-	-
	60	-	30	-	-	0,50	-	-	-	-	32	17	8	-	-
	50	-	25	-	-	0,50	-	-	-	-	31	17	9	-	-
	45	-	22	-	-	0,49	-	-	-	-	30	15	8	-	-
	38	-	19	-	-	0,50	-	-	-	-	30	14	7	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	15	7	-	-
	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	16	8	-	-
	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	8	-	-
	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	6	-	-
	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
OLORIZ.(1978)	158	-	82,5	38	43	0,52	0,24	0,27	1,92	0,88	-	13	7	-	-
L 34, fig. 1	129	-	72	37	33,6	0,56	0,29	0,26	2,14	1,10	-	11	6	-	-
	111	-	57,4	36,5	32,7	0,52	0,33	0,29	1,76	1,12	-	-	5	-	-
MPR.41.203	134,5	85	67,5	35	37	0,50	0,26	0,28	1,82	0,95	24	11	5	-	1
	116	-	58	-	31	0,50	-	0,27	1,87	-	27	12	6	-	-
	99,5	-	48,5	-	29	0,49	-	0,29	1,67	-	-	13	6	-	-
	88	-	43,5	27	27	0,49	0,31	0,31	1,61	1,00	-	15	7	-	-
	77	-	38	-	22	0,49	-	0,29	1,70	-	-	-	8	-	-
	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	-	25	-	-	0,49	-	-	-	-	-	19	9	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	9	-	-
	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	9	-	-
	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-
MPR.41.110	103,5	-	55	28	29	0,53	0,27	0,28	1,90	0,97	-	13	6	1,8	1*
	90,5	-	-	-	27	-	-	0,30	-	-	-	16	7	-	-
	77,5	-	-	22	19,5	-	0,28	0,25	-	1,13	-	-	9	-	-
MPR.41.145	136	87	67,5	-	40,5	0,50	-	0,30	1,67	-	29	12	5	1,6	2
	119	-	58	-	34,5	0,49	-	0,29	1,68	-	34	15	7	1,9	-
	100	-	51	27,5	28	0,51	0,28	0,28	1,80	0,98	-	17	8	-	-
	90	-	-	-	26,5	-	-	0,29	-	-	-	19	9	-	-
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
MPR.41.163	105,5	-	51,5	-	32	0,49	-	0,30	1,61	-	-	13	6	2,1	-
	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	11	-	-
	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-

Tabl. 3.58.- Medidas: *Crussolliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [m]Diagnosis:

Formas microconchas de hasta 168 mm de diámetro, con enrollamiento lento a muy lento (45% a 54%; tabla 3.58 que presentan algunas constricciones poco

desarrolladas y peristoma provisto de orejillas amplias. La costulación es espaciada, vigorosa y poco complicada, con elementos bifurcados y las subdivisiones altas en el flanco. Al final de la concha desarrollan costulación bifurcada, raras costillas residuales y escasos rodetes simples y a veces, bifurcados. Costillas de puente ausentes a frecuentes. Curvas de costulación con trazados decrecientes a partir de 40-60 mm de diámetro (figs. 3.94, 3.95 y 3.96).

#### Descripción:

MBC.44.4 es un ejemplar evolutivo (45% a 49%) que mide 107 mm de diámetro. La sección es subredondeada a subcuadrada, deprimida en el fragmocono y ligeramente comprimida al inicio de la cámara de habitación; la región ventral es amplia y suavemente convexa. Conserva un cuarto de vuelta de espira de cámara de habitación que comienza a unos 93 mm de diámetro. Toda la costulación es vigorosa desde las vueltas internas, se espacia de forma notoria al final del fragmocono y en el inicio de la cámara de habitación en donde es rígida y aproximadamente radial; las bifurcaciones se producen en la parte alta del flanco y las subdivisiones se sitúan progresivamente más externas. Existe una trifurcación asimétrica en el inicio de la cámara de habitación y más adelante no se reconocen elementos residuales ni costillas de puente.

MPR.41.203 es un ejemplar de 134,5 mm de diámetro con involución baja ( $\approx 50\%$ ). La sección es subredondeada. Existe una constricción estrecha, somera y oblicua a la costulación al final de la concha. La ornamentación es vigorosa y radial desde las vueltas internas; hacia el final de la vuelta externa la costulación se espacia y se engrosa a modo de rodetes, algunas veces bifurcados, con escasas costillas residuales intercaladas. Las curvas de costulación por media vuelta y por cuarto de vuelta de espira son decrecientes desde 50 mm. El índice de costulación es menor que 2,0 al final de la concha.

MBV.10.6 es un ejemplar de 116 mm de diámetro y 50% de involución. La sección es subredondeada a ovalada baja; el borde umbilical es redondeado y la muralla, abrupta y poco profunda; el vientre es amplio y suavemente convexo. Se observa una constricción en la vuelta externa, estrecha, muy mal individualizada, oblicua a la costulación y bordeada por una costilla simple menos desarrollada que los elementos primarios más próximos. Se conservan unos tres cuartos de vuelta de espira de cámara de habitación que comienza a unos 85 mm de diámetro.

La costulación es vigorosa y espaciada, caracteres que se incrementan sensiblemente hacia el final de la concha donde se desarrollan engrosamientos en la zona de subdivisión; las costillas externas también están progresivamente más desarrolladas. Las bifurcaciones se producen en la mitad externa del flanco con ángulo amplio y las costillas secundarias se disponen de forma alternativa por efecto de costillas de puente que afectan a casi todos los elementos; existe una poligirada sólo en uno de los flancos causada por una costilla de puente. No se aprecian costillas residuales. El índice de división costal es bajo —2,1 al final del desarrollo ontogénico.

MPR.41.64 es evolutivo (47%), mide 139 mm de diámetro y su sección es progresivamente más comprimida, con flancos convexos a aplanados en los diámetros más grandes. Conserva algo menos de tres cuartos de vuelta de espira de cámara de habitación. En la vuelta externa se aprecian tres constricciones estrechas, oblicuas a la costulación y bordeadas por un rodete simple situado en posición adoral.

La costulación es vigorosa y radial, se espacia y engrosa progresivamente; se trata de costillas bifurcadas y algunos elementos simples con muy escasas residuales; las subdivisiones se producen a altura variable en el flanco.

MCH.63.2 posee una constricción muy estrecha bordeada por un rodete y en la cámara de habitación la costulación es espaciada, vigorosa, rígida y radial, regularmente bifurcada con la secundaria adoral proversa, dibujando un arco convexo hacia la apertura sobre la región ventral. No se aprecian costillas residuales.

Otros ejemplares como MPC.30m.17, que es de los más grandes recolectados (168 mm), no desarrolla rodetes y sí costulación bifurcada gruesa en los diámetros finales. También conserva el peristoma provisto de orejilla amplia y larga.

MPC.30t.14 es un ejemplar de ca. 95 mm de diámetro, evolutivo (47%-48%) y con sección subcuadrada, algo deprimida en las vueltas internas a equidimensional, con la región ventral amplia y aplanada y con flancos paralelos. Se observan dos constricciones, una es la preperistomal y la otra se ubica en el fragmocono; son ligeramente oblicuas a la costulación y tienen la misma amplitud y profundidad que los espacios intercostales. La costulación es muy regular y uniforme, está compuesta por costillas primarias vigorosas, rígidas y radiales o algo proversas que se bifurcan regularmente en el tercio externo del flanco. La costulación secundaria también es vigorosa, proversa la adoral y en prolongación del elemento primario la aboral. Se aprecia una costilla simple y no se observan costillas externas libres intercaladas. Existen costillas de puente. El índice de división costal es muy bajo alcanza el valor 2,0 hacia el final del desarrollo ontogénico.

El ejemplar MBC.46.4 procede de materiales de la parte alta de la Zona Divisum; está deformado y mide 42 mm de diámetro; es evolutivo (47% a 50%). Se aprecian algunas constricciones distribuidas por toda la carcasa, oblicuas a la costulación y con un desarrollo similar al de los espacios intercostales. La costulación resulta extraordinariamente regular durante toda la ontogenia, vigorosa, rígida y radial, regularmente bifurcada entre el tercio y el cuarto externos del flanco; en la cámara de habitación, que ocupa casi una vuelta de espira, sólo se aprecian costillas bifurcadas y es probable que exista una única costilla residual. Las curvas de costulación son bastante uniformes y los trazados tienden a horizontales.

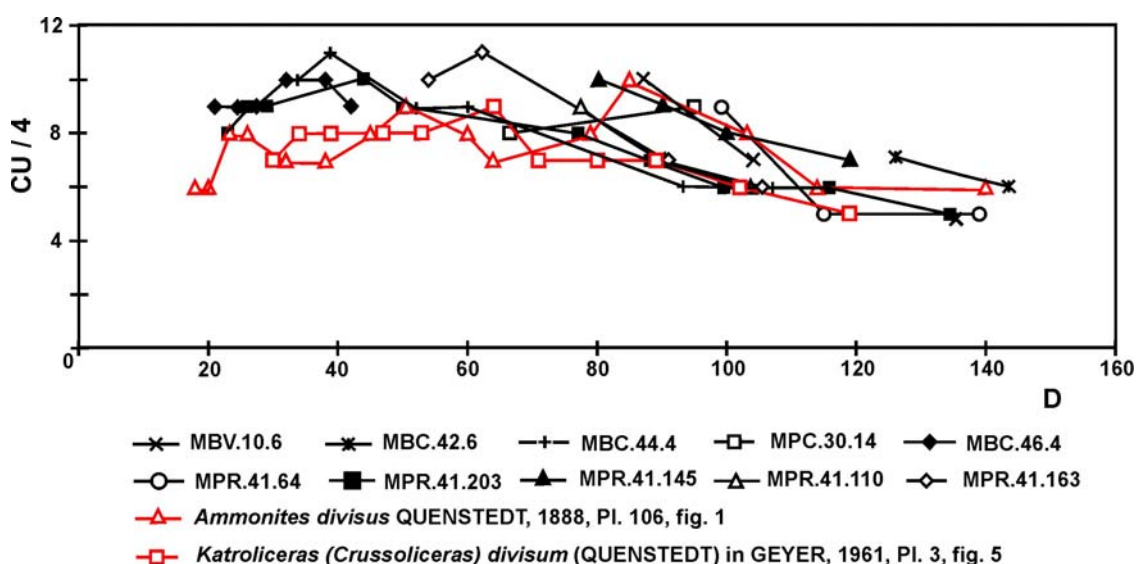


Fig. 3.94.- Curva de costulación por cuarto de vuelta de espira: *Crussolliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [m]

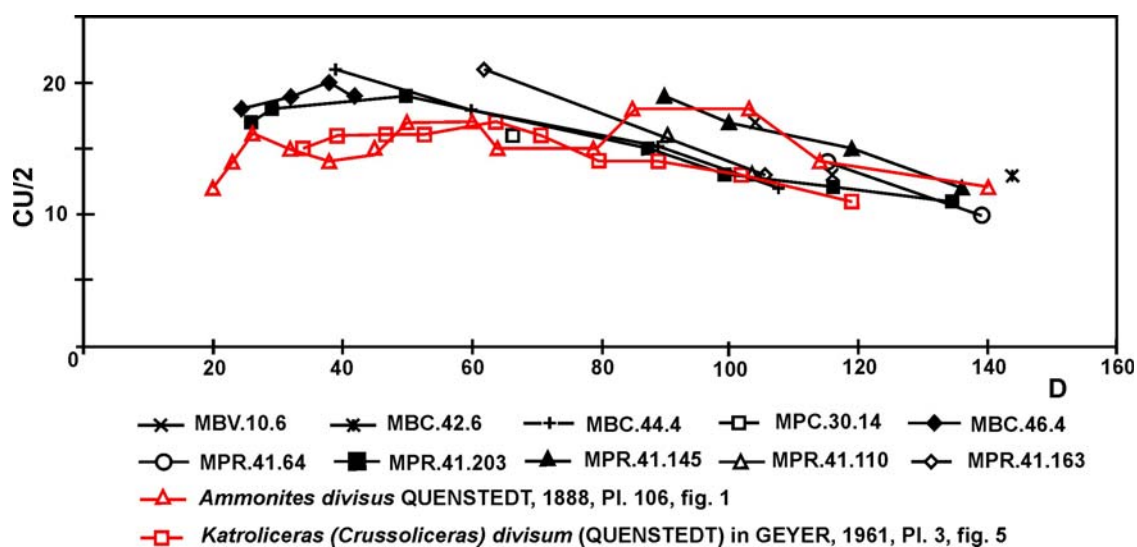


Fig. 3.95.- Curva de costulación por media de vuelta de espira: *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [m]

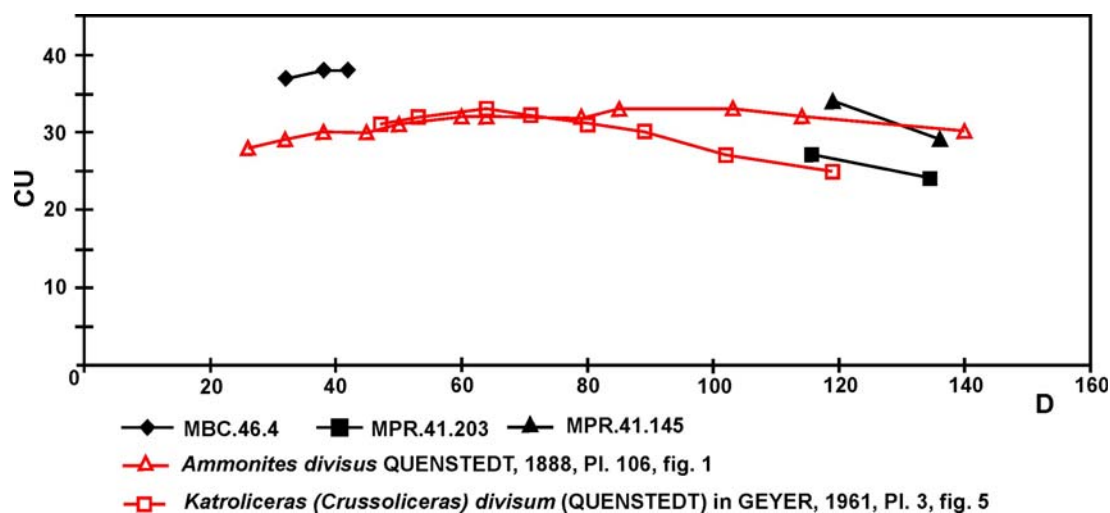


Fig. 3.96.- Curva de costulación por vuelta completa de espira: *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [m]

#### Discusión y afinidades:

En el seno de esta subespecie se recogen los ejemplares más típicos de la bibliografía como son las figuraciones de Quenstedt (1888), Geyer (1961) y Olóriz (1978), así como formas afines.

El ejemplar más grande de los descritos en este trabajo, MPC.30.17, se aproxima a las formas béticas descritas por Olóriz (1978, Pl. 34, fig. 1).

La subespecie ibérica *Crussoliceras divisum robustum* nov. subsp. [m] tiene en la cámara de habitación gruesas costillas que se bifurcan e incluso trifurcan sin estar ligadas a una menor densidad de la costulación.

*Crussoliceras sayni* CAMUS y THIEULOY se interpreta en esta Memoria como subespecie geográfica —*Crussoliceras divisum sayni* CAMUS y THIEULOY [m]. Su ornamentación resulta más densa, intercala algunos elementos simples entre las costillas

bifurcadas, las subdivisiones se realizan en la zona central del flanco y las costillas externas libres son raras o inexistentes.

*Crussolicerias aceroides* (GEYER) [m] tiene sección con diseño ovalado a subrectangular, la costulación más fina con tendencia a proversa e incurvada con la concavidad hacia la apertura, las costillas externas libres son más frecuentes y desarrolla elementos poligrados en la cámara de habitación.

*Crussolicerias wegelei* (ENAY) [m] desarrolla trifurcaciones no ligadas a rodetes ni a espaciamiento de la costulación primaria.

*Ammonites (Perisphinctes) crussoliensis* FONTANNES in Dumortier y Fontannes, Pl. XIV, fig. 3 se interpreta en esta Memoria como *Crussolicerias crussoliensis* (FONTANNES) [m] que representa una morfología extrema por su costulación primaria muy espaciada al final de la ontogenia. El resto de formas incluidas en este morfotipo son las asimilables a *C. tenuicostatum* GEYER [m] que presentan una mayor densidad de costulación en las vueltas internas y subdivisiones periféricas.

MBC.46.4 se interpreta como un fenotipo de *C. divisum divisum* (QUENSTEDT) próximo al de *Ammonites colubrinus* REINECKE.

Sus dimorfos macroconchas no han podido determinarse a nivel subespecífico a causa de la ya aludida menor variabilidad fenotípica respecto de sus dimorfos correspondientes; las macroconchas se encuentran en el espectro de variabilidad reconocido a nivel de especie para *Crussolicerias divisum* (QUENSTEDT) [M]. Estas formas difieren por tener la sección diferente a igualdad de diámetro, claramente más deprimida y voluminosa, por tener mayor proporción de costillas externas libres y menor número de constricciones; además de por su mayor talla adulta. También suelen desarrollar una corona periumbilical de relieves inducida por el vigor de los elementos primarios.

Las distintas especies de *Garnierisphinctes* ENAY [m] registradas en los mismos niveles estratigráficos tienen la sección con tendencia a ovalada con flancos paralelos; la densidad de costulación, incluso la de los fenotipos menos densos, es siempre mayor; las subdivisiones suelen realizarse más bajas en el flanco y, frecuentemente, las costillas primarias están arqueadas con la concavidad hacia la apertura.

### **3.10.3.- *Crussolicerias divisum robustum* n. subsp [m, M]**

Holotipo de la subespecie: Ejemplar microconcha MBC.44.11.

Localidad tipo: Villarluego en El Maestrazgo de la provincia de Teruel.

Horizonte típico: Kimmeridgiense inferior, zona *divisum*.

Etimología: Alude al notable desarrollo de la costulación en los estadios ontogénicos más avanzados.

#### **3.10.3.1.- *Crussolicerias divisum robustum* n. subsp. [m]**

Lám. 8, fig. 1

Material: MPC.30t.13, MPC.30t.84, MBV.13.1, MBV.14.3, MBC.41.2, MBC.41.22, MBC.41.28, MBC.41.29, MBC.44.11, MPR.41.3, MPR.41.15, MPR.41.43, MPR.41.106.



	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
MBV.10.2.	121	-	61,5	-	33,5	0,51	-	0,28	1,84	-	-	13	6	2,1	1
cf.	105	-	-	28	30	-	0,27	0,29	-	0,93	-	-	7	-	-
	91	-	-	22,5	26	-	0,25	0,29	-	0,87	-	-	-	-	-
MBV.10.7.	118	-	61	30	33,5	0,52	0,25	0,28	1,82	0,90	-	-	5	-	-
cf.	132	-	71	-	38	0,54	-	0,29	1,87	-	-	14	6	1,5	1*
MBV.13.1.	103	60	51	-	32,5	0,50	-	0,32	1,57	-	-	10	4	2,2	3*
	84,5	-	40,5	-	25,5	0,48	-	0,30	1,59	-	-	14	6	1,9	-
	77	-	-	-	19,5	-	-	0,25	-	-	-	-	8	-	-
MPC.30t.13	105	70	51	30	30	0,49	0,29	0,29	1,70	1,00	35	11	5	2,3	2
	93	-	43	27	28	0,46	0,29	0,30	1,54	0,96	-	15	6	2,1	-
	79	-	37	24	24	0,47	0,30	0,30	1,54	1,00	-	19	9	2,1	-
	70	-	-	21	21,5	-	0,30	0,31	-	0,98	-	-	10	-	-
MPC.30t.84	101,5	65	48,5	29	32	0,48	0,29	0,32	1,52	0,91	-	13	5	2,5	1
	84,5	-	41	26	23,5	0,49	0,31	0,28	1,74	1,11	-	17	8	2,1	-
	75	-	37	22,5	21	0,49	0,30	0,28	1,76	1,07	-	-	9	2,0	-
MBC.41.2.	94,5	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	6	2,0	2
	85,5	-	40,5	23	25,5	0,47	0,27	0,30	1,59	0,90	-	14	5	2,1	-
	70,5	-	-	22	22	-	0,31	0,31	-	1,00	-	-	9	2,1	-
	63,5	-	-	20,5	19,5	-	0,32	0,31	-	1,05	-	-	-	-	-
MBC.41.22.	156,5	102	81	39	43	0,52	0,25	0,27	1,88	0,91	-	11	5	2,6	3*
	132,5	-	68,5	38	39	0,52	0,29	0,29	1,76	0,97	-	13	6	2,4	-
	120,5	-	-	32,5	32,5	-	0,27	0,27	-	1,00	-	-	7	-	-
	102,5	-	-	28,5	26	-	0,28	0,25	-	1,10	-	-	-	-	-
MBC.41.28.	132	84	68	33,5	36	0,52	0,25	0,27	1,89	1,07	-	12	5	1,9	2*
	114	-	58	31	31	0,51	0,27	0,27	1,87	1,00	-	16	7	2,0	-
	103	-	-	28	28	-	0,27	0,27	-	1,00	-	-	9	2,0	-
	88,5	-	-	26	25	-	0,29	0,28	-	0,96	-	-	-	-	-
MBC.41.29.	131	89	69	-	-	0,53	-	-	-	-	-	12	6	-	1*
Deformado	123	-	62	25,5	35	0,50	0,21	0,28	1,77	0,73	-	13	6	2,3	-
	119	-	-	-	39	-	-	0,33	-	-	-	15	6	-	-
	114,5	-	56	23	33	0,49	0,20	0,29	1,70	0,70	-	-	7	2,2	-
	101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
	91	-	-	26,5	26,5	-	0,29	0,29	-	1,00	-	-	-	-	-
MBC.44.11.	132,5	88	67	37	39	0,51	0,28	0,29	1,72	0,95	23	10	5	2	1
Holotipo	113,5	-	57,5	31	32	0,51	0,27	0,28	1,8	0,97	26	11	5	2	2
	98	-	48,5	28	26,5	0,49	0,29	0,27	1,83	1,06	29	13	6	2,1	1
	88	-	42	25	24	0,48	0,28	0,27	1,75	1,04	31	15	7	-	1
	79	-	33,5	-	23	0,42	-	0,29	1,46	-	34	16	8	-	2
	66	-	30,5	-	19	0,46	-	0,29	1,61	-	36	16	8	-	1
	58	-	26	-	-	0,45	-	-	-	-	39	18	8	-	-
	50	-	22,5	-	-	0,45	-	-	-	-	-	20	10	-	-
	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	10	-	-
	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
MPR.41.15	104	69	52,5	32	30,5	0,50	0,31	0,29	1,72	1,05	31	13	6	2,3	2
	90	-	45,5	25	25	0,51	0,28	0,28	1,82	1,00	-	15	7	2,3	-
	78	-	38,5	23	21	0,49	0,29	0,27	1,83	1,10	-	18	8	2,0	-
	69	-	-	24	20	-	0,35	0,29	-	1,20	-	-	10	-	-
MPR.41.43	99,5	65	47,5	26	30	0,48	0,26	0,30	1,58	0,87	-	14	7	2,5	2*
	86,5	-	40,5	24,5	56	0,47	0,28	0,65	0,72	0,44	-	14	7	-	-

D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
73	-	-	23	22	-	0,32	0,30	-	1,05	-	-	7	-	-
65	-	-	20	20	-	0,31	0,31	-	1,00	-	-	-	-	-

Tabl. 3.59.- Medidas: *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. [m]Diagnosis:

Formas de hasta 132 mm de diámetro con enrollamiento lento o muy lento (48% a 53%). Constricciones constantes, estrechas y someras (tabla 3.59). Costulación espaciada y vigorosa, con desarrollo de rodetes simples, bifurcados y trifurcados al final de la concha, sin inducir espaciamiento reseñable de la costulación. Pueden existir costillas de puente. Curvas de costulación claramente decrecientes desde diámetros inferiores a 60 mm (figs. 3.97 a 3.99).

Descripción:

El holotipo, MBC.44.11, es un ejemplar evolutivo (45% a 51%) que mide 132,5 mm de diámetro y tiene la sección subredondeada a equidimensional, con la región ventral amplia y suavemente convexa; el borde umbilical es redondeado y la muralla umbilical verticalizada. Las constricciones son estrechas, someras, mal individualizadas y ligeramente oblicuas a la costulación; se aprecian desde diámetros bajos y no se observan más de dos por vuelta de espira. El fragmocono termina a unos 88 mm de diámetro y la cámara de habitación conservada ocupa tres cuartos de vuelta de espira.

La costulación es vigorosa desde las vueltas internas en donde resulta rígida, radial y aguda, no presenta cambios en su densidad hasta ca. 50 mm de diámetro, a partir del que se espacia y engrosa, siendo las costillas más romas y gruesas; estos caracteres se acentúan en la cámara de habitación con la presencia de gruesas costillas bifurcadas, reforzadas sobre la región ventral. No se aprecian costillas externas libres y sí una trifurcación mal realizada en la parte terminal del fragmocono. Las curvas de costulación presentan trazados decrecientes desde diámetros inferiores a 40 mm.

MBC.41.22, MBC.41.28 y MPR41.48 resultan muy similares al holotipo.

MBC.41.22 mide 156,5 mm de diámetro y es muy evolutivo (52%). La sección es subredondeada, quasi-equidimensional al final de la concha, la región ventral es amplia y redondeada, el borde umbilical es redondeado y la muralla vertical y profunda. Sobre la cámara de habitación existen tres constricciones estrechas y mal individualizadas, más o menos oblicuas a la costulación. Se conservan tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación que comienza a unos 102 mm de diámetro.

La costulación es espaciada, vigorosa, rígida, radial o ligeramente proversa. En el cuarto de vuelta inicial de la cámara de habitación es bifurcada con la subdivisión situada en el tercio externo del flanco y con ángulo amplio; la costilla secundaria situada en posición adoral respecto de la primaria es proversa y dibuja un arco convexo hacia la apertura sobre la región ventral; en esta zona las costillas residuales y las costillas de puente son raras. En la media vuelta final de la espira conservada la costulación primaria se espacia leve y progresivamente, a la vez que se engrosa de forma considerable sobre todo en la zona de subdivisión así como en la ventral para las costillas secundarias. En flancos opuestos es común la correspondencia de poligiradas con costillas de puente. En los diámetros finales la costulación primaria aparece engrosada y se trifurca con ángulo agudo; también se aprecian costillas bifurcadas y algunas simples. Las subdivisiones son más o menos nítidas. El índice de división costal es bajo y al final de la concha alcanza valores máximos, del orden de 2,6. El trazado de

las curvas de costulación sólo ha podido determinarse en los diámetros más altos y resulta decreciente.

MPR.41.106 presenta algunas trifurcaciones y, al final de la concha, gruesas costillas simples y bifurcadas. No se produce un espaciamento reseñable de la costulación en los diámetros mayores.

MBC.41.29 mide 131 mm de diámetro y es muy evolutivo (hasta 53%). Al final de la concha desarrolla rodetes bifurcados con elementos secundarios claramente proversos que dibujan sobre la región ventral un arco convexo hacia la apertura. Existen frecuentes costillas de puente que originan costillas bifurcadas asimétricas hasta una constricción mal individualizada, existente en torno a 110 mm de diámetro.

MBV.13.1 es un ejemplar pequeño que mide ca. 103 mm de diámetro; es evolutivo (48% a 50%) y tiene la sección deformada por aplastamiento; conserva unos tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación. El fragmocono ha desaparecido parcialmente y el resto está aplastado. Se distinguen tres constricciones en la cámara de habitación, estrechas, con menor profundidad que los espacios intercostales adyacentes, ligeramente oblicuas y bordeadas por un rodete grueso en posición adoral; la constricción más amplia es la preperistomal.

En el inicio de la cámara de habitación la costulación es radial, rígida, vigorosa y bifurcada en la parte periférica del flanco según un ángulo amplio; el elemento secundario aboral de la subdivisión atraviesa la zona ventral con trazado recto, mientras que el situado en posición adoral suele ser algo proverso. En la media vuelta de espira correspondiente al final de la cámara de habitación la costulación se espacia y engrosa, sobre todo en la parte externa, aparece algún elemento simple y la costulación primaria ya engrosada puede derivar en elementos bifurcados con ángulo agudo o en elementos trifurcados con ángulo todavía más reducido. No se aprecian costillas residuales.

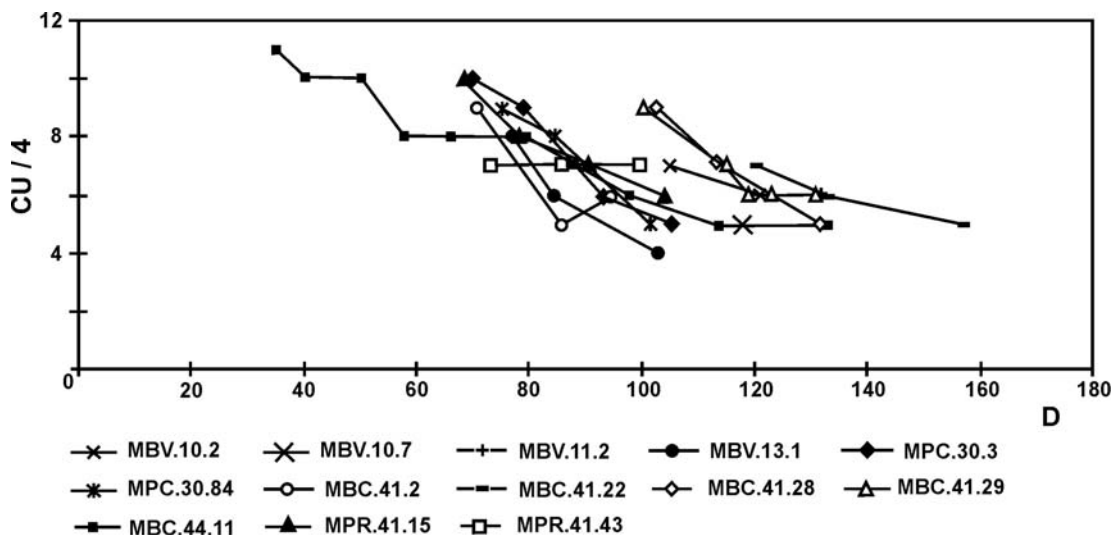


Fig. 3.97.- Curva de costulación por cuarto de vuelta de espira: *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. [m]

También existe una serie de formas pequeñas que, a pesar de su reducida talla, desarrollan costillas engrosadas bifurcadas y algunas poligiradas. Así, MPC.30t.13 y MPC.30t.84 presentan elementos bifurcados con muy escasas costillas residuales, no se aprecian costillas de puente y sí alguna trifurcación, dos en el primer ejemplar y tres en el último. MPR.41.43 no alcanza 100 mm de diámetro, tiene caracteres ornamentales

similares y presenta una densidad de costulación uniforme, por lo que el trazado de las curvas de costulación que han podido obtenerse es horizontal hacia el final del desarrollo. Por el contrario, MPR.41.15, que mide 104 mm de diámetro, tiene el trazado de sus curvas de costulación decreciente desde los primeros diámetros con datos —69 mm.

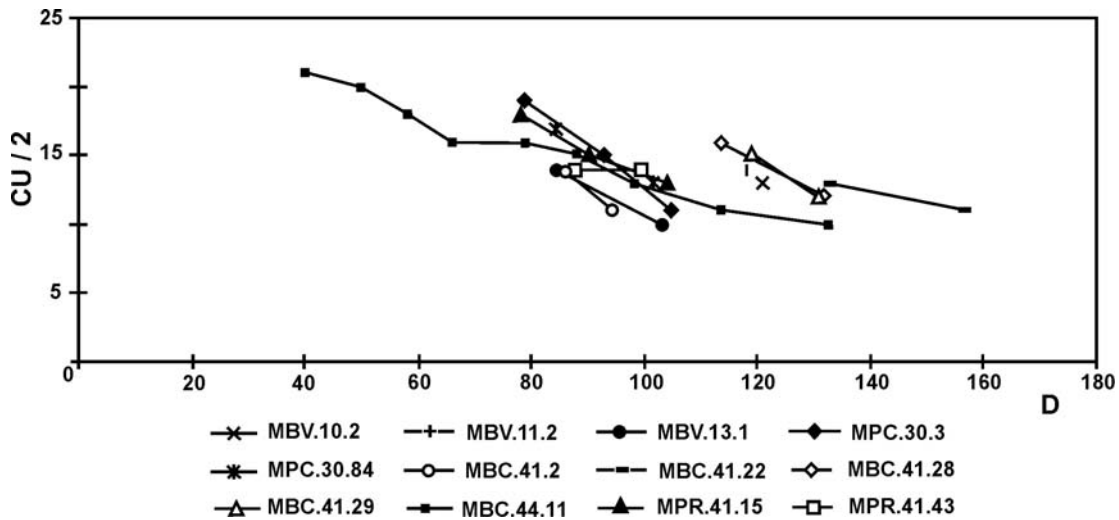


Fig. 3.98.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. [m]

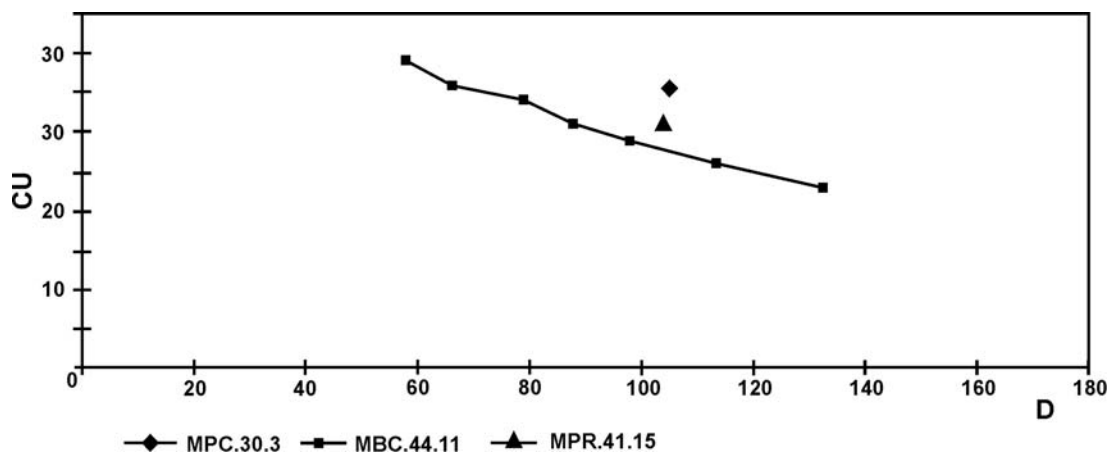


Fig. 3.99.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. [m]

#### Discusión y afinidades:

La presencia de trifurcaciones y la no proliferación de rodetes simples lo separan de *K. (Crussoliceras) tenuicostatum* GEYER —en esta Memoria incluido en sinonimia con *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES) [m].

Las diferencias con otros fenotipos próximos indicadas tanto para la subespecie de mayor rango geográfico *C. divisum divisum* (QUENSTEDT) [m], como para *C. divisum sayni* CAMUS y TIHEULOY [m], resultan válidas para la subespecie autóctona ibérica.

### 3.10.3.2.- *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. [M]

Los dimorfos macroconchas de la subespecie *C. divisum robustum* n. subsp. no han podido identificarse a causa de la ya aludida menor variabilidad fenotípica respecto de sus dimorfos microconchas correspondientes. Se interpreta que deben encontrarse dentro del espectro de variabilidad reconocido para *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M].

### 3.10.4.- *Crussoliceras* sp. cf. *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [m, M]

#### 3.10.4.1.- *Crussoliceras* sp. cf *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [m]

Material: MPC.30t.73, MPR.39.9, MPR.41.4, MPR.41.39, MPR.41.44, MPR.41.59, MPR.41.70, MPR.41.133, MPR.41.183, MPR.41.209, MPR.43.3.

#### Descripción y discusión:

Se trata de ejemplares fragmentarios y/o deficientemente conservados que se interpretan como pertenecientes a la especie *C. divisum* (QUENSTEDT) [m] pero que no pueden asimilarse a ninguna subespecie en concreto. Los ejemplares que razonablemente pueden asignarse a uno u otro grupo se detallan más adelante.

#### 3.10.4.2.- *Crussoliceras* sp. cf. *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M]

Material: MPC.30m.27, MPC.30t.64, MPC.30t.71, MPC.30t.75, MPC.30t.77, MPC.30t.85, MPR.39.5, MPR.39.8, MPR.41.60, MPR.41.76, MPR.41.104, MPR.41.109, MPR.41.210.

#### Descripción y discusión:

MPC.30t.85 tiene la sección con diseño reniforme y la costulación espaciada y vigorosa en el fragmocono, constituida por costillas bifurcadas con una residual intercalada por espacio intercostal; ya en la cámara de habitación y a diámetro elevado la costulación tiende a engrosarse y a perder nitidez. Este ejemplar resulta próximo al figurado por Neumayr (1873, Taf. XXXVII, fig. 1) como *Perisphinctes acer* por su costulación rígida, reforzada y radial. Los ejemplares MPR.39.5 y MPR.41.220 también resultan próximos a la figuración de Neumayr por la misma razón.

MPR.41.76 y MPR.41.104 son ejemplares fragmentarios de pequeña talla con sección voluminosa y deprimida; tienen la costulación vigorosa y radial, constituida por costillas bifurcadas sin residuales o con una intercalada por espacio intercostal. MPC.30.64 es un ejemplar fragmentario y más grande que presenta ornamentación similar.

Los ejemplares restantes son fragmentos de cámara de habitación o núcleos con costulación vigorosa y escasamente complicada que pueden corresponder a dimorfos macroconchas de la especie de Quenstedt próximos a *Perisphinctes acer* NEUMAYR. Es posible que algunas formas correspondan a dimorfos macroconchas de la subespecie autóctona *robustum* n. subsp.

MPR.41.60 es muy parecido a MPR.41.178 por su mayor densidad de costulación en las vueltas internas y por su mayor involución en la vuelta externa. Al igual que MPR.41.178, se interpreta como *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M].

MPC.30m.27 es un ejemplar fragmentario que tiene la sección comprimida y la costulación muy espaciada y bifurcada según un ángulo amplio. Tanto las costillas primarias como las externas son gruesas y romas, aunque ya se encuentran debilitadas; se aprecia una trifurcación no perfectamente realizada y una constricción estrecha y somera. Por el tipo de espira con sección comprimida y por la costulación gruesa y espaciada se acerca a *Perisphinctes acer* NEUMAYR in Wegele (1929, Taf., fig. 6); una intrpretación equivalente se aplica al ejemplar MPC.30t.85.

MPC.30t.75 conserva la cámara de habitación sin aplastamiento y su sección resulta prácticamente equidimensional con diseño subcuadrado; el estilo de la costulación es similar al de los ejemplares recién descritos.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Remito a lo indicado en el apartado correspondiente de *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [m, M].

#### **3.10.4.3.- *Crussoliceras* sp. cf. *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [m]**

Material: MTG<sub>2</sub>.42.4, MTG<sub>2</sub>.45.7, MTG<sub>2</sub>.45.29, MTG<sub>3</sub>.12.43, MTG<sub>3</sub>.12.45, MBV.10.3, MPC.30t.12, MPC.30t.18, MPC.30t.78, MPC.30t.81, MBC.41.21, MBC.43.5, MPR.39.12, MPR.41.55, MPR.41.72, MPR.41.93, MPR.41.159, MPR.41.182, MPR.41.189.

#### Descripción y discusión:

Se trata de ejemplares fragmentarios y deficientemente conservados, en la mayor parte de los cuales se aprecia costulación vigorosa y poco complicada, fundamentalmente bifurcada desde las vueltas medias e internas, característica del Tipo Estructural Divisus s. Olóriz *et al.* (1985).

Los ejemplares enumerados probablemente representen dimorfos microconchas de *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) por la estructura de la concha y el estilo de las bifurcaciones.

MPR.41.93 tiene constricciones estrechas, someras y oblicuas a la costulación en la cámara de habitación, en donde también se aprecia alguna costilla primaria simple y escasas costillas externas libres intercaladas, no más de una por espacio intercostal. Resulta próximo a los fenotipos que representan el concepto clásico de la especie.

MPC.30t.12 conserva el peristoma provisto de orejilla amplia y larga, desarrolla costulación bifurcada grosera en los diámetros finales, pero no rodetes y, al igual que MPC.30t.18, se aproxima a las formas béticas de talla elevada descritas por Olóriz (1978).

#### **3.10.4.4.- *Crussoliceras* sp. cf. *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp [m]**

Material: MBV.10.2, MBV.10.7, MBV.11.2, MPC.30t.74, MBC.42.3, MBC.44.10, MPR.41.6, MPR.41.46, MPR.41.48.

#### Descripción y discusión:

Se trata de ejemplares fragmentarios y/o deficientemente conservados que desarrollan costulación vigorosa, subdividida al final de la concha; pueden interpretarse como formas de la nueva subespecie ibérica y, en cualquier caso, como dimorfos microconchas de la especie de Quenstedt.

**3.10.5.- *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES) [m, M] emend.**

**Holotipo:** *Ammonites crussoliensis* –*Perisphinctes*– FONTANNES, col Hugenin, Crussol.

**Sinonimia:**

- 1876 *Ammonites (Perisphinctes) crussoliensis* FONTANNES in Dumortier et Fontannes, p. 97, Pl. XIV, fig. 3.
- 1877 *Ammonites crussoliensis* FONTANNES in Loriol, p. 53, Pl. V, fig. 7-8.
- pars* 1961 *Katroliceras (Crussoliceras) crussoliense* (FONTANNES) in Geyer, p.43, Taf. 5, fig. 4; non Taf. 3, fig. 6.
- pars* 1961 *Katroliceras (Crussoliceras) divisum* (QUENSTEDT) in Geyer, p.44, Taf. 5, fig. 1; non Taf. 3, fig. 5.
- 1961 *Katroliceras (Crussoliceras) tenuicostatum* GEYER, p.44, Taf. 4, fig. 3, 5; Taf. 5, fig. 3.
- non* 1987 *Crussoliceras tenuicostatum* GEYER in Pavia, Benetti e Minetti; Tav. 6, fig. 4
- 1994 *Crussoliceras crussoliense* (FONTANNES) in Schlegelmilch, Taf. 35, fig. 5 (refig. *Ammonites (Perisphinctes) crussoliensis* FONTANNES in Dumortier et Fontannes — 1876, Pl. XIV, fig. 3).
- 1994 *Crussoliceras tenuicostatum* GEYER in Schlegelmilch, Taf. 35, fig. 6 (refig. *Katroliceras (Crussoliceras) tenuicostatum* GEYER — Taf. 5, fig. 3)

**Material:** MBC.41.17, MPR.41.38, MPR.41.111, MPR.41.177, MPR.41.149.

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
MBC.41.17.	133,5	90	65	34	42	0,49	0,25	0,31	1,57	0,82	26	11	5	1,6	2
	113,5	-	62	32	33	0,55	0,28	0,29	1,88	0,97	-	12	6	2,0	
	94,5	-	51	27	28	0,54	0,29	0,29	1,85	0,98	-	15	6	-	
	86	-	-	-	19	-	-	0,22	-	-	-	-	9	-	
	55,5	-	27	-	-	0,49	-	-	-	-	-	24	12	-	
	45	-	22	-	-	0,48	-	-	-	-	-	-	12	-	
	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	
MPR.41.101	109	72	58	33	32	0,53	0,30	0,29	1,84	1,03	-	11	5	1,9	1*
cf.	95	-	43	28	27	0,45	0,29	0,28	1,62	1,04	-	-	6	-	-
Geyer (1961)	127	-	70	-	32	0,55	-	0,25	2,19	-	21	11	5	-	-
Taf. 5, fig. 3	111	-	60	-	29	0,54	-	0,26	2,07	-	24	11	6	-	-
C. tenuicost.	96	-	52	-	25	0,54	-	0,26	2,08	-	30	10	5	-	-
	85	-	46	-	-	0,54	-	-	-	-	34	13	5	-	-
	74	-	38	-	-	0,51	-	-	-	-	38	20	8	-	-
	66	-	34	-	-	0,52	-	-	-	-	38	21	12	-	-
	55	-	30	-	-	0,55	-	-	-	-	38	18	11	-	-
	49	-	23	-	-	0,47	-	-	-	-	37	17	7	-	-
	42	-	21	-	-	0,50	-	-	-	-	37	20	10	-	-
	37	-	18	-	-	0,49	-	-	-	-	35	19	10	-	-
	31	-	15	-	-	0,48	-	-	-	-	33	17	9	-	-
	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	8	-	-
	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	8	-	-
	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-
MPR.41.38	138	-	71	35	39	0,51	0,25	0,28	1,82	0,90	23	11	6	1,1	3
	121	-	61	32	35	0,51	0,27	0,29	1,74	0,91	23	11	5	-	-
	102	-	54	27	28	0,53	0,26	0,27	1,93	0,96	24	12	6	-	-
	91	-	46	25	25	0,50	0,27	0,27	1,86	1,02	24	12	6	-	-
	82	-	39	-	-	0,48	-	-	-	-	-	12	6	-	-
	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	6	-	-
	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	7	-	-

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	7	-	-
	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
MPR.41.111	140	-	73	-	37	0,52	-	0,26	1,97	-	-	10	5	1,4	2*
	118,5	-	65	32	-	0,54	-	0,25	2,22	-	-	11	5	1,9	-
	106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
MPR.41.177	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
	119	-	62	31	35	0,52	0,26	0,29	1,77	0,87	-	12	6	1,9	1*
	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
MPR.41.149	168	100	82	50	49	0,49	0,30	0,29	1,68	1,03	25	12	6	2,2	-
	142,5	-	68	44	45	0,47	0,31	0,31	1,52	0,99	26	12	6	2,5	0
	129,5	-	61	42	39	0,47	0,32	0,30	1,56	1,07	-	13	6	-	-
	108	-	-	-	32	-	-	0,29	-	-	-	14	7	-	-
	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-

Tabl. 3.60.- Medidas: *Crussolicerias crussoliensis* (FONTANNES) [m]Diagnosis:

En *Crussolicerias crussoliensis* (FONTANNES) se reúnen micro y macroconchas conchas de talla media a elevada (hasta 168 mm de diámetro) y evolutas a muy evolutas (48% a 55%), provistas de constricciones mal definidas y de costulación muy poco complicada y con las subdivisiones muy externas o periféricas. Espaciado significativo de la costulación al final de la concha en donde se desarrollan rodetes simples o gruesas costillas bifurcadas. Dada la usual ausencia de peristomas, las únicas evidencias seguras de microconchas están representadas por ejemplares de *Katrolicerias* (*Crussolicerias*) *tenuicostatum* GEYER.

Descripción:

De acuerdo con la diagnosis que precede, se han reconocido ejemplares con índice de división costal muy bajo —excepcionalmente sobrepasa el valor 2,0 (tabla 3.60). Las curvas de costulación presentan trazados horizontalizados o decrecientes desde diámetros comprendidos entre 45 y 65 mm y excepcionalmente, mayores (figs. 3.100 a 3.102).

MBC.41.177 es un ejemplar evoluta a muy evoluta (48% a 55%) que mide 132 mm de diámetro. La sección pasa de subredondeada ligeramente deprimida al final del fragmocono a ovalada alta al final de la concha, con los flancos aplanados o ligeramente convexos que convergen en una región ventral amplia y redondeada; el borde umbilical es redondeado y la muralla, abrupta y poco profunda. Las constricciones son escasas y están poco desarrolladas. Se conserva algo más de media vuelta de espira correspondiente a la cámara de habitación, que comienza en torno a 90 mm.

La costulación es vigorosa, rígida y radial desde las vueltas internas; en el fragmocono no se aprecia la relación entre los elementos primarios y los secundarios; en la cámara de habitación la costulación sigue siendo vigorosa, rígida, radial y poco densa, constituida por elementos bifurcados con las subdivisiones muy externas y muy divergentes. Se aprecian costillas de puente que originan bifurcadas no simétricas que son habituales hasta una constricción situada ca. 110 mm, a partir de la cual la costulación se engrosa notablemente y se reduce a gruesos rodetes simples más desarrollados en la región ventral. No se aprecian costillas residuales y el índice de división costal es 2,0 hasta los diámetros más grandes en donde disminuye hasta 1,2.



Las curvas de costulación son decrecientes a partir de diámetros comprendidos entre 66 y 74 mm.

MPR.41.38 es una concha de 138 mm de diámetro, evoluta a muy evoluta (48% a 51%), con costulación vigorosa y espaciada, regularmente bifurcada con las subdivisiones muy externas y sin costillas residuales. En los diámetros finales la costulación se engrosa todavía más y se desarrollan rodetes simples; el índice costal es muy bajo —1,1 al final de la ontogenia. La densidad de costulación es bastante constante por lo que el trazado de las diferentes curvas de costulación es muy uniforme, ligeramente descendente desde diámetros muy pequeños. MPR.41.111 resulta muy similar.

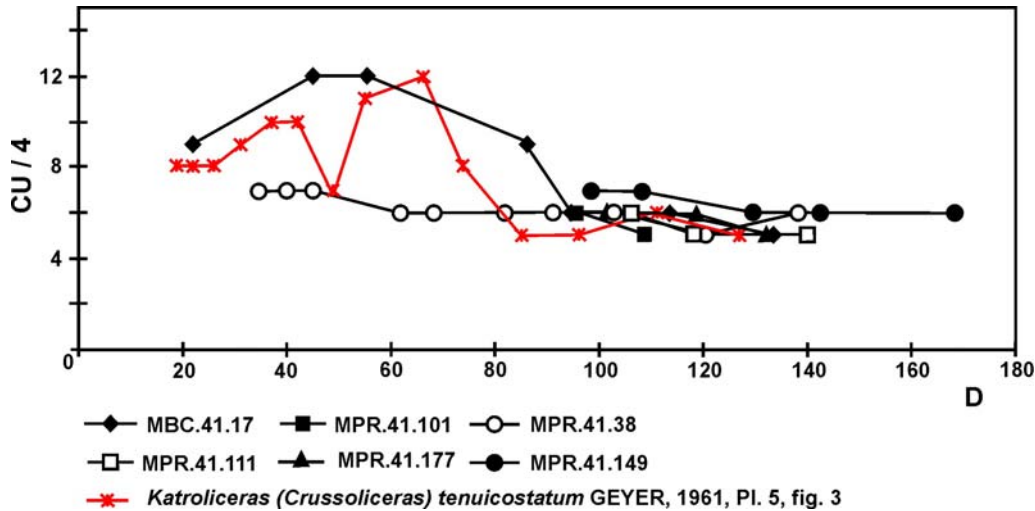


Fig. 3.100 Curva de costulación por cuarto de vuelta de espira: *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES) [m]

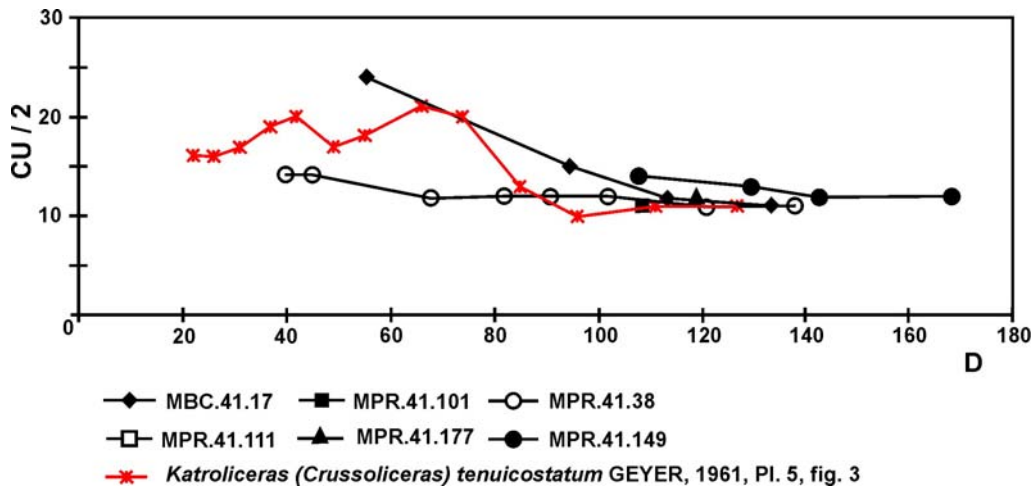


Fig. 3.101.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES) [m]

MPR.41.149 es un ejemplar grande (168 mm), con enrollamiento lento (48% a 49%) y sección quasi-equidimensional, con flancos levemente convexos y convergentes en una región ventral amplia y redondeada; el borde umbilical también es redondeado y

la muralla, abrupta y profunda. No se aprecian constricciones. Conserva siete octavos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación que comienza, aproximadamente, a 101 mm de diámetro.

El fragmocono está recristalizado y deficientemente conservado, presenta costulación vigorosa y espaciada y no se aprecia la relación entre los elementos internos y externos. En la cámara de habitación la costulación primaria es gruesa y espaciada, con elementos bifurcados sin residuales o con solo una costilla externa intercalada. Las subdivisiones se sitúan progresivamente más altas en el flanco y, tanto la costulación primaria como la secundaria, se engrosan y espacian de forma progresiva. Al final de la ontogenia la ornamentación se reduce a rodetes engrosados en la parte externa del flanco que atraviesan la región ventral como bifurcados o como simples. El índice de división costal es bajo —2,2 al final de la concha. Las curvas de costulación por cuarto de vuelta y por media vuelta de espira tienen trazados decrecientes con muy poca pendiente desde al menos 98 mm de diámetro.

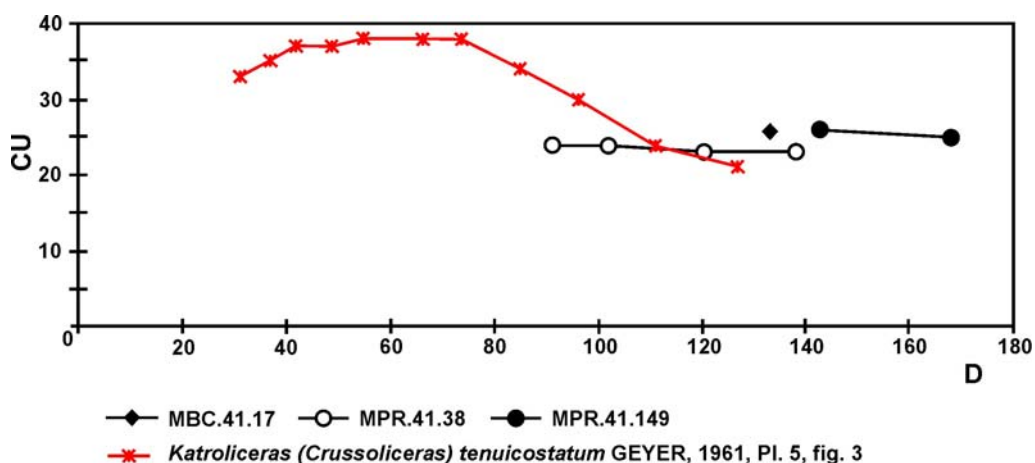


Fig. 3.102.- Curva de costulación por vuelta completa de espira: *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES) [m]

#### Discusión y afinidades

*Crussoliceras tenuicostatum* GEYER, que en esta Memoria se ha incluido en sinonimia con *Crussoliceras crussoliense* (FONTANNES) [m], resulta algo menos evolutivo, está más densamente costulado y las costillas de puente son excepcionales. Son formas de costulación muy poco complicada con rodetes simples o menos comúnmente bifurcados, y con frecuencia espaciados de forma muy notoria hacia el final de la ontogenia. En todos los casos las subdivisiones se sitúan en la periferia.

*Perisphinctes acerrimus* SIEMIRADZKI in Wegele incluye trifurcaciones espaciadas y no asociadas a rodetes; además se trata de formas de menor talla.

Los dimorfos macroconchas de *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES) no se han identificado pero deben encontrarse entre el espectro de variabilidad reconocido para *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M], en el que parecen ser indistinguibles. Estas macroconchas deben alcanzar tallas mayores, con espaciamiento de costulación primaria más tardío y proporcionalmente menor que el caso de las microconchas.

Para establecer comparaciones con *Crussoliceras aceroides* GEYER [m] remito a las afinidades de *C. divisum* QUENSTEDT [m], puesto que resultan válidas para *C. crussoliensis* (FONTANNES) [m].

**3.10.6.- *Crussoliceras* sp. cf. *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES) [m, M]**

Material: MPR.41.13, MPR.41.101.

Descripción y discusión:

Dos ejemplares interpretados como microconchas – MPR.41.13 y MPR.41.101.

MPR.41.101 tiene una constricción hacia el final de la concha, limitada adoralmente por un rodete y con profundidad similar a la de los espacios intercostales. La costulación es radial, vigorosa, espaciada y bifurcada con las subdivisiones periféricas, sin costillas residuales intercaladas; se aprecian costillas de puente.

MPR.41.13 es un fragmento de cámara de habitación con costillas simples o bifurcadas, espaciadas y vigorosas, sin costillas residuales intercaladas.

Respecto a la existencia de posibles macorconchas remito a lo indicado en el apartado correspondiente al tratamiento de la especie *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES) [M].

**3.10.7.- *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m, M]**

Holotipo: *Katroliceras (Katroliceras) aceroides*, Geyer (1961, Taf. 3, fig. 3).

**3.10.7.1.- *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m]**

Sinonimia:

*pars.* 1961 *Katroliceras (Katroliceras) aceroides* GEYER, Taf. 5, fig. 5-6; *non* Taf. 3, fig. 3; *non* Taf. 5, fig. 7.

Material: MPC.30t.69, MPR.41.45, MPR.41.47, MPR.41.71, MPR.41.186.

	D	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C	
MPC.30t.69	125	80	54	-	41	0,43	-	0,33	1,32	-	29	13	7	3,3	1
	108,5	-	48	-	35	0,44	-	0,32	1,37	-	31	13	6	-	-
	91	-	42	-	28	0,46	-	0,31	1,50	-	37	16	7	-	-
	80	-	-	-	25,5	-	-	0,32	-	-	-	18	9	-	-
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	10	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
MPR.41.47	123,5	87	60	-	35	0,49	-	0,28	1,71	-	28	14	7	-	2*
	108	-	53	-	-	0,49	-	-	-	-	29	14	7	-	-
	94	-	46	27	28,5	0,49	0,29	0,30	1,61	1,06	31	14	7	2,4	-
	84	-	38	24,5	25,5	0,45	0,29	0,30	1,49	1,04	33	15	7	-	-
	73	-	33	-	-	0,45	-	-	-	-	35	17	8	-	-
	62	-	28	-	-	0,45	-	-	-	-	37	18	9	-	-
	54	-	26	-	-	0,48	-	-	-	-	37	19	9	-	-
	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	10	-	-
	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	9	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	
MPR.41.71	124	-	59,5	40	36,5	0,5	0,3	0,3	1,6	0,9	28	11	5	-	3
	113	-	53,5	34	33,5	0,5	0,3	0,3	1,6	1	-	13	6	2,8	-
	94	-	44,5	29,5	29,5	0,5	0,3	0,3	1,5	1	-	17	7	-	-
	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
MPR.41.186	126,5	80	60	33	38,5	0,47	0,26	0,30	1,56	1,17	27	11	6	2,8	4

	D	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
	113	-	51	32	0,45	0,28	0,32	1,42	1,13	-	12	5	3,2	-
	94	-	43,5	26	0,46	0,28	0,30	1,55	1,08	-	16	7	2,6	-
	84,5	-	38,5	24	0,46	0,28	0,31	1,48	1,08	-	-	9	-	-
Geyer (1961)	110	-	55,5	-	0,50	-	0,29	1,73	-	27	12	6	-	-
Taf. 5, fig. 5	98	-	48,5	-	0,49	-	0,28	1,76	-	30	13	6	-	-
K. (K.) aceroides	83	-	41,5	-	0,50	-	-	-	-	34	15	7	-	-
	74	-	37	-	0,50	-	-	-	-	35	17	8	-	-
	64	-	30	-	0,47	-	-	-	-	36	19	9	-	-
	55	-	-	-	-	-	-	-	-	37	18	10	-	-
	47	-	-	-	-	-	-	-	-	36	17	8	-	-
	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	9	-	-
	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	10	-	-
	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-

Tabl. 3.61.- Medidas: *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m]Diagnosis:

Microconchas de talla media (hasta 125 mm de diámetro) con enrollamiento lento (43% a 50%) y sección con diseño ovalado a subrectangular (tabla 3.61). Constrictiones estrechas y someras, presentes en número variable. Costulación fina, radial o levemente proversa desde las vueltas internas, que se refuerza en estadios ontogénicos más avanzados; se trata de elementos bifurcados con alguna costilla residual solo durante fases avanzadas de la ontogenia. Costulación poligirada tardía. Tendencia leve a arquear la costulación con la concavidad hacia la apertura. Índice de división costal relativamente bajo —hasta 3,3. Curvas de costulación decrecientes desde diámetros inferiores a 55 mm (fig. 3.103 a 3.105).

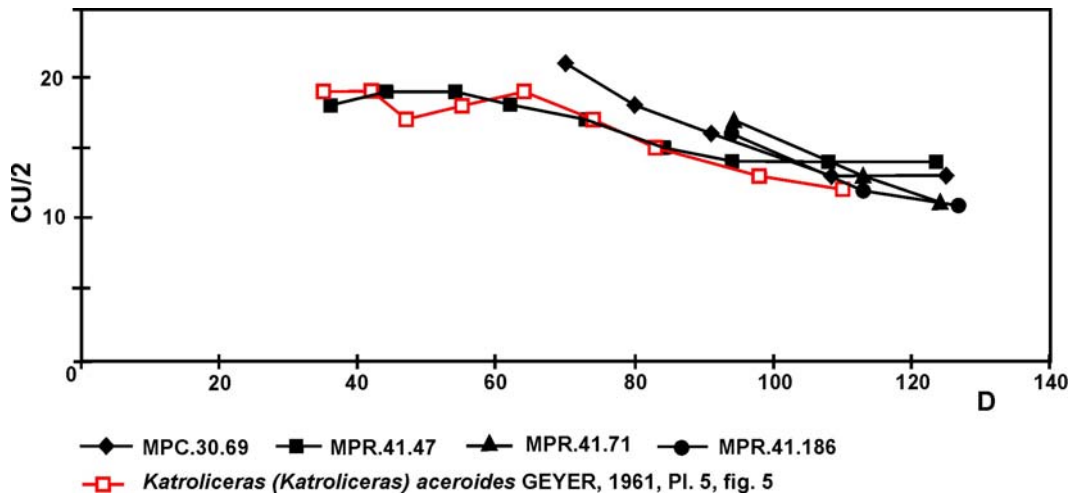
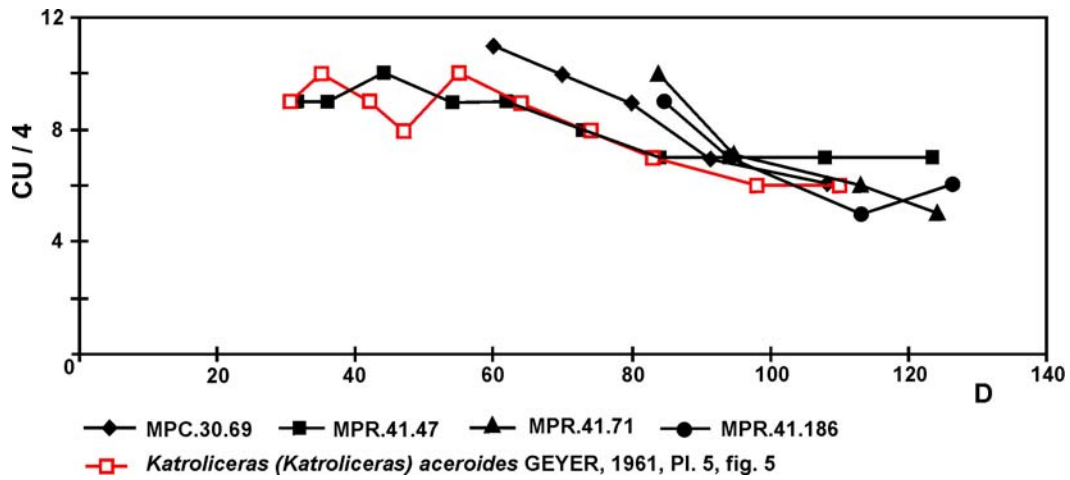
Descripción:

MPC.30t.69 es un ejemplar evolutivo (43% a 46%) que alcanza 125 mm de diámetro. La sección es subcuadrada a subrectangular con los flancos aplanados y con el máximo espesor próximo al borde umbilical, que es redondeado; la muralla umbilical es vertical y profunda y la región ventral, amplia y ligeramente convexa. Se aprecia una constricción estrecha, muy somera y muy mal individualizada que se dispone paralela a la costulación y aparece bordeada por una costilla simple en posición adoral, menos desarrollada que los elementos primarios adyacentes.

Se conservan al menos tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación que comienza a 80 mm de diámetro. En la parte inicial de la misma la costulación es fina, aguda, rígida y radial que se refuerza progresivamente pasando a ser roma; el mayor engrosamiento se produce en la zona central del flanco. Son costillas bifurcadas con según un ángulo reducido y frecuentemente intercalan una costilla residual. Las subdivisiones son muy externas. En la media vuelta de espira final son frecuentes las poligiradas —a veces mal realizadas— y también puede aparecer alguna residual. El índice costal alcanza el valor 3,3. Las curvas de costulación presentan trazados decrecientes desde los más pequeños diámetros que han podido analizarse: 60 mm en la curva de costulación por cuarto de vuelta de espira, 70 mm en la de media vuelta y 91 mm en la curva por vuelta de espira completa.

MPR.41.186 tiene tamaño e involución similares; se aprecian cuatro constricciones en la cámara de habitación, estrechas, someras, oblicuas a la costulación y bordeadas por un rodete adoral simple y poco aparente. En la mitad inicial de la cámara de habitación desarrolla algunas costillas poligiradas más o menos bien

realizadas; en los diámetros finales las costillas son bifurcadas con la subdivisión situada sobre el tercio externo del flanco y presencia de algunas costillas externas libres. MPR.41.45 y MPR.41.47 tienen la costulación algo más vigorosa.



Figs. 3.103 y 3.104.- Curvas de costulación por cuarto y por media vuelta de espira: *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m]

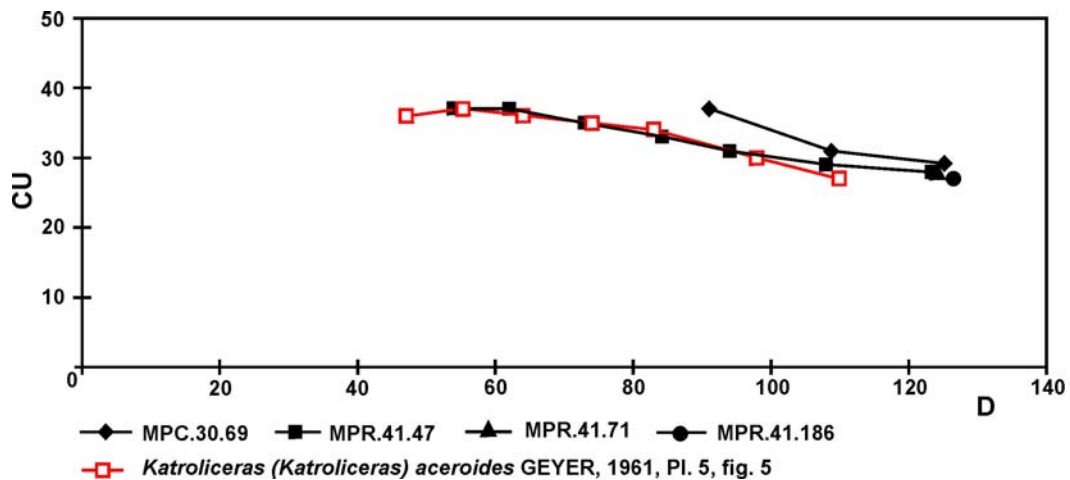


Fig. 3.105.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m]

Discusión y afinidades:

Los ejemplares recién descritos tienen la costulación más densa y con menor relieve que *Perisphinctes acer* NEUMAYR (1873, Taf. XXXVII, fig.1), interpretado en esta Memoria como *C. divisum* (QUENSTEDT) [M]; éste último alcanza mayor talla final y sus elementos primarios tienen aspecto cuneiforme desde las vueltas internas. Por otra parte, *Katroliceras aceroides* GEYER (1961, Taf. V, fig. 5-6) resulta más próximo porque desarrolla costulación poligirada más o menos bien realizada en la cámara de habitación, zona en la que la costulación externa suele ser claramente proversa. Los restantes ejemplares de Geyer, así como *Perisphinctes acer* NEUMAYR (1873, Taf. XVIII, fig. 1) tienen la espira más gruesa, la costulación más vigorosa y suelen ser más involutos en las vueltas internas porque se trata de macroconchas.

Las microconchas del grupo *divisum* QUENSTEDT son más evolutas y tienen la costulación, tanto primaria como secundaria, más espaciada y vigorosa. No suelen desarrollar elementos poligirados, con la excepción de algunos elementos engrosados y subdivididos presentes en *C. divisum robustum* n. subsp. [m].

*Crussoliceras wegelei* (ENAY) [m] presenta costulación más vigorosa y radial y también desarrolla elementos trifurcados – poligirados en la cámara de habitación. Se interpreta como una especie independiente, relacionada con *Crussoliceras aceroides* (GEYER), a la espera de material más abundante y mejor conservado, que permita efectuar mayores precisiones sistemáticas.

**3.10.7.2.- *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [M]**Sinonimia:

- pars.* 1873 *Perisphinctes acer* NEUMAYR, Taf. XXXVIII, fig. 1, *non* Taf. XXXVII, fig. 1.  
*pars.* 1961 *Katroliceras (Katroliceras) aceroides* GEYER, Taf. 3, fig. 3; Taf. 5, fig. 7; *non* Taf. 5, fig. 5-6.  
 1987 *Crussoliceras aceroides* GEYER in Pavia, Benetti e Minetti; Tav. 6, fig. 2  
 1994 *Crussoliceras aceroides* GEYER in Schlegelmilch, Taf. 36, fig. 3 (refig. *Katroliceras (Katroliceras) aceroides* GEYER —Taf. 5, fig. 3)

Material: MPR.41.94, MPR.41.190.

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
MPR.41.94	128,5	-	63,5	42	39	0,49	0,33	0,30	1,63	0,93	-	11	6	2,7	1*
	108	-	-	37	34	-	0,34	0,31	-	0,92	-	13	5	2,6	-
	97	-	-	33	26	-	0,34	0,27	-	0,79	-	-	8	-	-
MPR.41.190	126,5	79	60	39,5	37	0,47	0,31	0,29	1,62	0,94	25	12	6	3,8	4
	114	-	52,5	33,5	34	0,46	0,29	0,30	1,54	1,01	-	12	6	-	-
	93	-	-	31	29,5	-	0,33	0,32	-	0,95	-	13	6	-	-
	84	-	-	-	27	-	-	0,32	-	-	-	-	7	-	-
	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	8	-	-
Geyer (1961)	143	-	76	-	39	0,53	-	0,27	1,95	-	24	12	6	-	-
Taf. 3, fig. 3	123,5	-	67,5	-	33	0,55	-	0,27	2,05	-	26	12	6	-	-
K. (K.) aceroides	110	-	59	-	28	0,54	-	0,25	2,11	-	29	12	6	-	-
	95	-	51	-	23	0,54	-	0,24	2,22	-	31	14	6	-	-
	87	-	44	-	-	0,50	-	-	-	-	34	17	8	-	-
	77	-	39	-	-	0,51	-	-	-	-	37	17	9	-	-
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	8	-	-
	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	9	-	-

D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-

Tabl. 3.62.- Medidas: *Crussolicerias aceroides* (GEYER) [M]

Diagnosis:

Macroconchas evolutas a muy evolutas (46% y el 55%), de hasta 150 mm de diámetro (tabla 3.62). Sección deprimida a equidimensional con diseño subcuadrado o trapezoidal y flancos aplanados o levemente convexos. Constricciones estrechas y someras en número variable. Costulación vigorosa con densidad variable y tendencia a arquearse con la concavidad hacia la boca; las costillas son bifurcadas con escasas residuales intercaladas, trifurcaciones tempranas y costillas de puente. Índice costal relativamente bajo (hasta 3,8). Curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros pequeños (figs. 3.106 a 3.108).

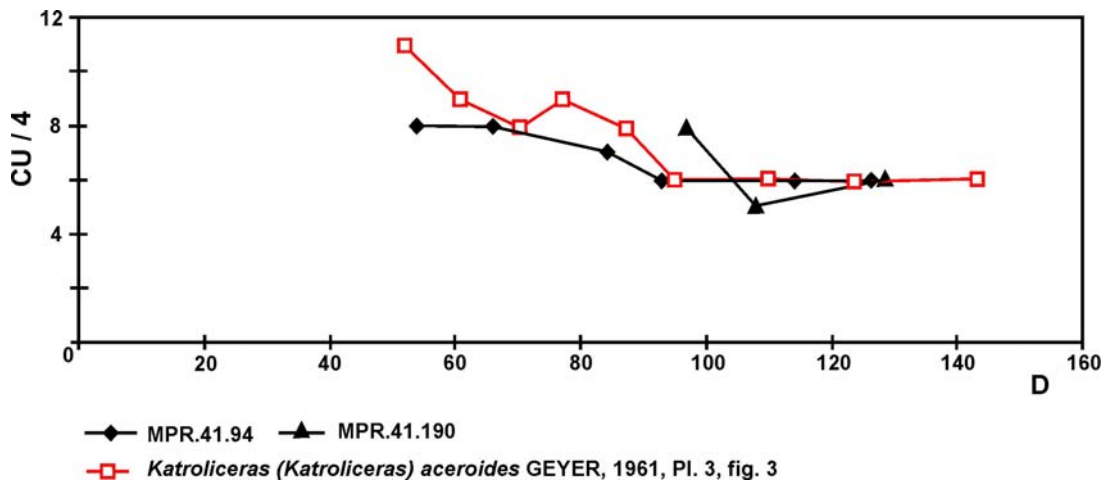


Fig. 3.106.- Curva de costulación por cuarto de vuelta de espira: *C. aceroides* (GEYER) [M]

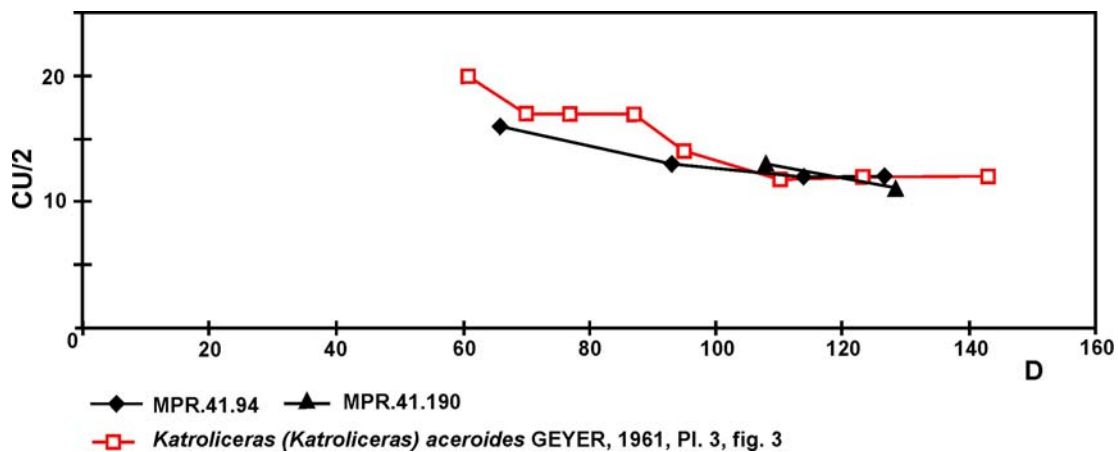


Fig. 3.107.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *C. aceroides* (GEYER) [M]

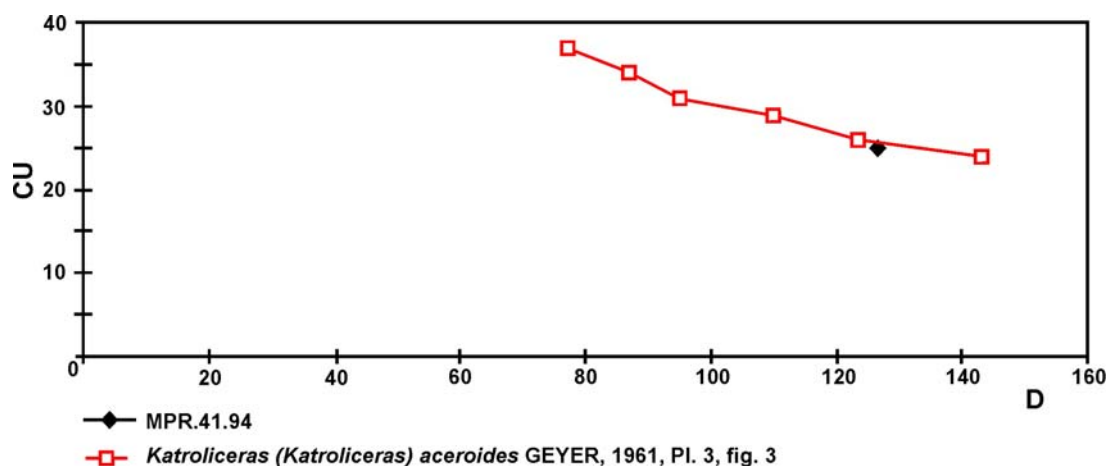


Fig. 3.108.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *C. aceroides* (GEYER) [M]

#### Descripción, discusión y afinidades:

MPR.41.190 es un ejemplar evolutivo (46% a 47%) que mide 126,5 mm de diámetro y conserva siete octavos de vuelta de espira sin suturas; el final del fragmocono se sitúa a unos 79 mm de diámetro. La sección es subredondeada inicialmente y después trapezoidal más ancha que alta, con flancos muy levemente convexos. Se aprecian cuatro constricciones en la vuelta externa, muy estrechas y someras, oblicuas a la costulación.

La costulación es robusta y radial o algo proversa en las vueltas internas y medias, mientras que en la cámara de habitación es roma, sobre todo en la zona de subdivisión; las costillas son bifurcadas y poligiradas más o menos bien realizadas y sin residuales; la costulación secundaria es claramente proversa. En los diámetros finales la costulación primaria se espacia más, las subdivisiones pierden nitidez y se intercalan algunas residuales; el índice de división costal aumenta hasta 3,8. El trazado de la curva de costulación por cuarto de vuelta de espira es decreciente desde 66 mm de diámetro.

MPR.41.94 mide 128,5 mm de diámetro, tiene enrollamiento lento (49% de involución) y la sección deprimida con tendencia a reniforme; el borde umbilical es muy amplio y redondeado y la muralla umbilical, abrupta y profunda. En la cámara de habitación se aprecia una constricción estrecha, somera, mal individualizada y ligeramente oblicua a la costulación.

La costulación es vigorosa, aproximadamente radial y ligeramente arqueada con la concavidad hacia la apertura; las costillas son bifurcadas con subdivisiones de ángulo reducido que se producen en la parte externa del flanco; las costillas residuales son escasas y raras las poligiradas-trifurcadas; también se aprecian algunas costillas de puente. Hacia el final de la cámara de habitación la costulación es vigorosa y roma, constituida por elementos bifurcados y poligirados con las subdivisiones situadas a altura variable en el flanco; las costillas externas libres siguen siendo escasas y no se aprecian costillas de puente.

Sus dimorfos microconchas tienen la espira menos voluminosa, suelen estar más finamente costulados en las vueltas internas y generalmente toda la costulación suele ser menos vigorosa durante la ontogenia. Los elementos poligirados o trifurcados aparecen a diámetros inferiores en las microconchas.

Las macroconchas figuradas por Geyer (1961) suelen presentar una mayor densidad de costulación en los diámetros inferiores a 60 mm.



*Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M] tiene la costulación menos densa, pero más vigorosa, rígida y radial; por lo general no desarrolla trifurcaciones o son escasas y las subdivisiones se producen con ángulos más amplios.

Distribución geográfica y estratigráfica:

*Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m, M] se ha citado en materiales de la Zona Divisum en el S de Alemania, en la Península Ibérica (C. Ibérica oriental), NE de Italia y en el N de África (Marruecos).

En la C. Ibérica, donde parece ser una especie restringida a la subzona *uhlandi* / *virgato-costatum*, se han encontrado dimorfos macro y microconchas en el mismo estrato.

**3.10.8.- *Crussoliceras* sp. cf. *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m, M]**

**3.10.8.1.- *Crussoliceras* sp. cf. *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m]**

Material: MPC.30t.70, MPR.41.210, MPR.41.213.

Descripción y discusión:

Resultan formas similares a las descritas como *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m] en lo referente a talla, involuación, sección y estilo de la costulación.

MPC.30t.70 mide ca. 110 mm de diámetro, está deformado y presenta la costulación ligeramente arqueada con una suave concavidad hacia la apertura; las costillas son bifurcadas sin presencia de costillas residuales o con alguna intercalada; hacia el final de la concha aparecen algunas costillas poligiradas. Este ejemplar resulta morfológicamente muy próximo a MPC.30.69 que se ha interpretado como *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m].

MPR.41.210 es uno de los fenotipos con costulación más vigorosa.

**3.10.8.2.- *Crussoliceras* sp. cf. *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [M]**

Material: MPR.41.167, MPR.41.171, MPR.41.196.

Descripción y discusión:

MPR.41.171 es un ejemplar fragmentario que conserva parcialmente el fragmocono y la cámara de habitación. Tiene costulación vigorosa, algo proversa y arqueada, constituida por elementos bifurcados entre los que se intercalan costillas externas libres. El vigor y el estilo de la costulación, arqueada y proversa, lo aproximan al ejemplar figurado por Neumayr (1873, Taf. XVIII, fig. 1).

MPR.41.196 es un ejemplar evolutivo, con la sección netamente deprimida y con diseño reniforme. En la vuelta externa se aprecia una constricción estrecha y somera. La costulación es vigorosa y generalmente bifurcada e intercala algunos elementos trifurcados o poligirados desde diámetros relativamente pequeños.

Distribución geográfica y estratigráfica:

Remito a lo indicado en el apartado correspondiente de *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m, M].

**3.10.9.- *Crussoliceras wegelei* (ENAY) [m, M] emend.**

**Holotipo:** *Badenia wegelei*, Enay (1959) = *Perisphinctes acerrimus* SIEMIRADZKI in Wegele 1929; microconcha.

**3.10.9.1.- *Crussoliceras wegelei* (ENAY) [m]**

Lám. 8, fig. 3

**Sinonimia:**

- 1887 *Ammonites divisus* QUENSTEDT, p. 960, Tab.106, fig. 2,4,10.  
 1929 *Perisphinctes acerrimus* SIEMIRADZKI in Wegele, p.62, Taf. V, fig. 4-5.  
 1959 *Badenia wegelei* ENAY, p.229  
 1979 *Crussoliceras geyeri* SAPUNOV, p.102, Pl. XXV, fig. 2.

**Material:** MBV.12.1, MBR.0.0, MBC.42.13, MPR.41.221.

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
MBV.12.1.	104,5	-	54	22	29	0,52	0,21	0,28	1,86	0,74	-	10	5	2,6	1*
	96	-	-	18,5	25	-	0,19	0,26	-	0,74	-	-	5	-	-
	78	-	-	16	21,5	-	0,21	0,28	-	0,74	-	-	-	-	-
MBR.0.0.	123	93	60,5	-	34,5	0,49	-	0,28	1,75	-	-	10	5	-	2*
	110	-	54	-	30	0,49	-	0,27	1,80	-	-	11	5	2,5	-
	95	-	46	-	28	0,48	-	0,29	1,64	-	-	-	6	-	-
MPR.41.221	104	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	6	-	1*
	92	-	49	27	25	0,53	0,29	0,27	1,96	1,08	-	11	5	2,6	-
	83	-	42	25	22,5	0,51	0,30	0,27	1,87	1,11	-	-	6	-	-
	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	10	-	-
	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
MBC.42.13	112	-	54	27,5	32	0,48	0,25	0,29	1,69	0,86	-	14	7	2,5	-
	100	-	47	25	28	0,47	0,25	0,28	1,68	0,89	-	-	7	2,3	-
	64	-	30	-	-	0,47	-	-	-	-	41	21	11	-	-
	55	-	25,5	-	-	0,46	-	-	-	-	39	20	10	-	-
	45,5	-	22	-	-	0,48	-	-	-	-	38	20	10	-	-
	39	-	19	-	-	0,47	-	-	-	-	36	19	10	-	-
	33	-	16	-	-	0,47	-	-	-	-	34	18	9	-	-
	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	17	9	-	-
	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	8	-	-
	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	8	-	-
MPC.30.72 cf.	95	59	48	-	-	0,51	-	-	-	-	-	-	6	-	1
	89	-	43	27	25	0,48	0,30	0,28	1,72	1,08	-	14	6	-	-
	79	-	37	25	24	0,47	0,32	0,30	1,54	1,04	-	15	8	-	-
	68	-	-	21,6	21	-	0,32	0,31	-	1,03	-	-	7	-	-
	58	-	-	19	17	-	0,33	0,29	-	1,12	-	-	-	-	-

Tabl. 3.63.- Medidas: *Crussoliceras wegelei* (ENAY) [m]**Diagnosis:**

Especie pequeña (hasta 123 mm) con involución baja (47% a 52%). Constrictiones estrechas y someras (tabla 3.63). Costulación vigorosa y espaciada, bifurcada, sin residuales en el fragmocono; en cámara de habitación se desarrollan elementos bifurcados y trifurcados muy divergentes con escasas costillas residuales

intercaladas. Costillas de puente frecuentes a ausentes. Curvas de costulación decrecientes desde diámetros pequeños (ca. 60 mm) —figs. 3.109 a 3.111.

Descripción:

MBV.12.1 es un ejemplar muy evolutivo (52% de involución al final del desarrollo ontogénico) que mide 104,5 mm de diámetro y tiene la sección ovalada alta en los diámetros finales. Se aprecia una constricción mal individualizada y oblicua a la costulación. Sólo conserva unos cinco octavos de vuelta de espira que corresponden a la cámara de habitación y que muestran costulación vigorosa, sobre todo en la zona de subdivisión; las costillas son bifurcadas y trifurcadas, con elementos secundarios también vigorosos y con trazado proverso. Las costillas puente son muy frecuentes e inducen costulación no simétrica. En algunos espacios intercostales aparece una costilla residual no simétrica que se fusiona a un elemento primario sólo en uno de los flancos. El índice de costulación alcanza 2,6 en los diámetros finales.

MBC.42.13 tiene algunas constricciones en el fragmocono. En la cámara de habitación algunos elementos primarios derivan en tres secundarios y también existen algunas costillas residuales asociadas a costillas de puente. En las costillas poligradas el elemento secundario situado en posición adoral es proverso y dibuja sobre la región ventral un arco convexo hacia la apertura.

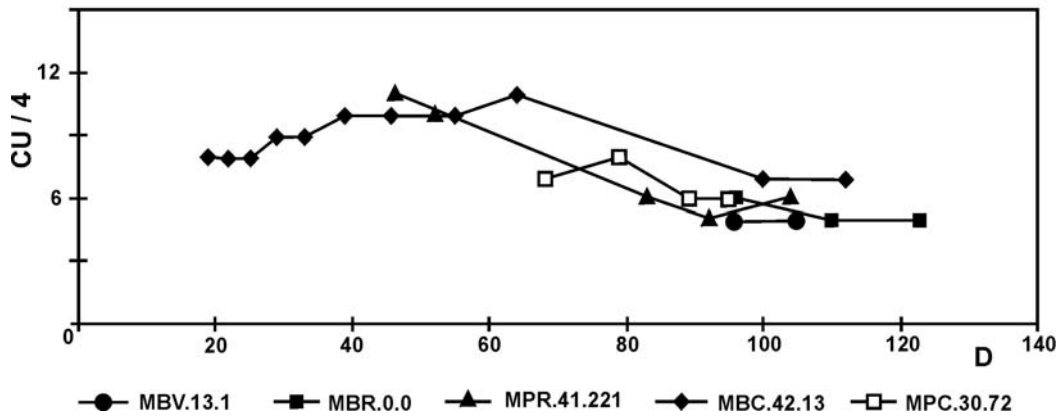


Fig. 3.109.- Curva de costulación por cuarto de vuelta de espira: *Crussoliceras wegelei* (ENAY) [m]

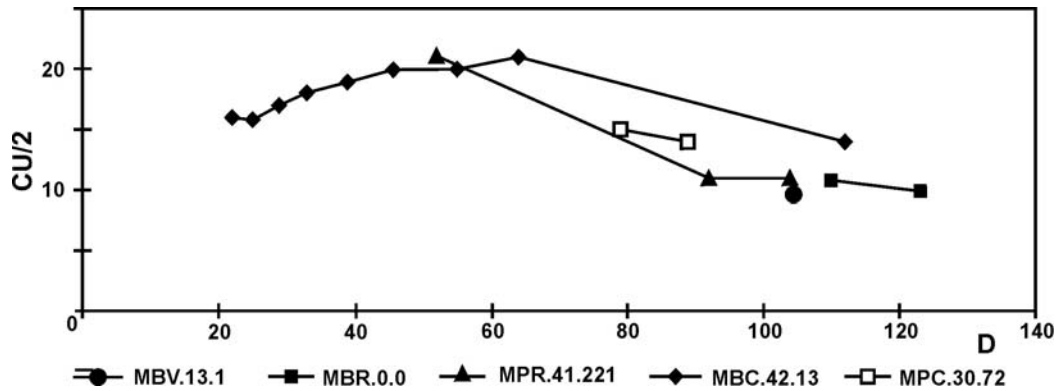


Fig. 3.110.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Crussoliceras wegelei* (ENAY) [m]

MPR.41.221 mide 104 mm de diámetro, es muy evolutivo (51% a 53%) y muestra sección con diseño subredondeado. La costulación es vigorosa y espaciada, regularmente bifurcada; sólo se intercalan escasas costillas residuales en la vuelta externa, en donde la costulación se espacia notablemente, aparecen trifurcaciones y algunas costillas de puente. Las curvas de costulación son decrecientes desde diámetros muy pequeños.

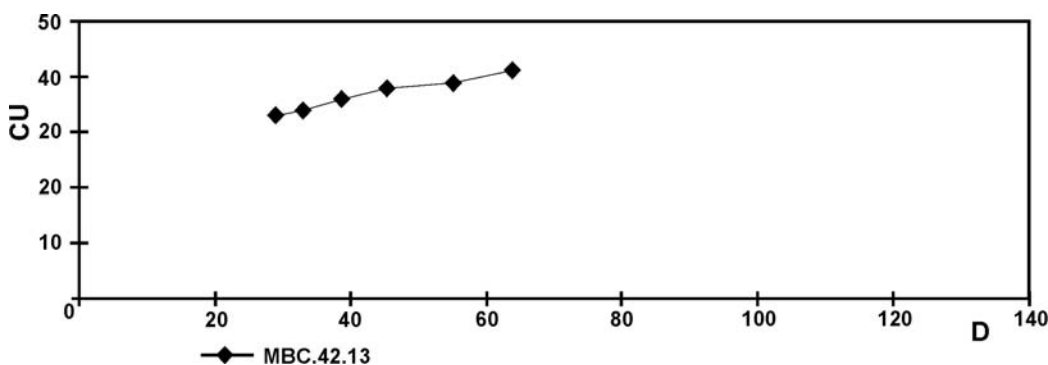


Fig. 3.111.- Curva de costulación por vuelta completa de espira: *Crussolicerias wegelei* (ENAY) [m]

#### Discusión y afinidades:

Se trata de formas del grupo de *Crussolicerias aceroides* (GEYER) [m] diferenciadas a nivel específico, a la espera de material más abundante y mejor conservado que permita efectuar mayores precisiones acerca de su posición sistemática respecto de la especie de Geyer.

En esta Memoria se incluyen en la especie de Enay los fenotipos de *C. geyeri* SAPUNOV.

*Crussolicerias wegelei* (ENAY) difiere de *Crussolicerias* gr. *divisum* (QUENSTEDT) [m] por la presencia de trifurcaciones frecuentes sobre la cámara de habitación, no relacionadas con costillas primarias engrosadas.

La costulación es más vigorosa y menos densa que la de *Crussolicerias aceroides* (GEYER) [m]; probablemente se trata de un morfotipo de la especie de Geyer sin transiciones o formas intermedias.

Sus dimorfos macroconchas no se han identificado explícitamente hasta el momento; no obstante, deben encontrarse entre los representantes de *Crussolicerias aceroides* (GEYER) [M]. Estas macroconchas difieren por tener la sección más deprimida a diámetro equivalente, mayor proporción de costillas externas libres y mayor talla adulta.

Las distintas especies coetáneas de *Garnierisphinctes* ENAY [m] muestran sección con tendencia a ovalada con flancos paralelos; la densidad de costulación, incluso la de los fenotipos menos densos, es siempre mayor; las subdivisiones suelen realizarse más internas en el flanco y frecuentemente las costillas primarias están arqueadas con la concavidad hacia la apertura.

#### **3.10.9.2.- *Crussolicerias wegelei* (ENAY) [M]**

Por el momento no se han identificado los dimorfos macroconchas de la especie de Enay que deben encontrarse entre los fenotipos incluidos en *Crussolicerias aceroides* (GEYER) [M].

Distribución geográfica y estratigráfica:

Los dimorfos microconchas de la especie se han citado en materiales con edad Kimmeridgiense inferior —Zona Divisum— en el S. de Alemania, Bulgaria y en la Península Ibérica (C. Ibérica).

**3.10.10.- *Crussoliceras* sp. cf. *Crussoliceras wegelei* (ENAY) [m]**

Material: MTG<sub>3</sub>.12.44, MBV.10.14, MPC.30t.72.

Descripción y discusión:

MPC.30t.72 mide 95 mm de diámetro y es evolutivo (48% a 50 % en la vuelta externa); conserva una vuelta de espira de cámara de habitación que comienza a unos 59 mm de diámetro. La costulación primaria es vigorosa, rígida, radial y bifurcada en la mitad externa del flanco, con ángulo variable; existen poligiradas y las costillas residuales son muy raras. La costulación primaria se espacia en los diámetros finales y no se aprecian costillas de puente; las costillas externas no son numerosas y tienen trazado proverso. La curva de costulación por cuarto de vuelta de espira tiene trazado ligeramente decreciente desde 79 mm de diámetro.

MTG<sub>3</sub>.12.44 resulta similar y también está deficientemente conservado.

*Badenia* sp. 1 in Olóriz (1978) tiene la sección menos deprimida, está menos densamente costulada y tiene la costulación más vigorosa.

*Badenia* sp. 2 in Olóriz (1978) es más evolutiva y está menos densamente costulada en los diámetros pequeños, posee índice costal similar y comparte el carácter proverso de la costulación secundaria. Resulta más próximo que *Badenia* sp 1 in Olóriz (1978), incluso en lo referente al grado de depresión de la espira.

La especie más próxima morfológicamente es *Crussoliceras geyeri* SAPUNOV (1979, Pl. XXV, fig. 2) que tiene la costulación algo más gruesa y vigorosa, es algo más evolutiva y presenta una densidad de costulación menor.

Respecto de MBV.10.14 puede indicarse que este ejemplar resulta más próximo a las formas clásicas de *Perisphinctes acerrimus* SIEMIRADZKI in Wegele (1929, Taf. V, fig. 4).

**3.10.11.- *Crussoliceras* sp. [m, M]**

Además del material descrito a nivel de especie nominal y formas afines, se ha recolectado un conjunto de individuos fragmentarios o deficientemente conservados que son referibles al género *Crussoliceras* ENAY; se trata de núcleos, fragmentos o ejemplares deficientemente conservados en los que no se puede precisar su posición sistemática más que a nivel dimórfico en el seno del género *Crussoliceras* ENAY ya que no existen criterios morfológicos objetivos para interpretarlos específicamente: microconchas MTG<sub>2</sub>.45.9, MTG<sub>3</sub>.8.24, MBV.10.8, MPC.30t.8, MPC.30t.26, MPC.30m.38, MPC.30m.39, MPC.30t.65, MBC.41.20, MBC.42.4, MPR.40.1, MPR.40.6, MPR.41.120, MPR.41.125, MPR.41.141, MPR.41.153, MPR.41.169, MPR.41.198, MPR.41.207; macroconchas MTG<sub>3</sub>.8.10, MPC.30t.45, MBC.43.4.

Distribución geográfica y estratigráfica:

Todos los fenotipos citados, tanto macro como microconchas, proceden de materiales del Kimmeridgiense inferior, zona *divisum*.

### 3.11.- GÉNERO *Garnierisphinctes* ENAY, 1959 [m, M] emend.

Especie tipo: *Ammonites garnieri* FONTANNES in Dumortier et Fontannes (1876, p.79, Pl.9, fig. 1).

En esta Memoria, el taxón *Garnierisphinctes* se interpreta como equivalente en parte a *Katroliceras* en Spath (1924), en parte a *Katroliceras (Torquatisphinctes)* y a *Katroliceras (Katroliceras)* en Geyer (1961); equivalente a *Crussoliceras (Garnierisphinctes)* en Geyer (1961) y equivalente a *Garnierisphinctes* en Enay (1959), en Olóriz (1978) y en Schlegelmilch (1994).

Sobre esta base, en el presente trabajo se acepta para *Garnierisphinctes* ENAY [m] el significado dado al género por Olóriz (1978, p.434) para las microconchas, que abarca *Garnierisphinctes* según Enay (1959) y Geyer (1961) y parte de *Torquatisphinctes sensu* Geyer (1961). Las macroconchas pueden encontrarse en parte de *Crussoliceras* (?) y de *Garnierisphinctes*, ambos *sensu* Geyer (1961).

#### Diagnosis enmendada:

*Garnierisphinctes* ENAY [m] reúne formas evolutas de tamaño medio a grande con sección ovalada de flancos aplanados a ligeramente convexos. Existen constricciones y, en ocasiones, rodetes. Costulación bifurcada en las vueltas internas con las subdivisiones no muy externas; hacia el final del fragmocono y en la cámara de habitación la costulación es bifurcada con algunas poligiradas y residuales intercaladas.

*Garnierisphinctes* ENAY [M] reúne macroconchas de talla pequeña y media con la sección cuadrática a subrectangular u ovalada más o menos alta. Constricciones escasas y poco desarrolladas en el fragmocono y más frecuentes en la cámara de habitación. Costulación bifurcada con densidad variable en vueltas internas y hacia la cámara de habitación más vigorosa con frecuentes poligiradas. Pueden aparecer rodetes con desarrollo variable sobre la zona ventral, ocasionalmente subdivididos.

#### Discusión:

El concepto de especie utilizado en esta investigación se ha procurado ajustar operativamente al máximo posible respecto al concepto de especie evolutiva – Simpson (1953) in Miller III (2001) – expuesto en la introducción paleontológica de esta Memoria. Para ello se ha procurado definir unos límites fenotípicos no inalterables temporalmente para cada especie, que alberguen el máximo potencial de variación de los dimorfos micro y macroconchas de las diferentes poblaciones, siempre manifestando cohesión horizontal mínima razonable – es decir, evidencias de la homogeneidad morfológica del conjunto. En coherencia con esto, se ha intentado reunir en la misma especie los dimorfos macro y microconchas correspondientes.

Las posiciones sistemáticas de los diferentes taxones se han basado sobre todo en los dimorfos microconchas puesto que la expresión morfológica de sus diferencias en el patrimonio genético es más rica que en sus dimorfos macroconchas correspondientes. Así, para *Garnierisphinctes* ENAY [m] se adopta el significado dado al género por Olóriz (1978, p.434), tal como se ha expuesto anteriormente.

En función de la ornamentación de las vueltas internas, tradicionalmente se distinguen dos tipos fundamentales: (i) *garnieri* FONTANNES y (ii) *championneti* FONTANNES.

- (i) el tipo *garnieri* FONTANNES se caracteriza porque en las vueltas internas desarrolla costulación densa y fina, de tipo perisphinctoide. En la C. Ibérica se

reconocen *G. semigarnieri* GEYER, *G. virgatosatum* GEYER, *G. garnieri* (FONTANNES) y formas afines.

- (ii) el tipo *championneti* FONTANNES presenta la costulación más vigorosa y menos densa. En la C. Ibérica están representados por las microconchas de *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) y formas afines.

La diferenciación de los dos tipos reconocidos en el seno de *Garnierisphinctes* ENAY se produce en función de la ornamentación de las vueltas internas. En este trabajo se interpretan como extremos de una misma secuencia morfológica continua por la existencia de algunos fenotipos intermedios; quiere esto decir que los holotipos de las dos especies de Fontannes son morfologías extremas de una única especie – *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) emend.

En este trabajo se reconocen las siguientes especies de *Garnierisphinctes* ENAY:

- *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) emend. [m, M] = *G. championneti* (FONT.) y *G. garnieri* (FONT), así como sus dimorfos macroconchas que se encuentran entre los fenotipos de *G. semigarnieri* GEYER y formas afines.
- *Garnierisphinctes virgatosatum* GEYER [m, M] = *G. virgatosatum* GEYER [m] y una serie de fenotipos autóctonos que se aproximan a *G. densicosatum* CAMUS y THIEULOY [m] y sus dimorfos macroconchas.

La distribución estratigráfica de *Garnierisphinctes* ENAY [m, M] se restringe al Kimmeridgiense inferior terminal, Zona Divisum en su totalidad.

#### Consideraciones evolutivas:

En la C. Ibérica y el Maestrazgo turolenses los ancestros de *Garnierisphinctes* ENAY [m, M] deben encontrarse entre los representantes postreros de *Ardescia* ATROPS [m, M] – *Ardescia atropsi* n. sp. [m, M] – registrados en los estratos superiores de la Zona Lothari. La transición entre la nueva especie ibérica y *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) emend., que aparece en la base de la Zona Divisum, se interpreta que debió producirse por medio de procesos que resultaron en heterocronías.

En esta Memoria se interpreta que en la plataforma ibérica oriental *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) emend. [m, M] originó *Garnierisphinctes virgatosatum* GEYER [m, M] durante un intervalo temprano del subcrón Uhlandi / Virgatosatum.

#### **3.11.1.- *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) [m, M] emend.**

Holotipo: *Ammonites championneti*, Fontannes [in Dumortier et Fontannes (1876, p.79, Pl. IX, fig. 1)]; microconcha.

Ya se ha comentado en la introducción al género propuesto por Enay que en esta Memoria los tipos de *Ammonites championneti* FONTANNES y de *Ammonites garnieri* FONTANNES – ambos en Dumortier y Fontannes (1876) – se interpretan como los extremos de una misma secuencia de variabilidad morfológica. Esta hipótesis se basa en criterios de densidad de costulación en las vueltas internas, puesto que existen fenotipos intermedios que implican variabilidad intraespecífica continua y, consecuentemente, la justificación para considerarlos la misma especie.

En lo referente a la nomenclatura sistemática adoptada, se ha dado preferencia a la especie *championneti* FONTANNES frente a *garnieri* FONTANNES. En la descripción y figuración de ambas formas en Dumortier y Fontannes (1876), *Ammonites championneti* —p. 79; Pl. IX, fig. 1— se describió y figuró antes que *Ammonites garnieri* —p. 81, Pl. X, fig. 2. *Garnierisphinctes semigarnieri* GEYER, que se interpreta aquí como dimorfo macroconcha correspondiente a las formas más densas en las vueltas internas, fue definido muy posteriormente por Geyer (1961).

### 3.11.1.1.- *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) [m]

#### Sinonimia:

- |       |      |   |
|-------|------|---|
|       | 1876 | <i>Ammonites championneti</i> FONTANNES in Dumortier et Fontannes p.79, Pl. IX, fig. 1.   |
|       | 1876 | <i>Ammonites garnieri</i> FONTANNES in Dumortier et Fontannes, p.81, Pl. X, fig. 2.   |
| non   | 1929 | <i>Perisphinctes garnieri</i> (FONTANNES) in Wegele, p.63, Taf. VI, fig. 3.   |
| pars. | 1961 | <i>Katroliceras (Torquatisphinctes) garnieri</i> (FONTANNES) in Geyer, p.45   |
|       | 1961 | <i>Katroliceras (Torquatisphinctes) championneti</i> (FONTANNES) in Geyer, p.47, Taf..5, fig. 2, non Taf. 4, fig. 2.  |
| *     | 1978 | <i>Garnierisphinctes</i> sp. aff. <i>championneti</i> (FONTANNES) in Olóriz, p. 434, L. 34, fig. 3, L. 35, fig. 4.  |
| ?     | 1992 | <i>Garnierisphinctes championneti</i> (FONTANNES) in Finkel, p.245, Abb. 51.  |
|       | 1994 | <i>Garnierisphinctes championneti</i> (FONTANNES) in Schlegelmilch, Taf. 37, fig. 3 (refig. <i>Ammonites championneti</i> FONTANNES in Dumortier et Fontannes —1876, Pl. IX, fig. 1). |

Material: MTG<sub>2</sub>.45.44, MTG<sub>3</sub>.12.42, MCH.63.1, MBV.10.5, MBV.10.18, MPC.30m.40, MPC.30t.44, MPC.30t.82, MBC.41.4, MBC.41.7, MBC.41.8, MBC.41.15, MBC.41.16, MBC.41.30, MBC.41.32, MBC.41.33, MBC.41.34, MBC.42.5, MBC.42.9, MBC.47.1, MBC.47.3, MPR.41.24, MPR.41.32, MPR.41.35, MPR.41.77, MPR.41.184.

#### Diagnosis:

Microconchas medias y grandes (hasta 157 mm), evolutas, cuyo ombligo suele ampliarse durante la ontogenia (40% a 51%). Sección ovalada a subrectangular, más o menos alta. Constricciones constantes, infrecuentes y mal definidas. Costulación fundamentalmente bifurcada en el fragmocono, con densidad variable; en la cámara de habitación es más vigorosa, con elementos bifurcados y ocasionalmente, escasas simples y/o costillas de puente; también pueden existir elementos poligirados tardíos y rodetes en algunas formas. Índice de costulación inferior a 3,0. Curvas de costulación habitualmente crecientes hasta diámetros entre 60 y 80 mm.

#### Discusión:

Según la interpretación aplicada en esta Memoria para la especie de Fontannes, se reúnen en *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) emend. [m] los fenotipos tradicionalmente interpretados como *G. championneti* (FONTANNES) y como *G. garnieri* (FONTANNES), así como fenotipos más o menos próximos a las dos formas – incluidos escasos términos intermedios.

Los tipos de ambas especies de Fontannes son interpretados en este trabajo como morfotipos. Las consideraciones referentes a los dos morfotipos se desarrollarán en los capítulos siguientes y las formas intermedias se discutirán en el apartado dedicado al morfotipo *championneti* FONTANNES.



### 3.11.1.2.- *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) [M]

#### Sinonimia:

- pars.* 1929 *Perisphinctes crussoliensis* FONTANNES in Wegele, p.61, Taf. VI, fig. 2 ; *non* Taf. VI, fig. 1.  
1929 *Perisphinctes garnieri* (FONTANNES) in Wegele, p.63, Taf. VI, fig. 3.  
1961 *Katroliceras (Garnierisphinctes) semigarnieri* GEYER, p. 46, Taf. 3, fig. 4.  
\* 1978 *Garnierisphinctes semigarnieri* GEYER in Olóriz, p. 436, L. 36, fig. 4.  
1994 *Garnierisphinctes semigarnierii* GEYER in Schlegelmilch, Taf. 37, fig. 1 (refig. *Katroliceras (Garnierisphinctes) semigarnieri* GEYER —1961, Taf. 3, fig. 4).

Material: MBV.10.12, MBC.41.23, MBC.42.10, MBC.44.1, MBC.44.6, MBC.44.8, MBC.44.9, MPR.41.192.

#### Diagnosis:

Macroconchas de talla pequeña (inferior a 200 mm) e involución baja (40% a 50%). Sección cuadrática a subrectangular u ovalada más o menos alta. Constricciones escasas y poco desarrolladas. Costulación bifurcada en vueltas internas, con densidad variable; posteriormente bien marcada y con frecuentes poligiradas. Pueden aparecer rodetes o gruesas costillas primarias con desarrollo variable sobre el vientre y frecuentemente subdivididas. Curvas de costulación con trazado decreciente desde diámetros comprendidos entre 60 y 80 mm.

#### Discusión:

La acepción de la especie manifestada en el apartado dedicado a los dimorfos microconchas puede aplicarse a las macroconchas en toda su extensión.

La variabilidad que presentan las macroconchas de la especie de Fontannes se interpreta como debida a dos grupos morfológicos distintos, equivalentes a los morfotipos *championneti* FONTANNES y *garnieri* FONTANNES. Los dimorfos del morfotipo *garnieri* están representados por *K. (Garnierisphinctes) semigarnieri* GEYER y los del morfotipo *championneti*, por escasos fenotipos con espiras más cuadráticas y con menor densidad de costulación, que intercalan con frecuencia una costilla externa libre por espacio intercostal en la cámara de habitación. No se han reconocido fenotipos intermedios entre los dimorfos macroconchas.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

La especie se ha citado en materiales del Kimmeridgiense inferior, Zona Divisum, con las siguientes procedencias: SE de Francia, S de Alemania y España (cordilleras Bética e Ibérica).

En la C. Ibérica se han encontrado dimorfos macro y microconchas del morfotipo *garnieri* FONTANNES en el mismo estrato; los del morfotipo *championneti* FONTANNES se han registrado en estratos sucesivos del mismo intervalo en el mismo afloramiento.

### 3.11.1.3.- *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [m, M]

#### 3.11.1.3.1.- *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONT. [m]

Sinonimia:

- 1876 *Ammonites championneti* FONTANNES in Dumortier et Fontannes, p.79, Pl. IX, fig. 1.  
 pars. 1961 *Katrolliceras (Torquatisphinctes) championneti* (FONTANNES) in Geyer, p. 47, Taf. 5, fig. 2 ; non Taf. 4, fig. 2.  
 \* 1978 *Garnierisphinctes* sp. aff. *championneti* (FONTANNES) in Olóriz, p. 434, L. 34, fig. 3 ; L. 35, fig. 4.  
 ? 1992 *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) in Finkel, p. 245, Abb. 51.  
 1994 *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) in Schlegelmilch, Taf. 37, fig. 3 (refig. *Ammonites championneti* FONTANNES in Dumortier et Fontannes —1876, Pl. IX, fig. 1).

Material : MTG<sub>2</sub>.45.44, MPC.30m.40, MBV.10.5, MBV.10.18, MPC.30t.44, MPC.30t.82, MBC.42.9, MPR.41.24, MBC.41.30, MPR.41.35.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>E</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>E/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>E/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>CU/4</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MTG <sub>2</sub> .45.44	116,5	85	56	31	33	0,48	0,27	0,28	1,72	0,95	-	17	8	2,2	1
	101	-	45	28	31	0,45	0,28	0,31	1,45	0,90	-	-	9	2,4	1
	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
MPC.30m.40	102,5	60	52	27	29	0,50	0,26	0,28	1,78	0,91	36	15	7	2,3	3
	83	-	42	24	24	0,51	0,29	0,29	1,75	1,00	-	19	8	2	-
	73,5	-	38	21	22	0,51	0,28	0,29	1,74	0,95	-	21	11	1,8	-
	62	-	-	-	17	-	-	0,27	-	-	-	-	10	-	-
MPC.30t.44	114	80	60	31	31	0,52	0,27	0,27	1,95	1,02	42	16	7	2	2
	105	-	50	29	31	0,48	0,28	0,30	1,61	0,94	48	21	9	2,3	-
	86	-	41	26	24	0,47	0,30	0,28	1,69	1,08	52	26	12	2	-
	77	-	34	23	24	0,44	0,30	0,31	1,40	0,96	-	27	14	-	-
	68	-	27	-	22	0,40	-	0,32	1,26	-	-	26	13	-	-
	57	-	23	-	-	0,39	-	-	-	-	-	-	13	-	-
MPC.30t.82.	130	77	-	-	-	-	-	-	-	-	27	11	6	2	2
	108	-	50	30	33	0,46	0,28	0,30	1,54	0,92	-	13	5	2,4	-
	99,5	-	47	27	29	0,47	0,27	0,29	1,62	0,91	-	16	8	2,3	-
	80	-	-	26	26	-	0,32	0,32	-	1,00	-	-	8	-	-
MBC.41.24.	105	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2*
	99,5	-	49	27	29	0,49	0,27	0,29	1,69	0,91	-	13	6	2,3	-
	85	-	41	23	24	0,48	0,27	0,28	1,74	0,98	-	-	7	2,3	-
	50	-	22	-	-	0,43	-	-	-	-	-	21	11	-	-
	40	-	18	-	-	0,45	-	-	-	-	-	-	10	-	-
	25	-	11	-	-	0,44	-	-	-	-	-	18	9	-	-
MBC.42.9.	106,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	8	2,2	1*
	89,5	-	-	24	26	-	0,27	0,28	-	0,94	-	-	10	2,4	-
	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MPR.41.24	111	73	55	28	33	0,49	0,25	0,29	1,68	0,86	-	14	7	2,2	2
	96,5	-	45	26	30	0,46	0,27	0,31	1,48	0,87	-	20	7	2,3	-
	83	-	-	22	24	-	0,27	0,29	-	0,92	-	-	13	2	-
	73	-	-	22	22	-	0,29	0,30	-	0,98	-	-	-	-	-
MPR.41.83 cf.	130	##	64	-	37	0,49	-	0,28	1,75	-	-	16	7	2,3	2
	119,5	-	58	29	32	0,49	0,24	0,27	1,81	0,91	-	21	9	-	-
	101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	2	-
	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dum.et Font. (1876) Pl. IX, fig. 1 Holotipo	127	-	61	-	-	0,48	-	-	-	-	36	15	6	2,6	3
	115	-	55	-	-	0,48	-	-	-	-	39	19	9	2,3	1
	93,5	-	44	-	-	0,47	-	-	-	-	39	21	10	2,2	1
	85	-	40	-	-	0,47	-	-	-	-	38	20	11	-	-
	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	18	9	-	-
	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	18	9	-	-

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	18	9	-	-
	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	17	9	-	-
	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	16	8	-	-
	33,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	14	8	-	-
	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	13	6	-	-
	25,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	7	-	-	-
	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	6	-	-	-
	18,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
MBV.10.18.	126	-	68	-	34	0,54	-	0,27	2,03	-	-	15	7	2,4	1*
	108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	2,2	-

Tabl. 3.64.- Medidas: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [m]

#### Descripción:

En el morfotipo *championneti* FONTANNES [m] se reúnen fenotipos de talla media (hasta 130 mm de diámetro) y evolutos (43 a 52 en la vuelta externa) – tabla 3.64. El diseño de la sección en los diámetros más pequeños puede ser deprimido ( $E/H > 1$ ) y posteriormente ovalado a subcuadrado, progresivamente más alto. Los flancos son aplanados con el máximo espesor cerca del borde umbilical y convergen hacia una región ventral amplia. Las constricciones son constantes, estrechas, someras, mal individualizadas y oblicuas a la costulación que alteran en los diámetros finales.

La costulación es vigorosa, rígida, radial o ligeramente proversa, regularmente bifurcada con la subdivisión periférica en el fragmocono y en la parte inicial de la cámara de habitación; el elemento secundario situado en posición adoral tiene trazado proverso y dibuja sobre el vientre un arco convexo hacia la apertura. Las costillas simples y las costillas de puente son escasas. En los estadios ontogénicos avanzados la costulación se engrosa y espacia, y aparecen algunas poligiradas. Las costillas externas libres son raras en algunos fenotipos, mientras que en otros se intercala regularmente una por espacio intercostal, sobre todo en la cámara de habitación. El índice de división costal es bajo – próximo a 2,0 – y en los diámetros finales suele aumentar levemente hasta 2,5. Los trazados de las curvas de costulación por media vuelta, o por cuarto de vuelta de espira, son decrecientes desde diámetros inferiores a 65 mm (figs. 3.112 a 3.114).

MTG<sub>2</sub>.45.44 es un ejemplar evolutivo – 46% a 48% – que tiene la sección ovalada con el máximo espesor en la zona periumbilical; los flancos son aplanados y convergentes en una región amplia y suavemente redondeada. Posee una constricción al final del fragmocono y otra en la cámara de habitación que son estrechas y someras, muy mal individualizadas. Se observa algo más de media vuelta de espira de cámara de habitación con inicio aproximado a 85 mm de diámetro.

La costulación es relativamente densa y vigorosa ya en las vueltas internas; en la cámara de habitación es aproximadamente radial y está regularmente bifurcada; las poligiradas son escasas. Hacia el final de la concha aparece una costilla simple y dos costillas de puente sobre el vientre; las subdivisiones se desplazan algo hacia el interior del flanco, la costulación gana fuerza y se espacia y las costillas residuales son muy escasas. El índice de división costal alcanza valores entre 2,2 y 2,4 en la cámara de habitación.

El resto de los ejemplares son muy parecidos en lo referente al tipo de costulación y parámetros:

MPC.30m.40 mide algo más de 100 mm de diámetro y tiene una involución del orden del 50%. La sección presenta diseño subredondeado a ovalado bajo con flancos

aplanados. Se observan tres constricciones en la vuelta externa. Existen algunas costillas simples, no simétricas debido a costillas de puente, y las costillas residuales son raras. Al final de la concha la costulación se espacia y se observa un elemento poligirado. El trazado de las curvas de costulación por cuarto de vuelta y por media vuelta de espira es decreciente desde diámetros inferiores a 70 mm – los más pequeños en los que se han podido obtener datos.

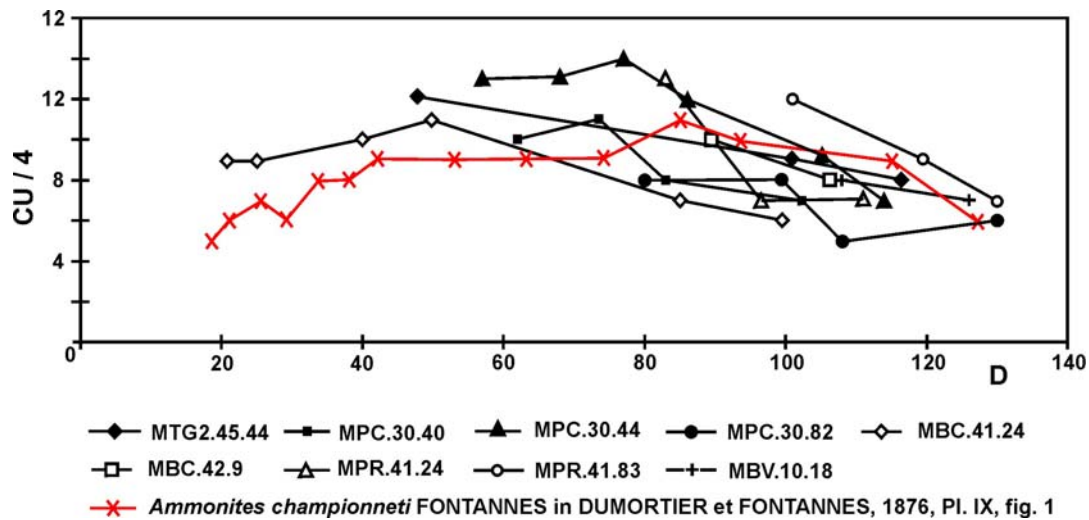


Fig. 3.112.- Curva de costulación por cuarto de vuelta de espira: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [m]

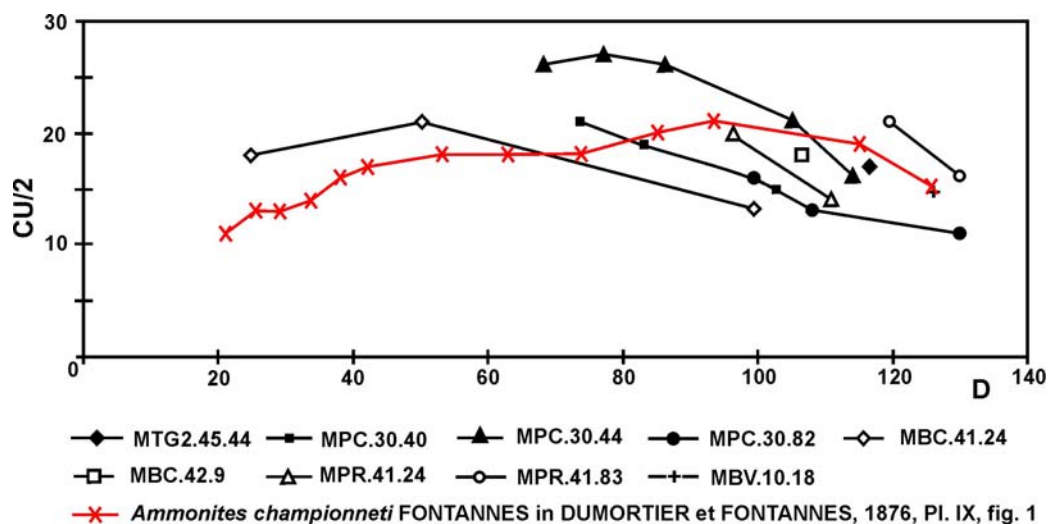


Fig. 3.113.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [m]

MPC.30t.82 alcanza 130 mm de diámetro; tiene la costulación más vigorosa en los diámetros finales, presenta algunas poligiradas asimétricas por efecto de costillas de puente y las costillas residuales son raras.

El ejemplar MPR.41.24 tiene dos constricciones y una costilla poligirada en la vuelta externa; no se aprecian costillas residuales intercaladas.

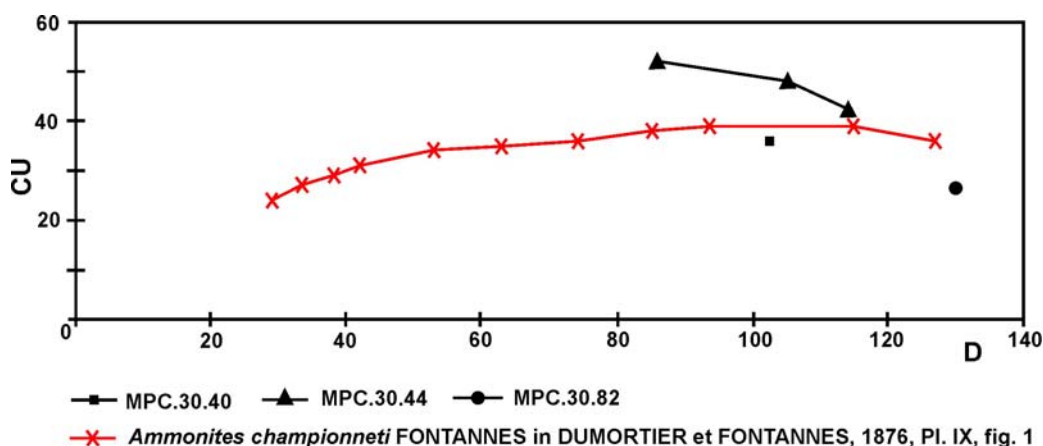


Fig. 3.114.- Curva de costulación por vuelta completa de espira: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [m]

MPC.30t.44 es una forma intermedia entre los dos morfotipos de la especie, según se interpreta en este trabajo. Se trata de un ejemplar de 114 mm de diámetro cuyo ombligo se amplía durante la ontogenia – su involución es del 39% a 57 mm de diámetro y del 48% a 105 mm. La sección es ovalada baja a subcuadrada con los flancos aplanados. El fragmocono termina a unos 80 mm de diámetro y conserva aproximadamente dos tercios de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación. Se observan dos constricciones en la vuelta externa, estrechas, someras y oblicuas a la costulación.

La costulación es densa, fina y ligeramente proversa en las vueltas internas, algo arqueada con la concavidad hacia la apertura. Se trata de costillas bifurcadas en el tercio externo del flanco, sin elementos residuales intercalados en la parte final del fragmocono e inicial de la cámara de habitación. En estadios posteriores la costulación se espacia bruscamente y gana fuerza, aparecen algunos elementos poligirados que, por lo general, no están perfectamente realizados, y escasas costillas residuales. En los diámetros más altos se aprecian algunas costillas simples muy reforzadas, sobre todo en el vientre, a modo de rodetes no relacionados con constricciones. El índice de división costal es igual o inferior a 2,3 durante toda la ontogenia. El trazado de las curvas de costulación es decreciente desde 68 mm de diámetro.

El otro fenotipo de transición está representado por el ejemplar MBC.41.30, en cuya vuelta externa la sección ofrece diseño ovalado a subrectangular bajo con los flancos aplanados. Las constricciones son visibles desde los diámetros más pequeños y son frecuentes en la vuelta externa donde se amplían progresivamente. Se observan vueltas internas densa y finamente costuladas. En la cámara de habitación alcanza a desarrollar costillas poligiradas y, al final de la ontogenia, rodetes simples ocasionalmente relacionados con constricciones. Se aprecia el inicio de una apófisis lateral en el peristoma.

También se han reconocido una serie de formas evolutas con las vueltas internas poco densas, que hacia el final de la concha intercalan regularmente un elemento externo libre. Así, MBV.10.5 y MBV.10.18 son formas evolutas con sección ovalada alta a subrectangular con flancos aplanados; se constata la presencia constante de constricciones estrechas. En estos fenotipos la costulación primaria está espaciada desde las vueltas internas y desarrollan costulación bifurcada y algún elemento poligirado al

final de la concha, zona en la que también se intercalan algunas costillas residuales, aunque no más de una por espacio intercostal. Las costillas de puente son esporádicas.

#### Discusión y afinidades:

El ejemplar MBC.42.9 resulta muy próximo al figurado por Geyer (1961) como *K. (Torquatisphinctes) championneti* (FONTANNES), que no desarrolla costulación poligirada.

MPR.41.35 es un ejemplar con las subdivisiones ligeramente más altas que el holotipo y de tamaño algo mayor.

*Garnierisphinctes* sp. aff. *championneti* (FONTANNES) in Olóriz (1978, p. 434, L.34/3, 35/4) es algo más grande, tiene involución, densidad de costulación y tipo de ornamentación similares, si bien las subdivisiones se sitúan ligeramente más altas en el flanco y no presenta ninguna costilla puente.

Los ejemplares MBC.41.30 y MPC.30t.44, recién descritos, pueden considerarse formas de transición entre los dos morfotipos en los que se estructura la especie de Fontannes, según se interpreta en esta Memoria. Presentan vueltas internas densa y finamente costuladas como el morfotipo *garnieri* FONTANNES, pero la sección de la vuelta externa se aproxima a la del morfotipo *championneti* FONTANNES, que también desarrolla algunos elementos poligirados.

El morfotipo *garnieri* FONTANNES [m] de esta misma especie tiene las vueltas internas más densamente costuladas y desarrolla costillas bifurcadas como elementos más complejos en la cámara de habitación.

*Garnierisphinctes semigarnieri* GEYER, interpretado como el dimorfo macroconcha del morfotipo *garnieri*, desarrolla en la cámara de habitación costillas abultadas en rodete y costillas poligiradas con elevado relieve en la región ventral; el tamaño final es sensiblemente mayor y las vueltas internas tienen costulación más densa y fina.

*Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER tiene la sección más ancha, las vueltas internas densa y finamente costuladas y desarrolla frecuentes costillas poligiradas en la cámara de habitación.

*Crussolicerias divisum* (QUENSTEDT) [m] tiene la sección menos comprimida, resulta más evolutivo, posee costulación más vigorosa y con menor densidad pero más uniforme durante la ontogenia. Las subdivisiones se sitúan más altas en el flanco.

Los últimos representantes de *Lithacosphinctes* gr. *inconditus* (FONTANNES) [m], cuyo registro en la C. Ibérica alcanza los niveles terminales de la Zona Lothari, tienen menor talla adulta, espira tubular, costulación más vigorosa durante toda la ontogenia y desarrollan formaciones parabólicas hasta la mitad inicial de la cámara de habitación.

#### 3.11.1.3.2.- *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [M]

Material: MBV.10.12.

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
MBV.10.12.	156,5	113	79	-	44	0,5	-	0,3	1,8	-	-	10	5	3	3*
	137,5	-	70	39	40	0,5	0,3	0,3	1,8	1	-	12	5	3	-
	120	-	-	36	34	-	0,3	0,3	-	0,9	-	-	7	2.4	-
	104	-	-	31	28	-	0,3	0,3	-	0,9	-	-	-	-	-

Tabl. 3.65.- Medidas: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [M]

Descripción y discusión:

MBV.10,12 es un ejemplar de 156,5 mm de diámetro y una involución del orden del 50% – tabla 3.65. La sección es subredondeada ligeramente deprimida a ovalada baja; el borde umbilical es redondeado y la muralla bien desarrollada y abrupta. Se aprecian tres constricciones estrechas, someras y oblicuas a la costulación primaria, menos desarrolladas que los espacios intercostales en lo referente a amplitud y profundidad, y bordeadas por una costilla simple en posición adoral que está menos desarrollada que los elementos primarios. Se conservan unos cinco octavos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación que comienza a 115 mm.

Hacia el final del fragmocono la costulación es vigorosa pero no roma, rígida y aproximadamente radial; se trata de costillas bifurcadas con la subdivisión periférica y que pueden intercalar una costilla residual; existen dos costillas con trifurcación asimétrica por efecto de las costillas puente. En la cámara de habitación toda la costulación se espacia, engrosa y se hace roma. Las subdivisiones se desplazan hacia el interior del flanco y pierden nitidez; se trata de costillas bifurcadas con una o ninguna residual intercalada y, al final de la concha, varias primarias derivan en tres elementos secundarios de forma poco nítida. El índice de división costal oscila entre 2,4 y 2,8.

Las macroconchas del morfotipo *garnieri* FONTANNES tienen las vueltas internas con mayor densidad de costulación y en la cámara de habitación desarrollan rodets subdivididos.

Distribución geográfica y estratigráfica:

Remito a lo indicado el apartado correspondiente al tratamiento de la especie de Fontannes.

### 3.11.1.4.- *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [m, M]

#### 3.11.1.4.1.- *Garnierisphinctes championneti* (FONT.) morfotipo *garnieri* FONT. [m]

Lám. 8, fig. 5

Sinonimia:

- 1876 *Ammonites garnieri* FONTANNES in Dumortier et Fontannes, p.81, Pl. X, fig. 2.  
 non 1929 *Perisphinctes garnieri* (FONTANNES) in Wegele, p.63, Taf.VI, fig. 3.  
 1961 *Katrolicerias (Torquatisphinctes) garnieri* (FONTANNES) in Geyer, p.45.

Material: MTG<sub>3</sub>.12.42, MCH.63.1, MBC.41.4, MBC.41.7, MBC.41.8, MBC.41.15, MBC.41.16, MBC.41.32, MBC.41.33, MBC.41.34, MBC.41.35, MBC.42.5, MBC.47.1, MBC.47.3, MPR.41.32, MPR.41.77, MPR.41.184.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>E</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>E/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>E/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>CU/4</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
Dum.et Font. (1876)	134	-	60,5	-	43	0,45	-	0,32	1,41	-	44	14	6	2,6	2
Pl. X, fig. 2	111	-	54	-	33	0,49	-	0,30	1,64	-	53	22	8	2,3	-
	96,5	-	43,5	-	30,5	0,45	-	0,32	1,43	-	61	30	14	2,0	-
	82	-	38	-	24	0,46	-	0,29	1,58	-	63	31	16	1,8	-
	69	-	31	-	22,5	0,45	-	0,33	1,38	-	61	31	15	-	-
	57,5	-	25,5	-	-	0,44	-	-	-	-	58	32	16	-	-
	50	-	21,5	-	-	0,43	-	-	-	-	52	30	16	-	-
	43	-	18	-	-	0,42	-	-	-	-	46	26	14	-	-
	35	-	14	-	-	0,40	-	-	-	-	43	22	12	-	-
	29	-	12,5	-	-	0,43	-	-	-	-	41	20	10	-	-

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
	25	-	10	-	-	0,40	-	-	-	-	-	21	10	-	-
	20	-	7,5	-	-	0,38	-	-	-	-	-	21	11	-	-
	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
MTG <sub>3</sub> .12.42	112	-	52	-	35	0,46	-	0,31	1,49	-	-	17	8	-	1*
	98	-	45	-	-	0,46	-	-	-	-	-	-	9	-	-
	85	-	41	-	25	0,48	-	0,29	1,64	-	-	-	-	-	-
	61	-	29	-	-	0,48	-	-	-	-	-	28	14	-	-
	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	14	-	-
	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-
MCH.63.1	94	-	43	-	30	0,46	-	0,32	1,43	-	36	17	8	2,2	2
	78	-	36	-	24	0,46	-	0,31	1,50	-	-	18	9	2	-
	69,5	-	-	-	21	-	-	0,30	-	-	-	19	9	2,1	-
	56,5	-	-	-	18	-	-	0,32	-	-	-	-	10	-	-
MBC.41.8	65	-	34	20,5	22	0,52	0,32	0,34	1,55	0,93	45	20	10	1,9	1
	56	-	29	19	17,5	0,52	0,34	0,31	1,66	1,09	45	22	10	1,8	-
	47	-	23,5	15,5	14,5	0,50	0,33	0,31	1,62	1,07	-	23	12	-	-
	40	-	-	-	9,5	-	-	0,24	-	-	-	23	11	1,9	-
	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
MBC.41.15	82,5	49	39,5	21,5	24	0,48	0,26	0,29	1,65	0,90	-	21	9	2,1	1*
	70	-	-	19,5	22	-	0,28	0,31	-	0,89	-	-	12	2,0	-
MBC.41.16	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	10	2,0	-
MPR.41.32	67	54	30,5	-	22,5	0,46	-	0,34	1,36	-	48	24	13	1,9	2
	58	-	25,5	18	18,5	0,44	0,31	0,32	1,38	0,97	-	23	11	2,0	-
	49	-	20	15	-	0,41	0,31	-	-	-	-	24	12	2,1	-
	41,5	-	16,5	-	-	0,40	-	-	-	-	-	-	12	-	-
	36,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	29,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	23,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
MBC.41.33	61,5	-	-	20	22	-	0,33	0,36	-	0,91	-	22	10	1,8	1*
	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
MBC.42.5.	110	66	52	20	35,5	0,47	0,18	0,32	1,46	0,56	36	15	7	2	3
	90	-	41	23	29,5	0,46	0,26	0,33	1,39	0,78	43	18	8	2	1
	78,5	-	38	21,5	22,5	0,48	0,27	0,29	1,69	0,96	49	21	10	1,9	-
	66	-	30	20	19,5	0,45	0,30	0,30	1,54	1,03	-	25	11	-	-
	60	-	28	-	18	0,47	-	0,30	1,56	-	-	28	14	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-
MBC.47.1.	81	-	39	16,5	22	0,48	0,20	0,27	1,77	0,75	56	27	14	2,1	3
	72	-	35	15	18,5	0,49	0,21	0,26	1,89	0,81	-	29	13	2	-
	64	-	-	12	-	-	0,19	-	-	-	-	29	16	1,8	-
	53	-	-	11,5	-	-	0,22	-	-	-	-	-	13	-	-
MPR.41.77	157	98	71	38	47	0,45	0,24	0,30	1,51	0,81	24	12	6	1,1	3
	138	-	65	-	41	0,47	-	0,30	1,59	-	-	11	6	1,6	-
	119	-	54	-	39	0,45	-	0,33	1,38	-	-	12	5	2,0	-
	106	-	47,5	-	33	0,45	-	0,31	1,44	-	-	-	7	-	-
	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	12	-	-
	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	12	-	-
	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-

Tabl. 3.66.- Medidas: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [m]



Descripción:

En el morfotipo *garnieri* FONTANNES se reúnen microconchas pequeñas a grandes (hasta 157 mm de diámetro), evolutas (45% a 48% —tabla 3.66), con espiras subcuadradas a subrectangulares u ovaladas altas con flancos aplanados. Existen constricciones, así como eventuales costillas de puente. Peristoma con orejillas laterales. Vueltas internas con costulación densa y fina, regularmente bifurcada. Vuelta externa con costillas bifurcadas dominantes, escasas simples y escasas residuales intercaladas. Curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros comprendidos entre 50 y 80 mm de diámetro (figs. 3.115 a 3.117).

MBC.42.5 mide 110 mm de diámetro y tiene una involución entre 45% y 48%; la sección es ligeramente deprimida en las vueltas internas, pasa a ovalada baja y posteriormente a ovalada alta con el máximo espesor próximo al borde umbilical; los flancos son aplanados, la región ventral es amplia y suavemente redondeada y la muralla es abrupta y poco profunda. Hacia el final de la concha se altera la ornamentación debido a dos constricciones oblicuas a la misma, y se distingue una tercera al final del fragmocono. Se conservan tres cuartos de vuelta de espira de cámara de habitación que comienza a 66 mm.

La costulación es densa y radial o algo proversa y se espacia progresivamente; está regularmente bifurcada en la parte externa del flanco y las subdivisiones tienden a desplazarse hacia el interior del flanco al final de la concha. Existen varias costillas de puente sobre la región ventral y las costillas residuales son muy escasas. Las curvas de costulación para media vuelta y para cuarto de vuelta de espira disminuyen desde 60 mm de diámetro.

MCH.63.1 mide 94 mm de diámetro y tiene una involución del 46%. La sección es ovalada, progresivamente más alta, con flancos aplanados y el máximo espesor cerca del borde umbilical. Se observan dos constricciones oblicuas a la costulación, una en el fragmocono y otra en la cámara de habitación. Se conserva algo menos de media vuelta de espira correspondiente a la cámara de habitación, que comienza a 73 mm.

En el fragmocono la costulación es bifurcada en la zona periférica del flanco, rígida y algo proversa, la rama adoral de la bifurcación es más proversa y dibuja sobre el vientre un arco convexo hacia la apertura. Hacia el final de la concha la costulación se espacia y engrosa, pero prácticamente es regularmente bifurcada y sólo se aprecia una residual intercalada y una costilla de puente. El índice de división costal es muy bajo (2,0). El trazado de las curvas de costulación es decreciente desde el diámetro inferior en el que se han obtenido datos (56,5 mm). Entre los ejemplares pertenecientes al morfotipo analizado, este resulta ser el que presenta menor densidad de costulación en el fragmocono.

MTG3.12.42 tiene una constricción estrecha y somera, oblicua a la costulación al final de la vuelta externa. La costulación es densa, fina y algo proversa en las vueltas internas y adquiere mayor relieve en la cámara de habitación; se trata de costillas bifurcadas con escasas residuales intercaladas y algunas costillas de puente. Las curvas de costulación para media vuelta y para cuarto de espira completa son decrecientes desde 61 mm.

MBC.47.1 tiene la sección ovalada alta con los flancos aplanados y tres constricciones estrechas, someras, mal individualizadas y oblicuas a la costulación; la última constricción es la preperistomal y tras ella se aprecia el comienzo de una orejilla. En este ejemplar se desconoce el diámetro de fin del fragmocono; la cámara de habitación debe ocupar casi una vuelta de espira completa.

La ornamentación está constituida por costillas primarias rígidas, vigorosas, ligeramente proversas, bifurcadas entre la mitad y el tercio externo del flanco con

subdivisiones netas; el elemento externo situado en posición adoral es claramente proverso y su trazado sobre el vientre dibuja un arco convexo hacia la apertura. No hay costillas residuales pero sí, al menos, cuatro costillas simples.

MPR.41.77 mide 157 mm de diámetro y tiene una involución entre 45% y 47%. La sección es comprimida con diseño ovalado alto a subrectangular, con los flancos aplanados y la región ventral amplia y suavemente convexa; el borde umbilical es redondeado y la muralla umbilical profunda y abrupta. Existen tres constricciones someras y relativamente amplias que aparecen bordeadas por un rodete simple con desarrollo similar al de la costulación primaria. La cámara de habitación comienza a 98 mm.

Las vueltas internas son de tipo perisphinctoide, con costulación densa, fina, algo proversa y suavemente arqueada. En la cámara de habitación la costulación se espacia y engrosa, es radial, bifurcada con ángulo agudo y sin costillas residuales; en los diámetros finales se desarrollan elementos simples – rodetes – con la mayor amplitud en la parte externa del flanco y en la región ventral. El índice de división costal es muy bajo, próximo a 1 al final de la concha. Las curvas de costulación son decrecientes desde diámetros inferiores a 50 mm.

En *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES también se incluyen una serie de formas juveniles y de núcleos, bastante bien conservados en algunos casos – ejemplares MBC.41.15, MBC.41.16, MBC.41.32, MBC.41.33, MBC.41.35 y MBC.47.3. Se trata de formas de tamaño inferior a 100 mm de diámetro y evolutas (42% a 49%). La sección es ovalada a subredondeada. Las constricciones están siempre presentes en número variable, estrechas, someras y ligeramente oblicuas a la costulación. El peristoma está provisto de apófisis laterales.

La costulación es ligeramente proversa y a menudo dibuja una concavidad muy tenue hacia la apertura. Se trata de elementos bifurcados de forma nítida, con la subdivisión situada entre la mitad y el tercio externo del flanco y con un ángulo relativamente amplio; se aprecian costillas simples en baja proporción y con frecuencia ligadas a costillas de puente. En los diámetros más altos de los ejemplares más grandes se aprecian muy escasas costillas externas libres, residuales. El índice de división costal es siempre muy bajo, generalmente inferior o igual a 2,0.

MBC.41.15 mide 82,5 mm y es evoluta (48%). La sección tiene diseño ovalado, los flancos tienden a ser aplanados, la región ventral es amplia y suavemente convexa, la muralla es profunda y el borde umbilical redondeado. No se aprecian constricciones excepto la preperistomal, que está muy poco desarrollada, es estrecha, somera y oblicua a la costulación. Se conservan unos tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación, que comienza a 49 mm.

La costulación en la zona no tabicada tiende a dibujar una ligerísima concavidad hacia la apertura en la parte interna del flanco; se trata de costillas exclusivamente bifurcadas, sin externas libres hasta los diámetros finales, en donde se intercalan escasas residuales. El índice costal es muy bajo (2,0 a 2,1).

MBC.41.8 mide 65 mm de diámetro y tiene una involución entre 50% y 52%. Se aprecia una constricción mal individualizada. La costulación es bifurcada entre el tercio y el cuarto externo del flanco; existen algunas costillas simples asociadas a costillas de puente y no se aprecian costillas externas libres. El índice de división costal es inferior a 2,0. Las curvas de costulación por media vuelta y por cuarto de vuelta de espira son decrecientes desde 47 mm de diámetro.

MBC.41.32 tiene dos constricciones y algunas costillas simples en la vuelta externa. El índice de división costal es muy bajo (1,8 a 1,9) y las curvas de costulación son decrecientes desde 49 mm de diámetro.

En MBC.41.33 y MBC.47.3 existen costillas simples asociadas a costillas de puente. En MBC.41.35 la costulación primaria está constituida exclusivamente por costillas bifurcadas y no presenta costillas simples ni residuales.

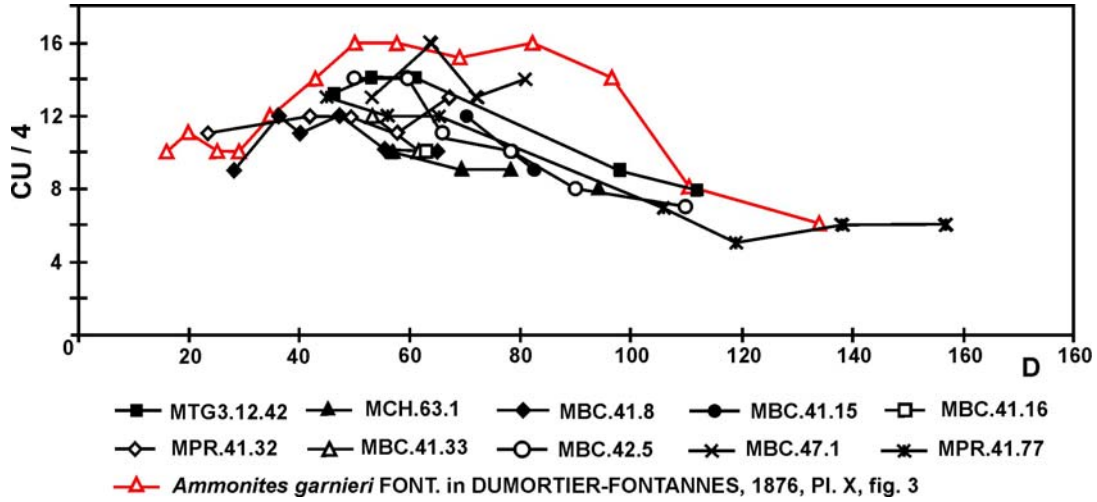


Fig. 3.115.- Curva de costulación por cuarto de vuelta de espira: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [m]

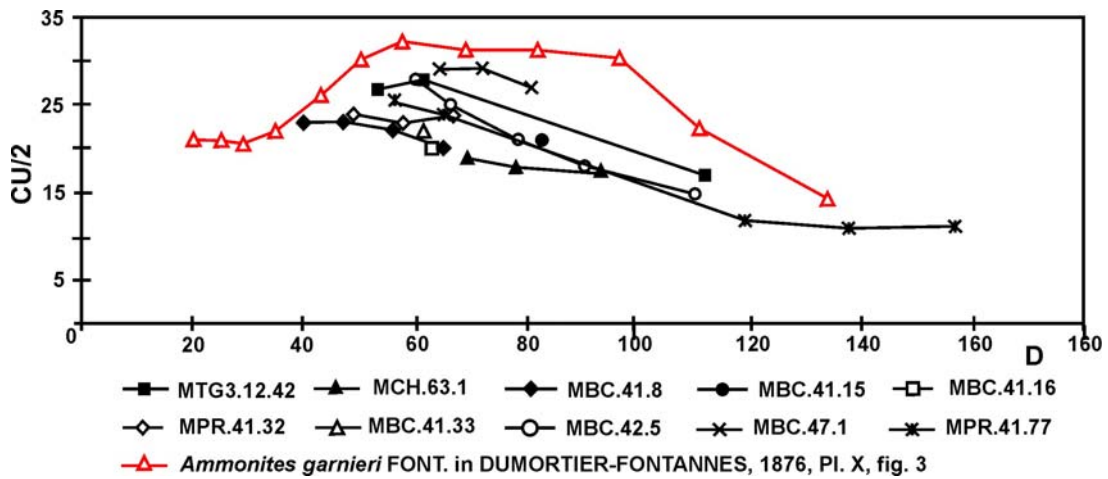


Fig. 3.116.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [m]

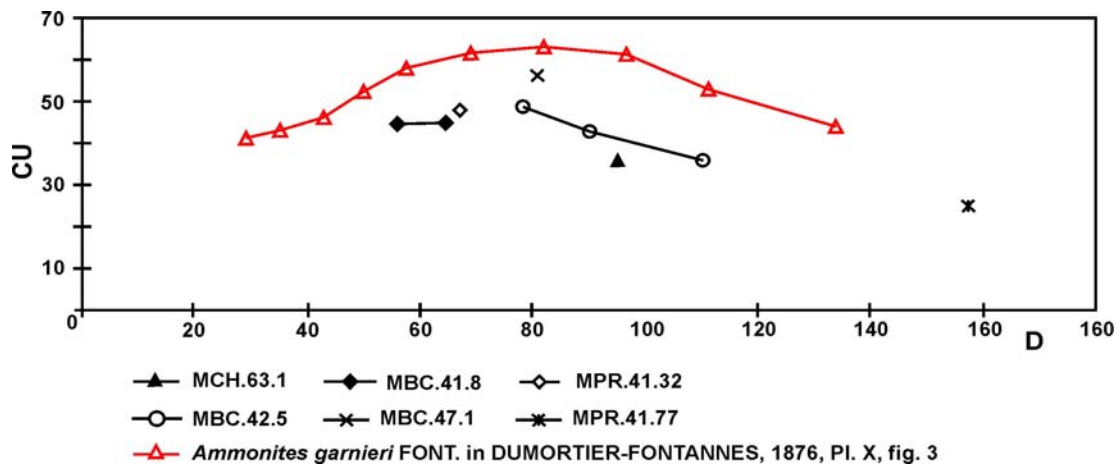


Fig. 3.117.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [m]

Discusión y afinidades:

*Ammonites garnieri* FONTANNES in Dumortier y Fontannes (1876, p.79, Pl. IX, fig. 1) resulta muy similar por involución y tipo de costulación, pero presenta mayor densidad de costulación. Se trata de un ejemplar extremo de la secuencia morfológica intraespecífica *garnieri* – *championneti*.

Sus dimorfos macroconchas (en esta Memoria = *Garnierisphinctes semigarnieri* GEYER) presentan las vueltas internas similares, pero difieren por su espira más voluminosa, por la existencia de trifurcaciones sobre la cámara de habitación y por desarrollar al final del crecimiento gruesas costillas subdivididas.

*Garnierisphinctes virgato-costatum* GEYER tiene la sección más voluminosa y desarrolla costulación poligirada regularmente sobre la cámara de habitación.

*Perisphinctes garnieri* (FONTANNES) in Wegele tiene las vueltas internas similares y desarrolla trifurcaciones tempranas, razón por la que se interpreta como *Garnierisphinctes virgato-costatum* GEYER [m].

*Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [m] presenta las vueltas internas menos densamente costuladas y desarrolla algunas trifurcaciones en la cámara de habitación.

*Crussoliceras* ENAY [m] tiene las vueltas internas menos densas y la costulación más vigorosa y radial durante toda la ontogenia.

Los siguientes comentarios se refieren a las formas juveniles y/o de pequeño tamaño:

Se descarta su inclusión en *G. championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [m] por sus vueltas internas densa y finamente costuladas y por la ausencia de poligiradas; también se descarta que correspondan a macroconchas por el diseño de la sección y estructura general de la concha.

*Crussoliceras* ENAY [m] tiene la costulación más desarrollada y con menor densidad, tanto en las vueltas internas como en la cámara de habitación.

Las formas juveniles descritas encajan en la variabilidad que Olóriz (1978) asignó al subgénero *Discosphinctoides* (*Discosphinctoides*) OLÓRIZ en lo referente a estructura de la concha y ornamentación; es decir, se trata de formas de pequeña talla con enrollamiento lento y con costulación sencilla, esencialmente bifurcada. Dado que *D. (Discosphinctoides)* OLÓRIZ reúne fenotipos más modernos y desconectados filogénicamente, se descarta que las formas citadas, registradas en materiales de la Zona Divisum, puedan considerarse *Discosphinctoides* OLÓRIZ.

3.11.1.4.2.- *Garnierisphinctes championneti* (FONT.) morfotipo *garnieri* FONT. [M]Sinonimia:

- pars.* 1929 *Perisphinctes crussoliensis* FONTANNES in Wegele, p.61, Taf. VI, fig. 2 ; *non* Taf. VI, fig.1  
 1929 *Perisphinctes garnieri* (FONTANNES) in Wegele, p.63, Taf. VI, fig. 3.  
 1961 *Katroliceras (Garnierisphinctes) semigarnieri* GEYER, p. 46, Taf. 3, fig. 4.  
 \* 1978 *Garnierisphinctes semigarnieri* GEYER in Olóriz, p. 436, L. 36, fig. 4.  
 1994 *Garnierisphinctes semigarnieri* GEYER in Schlegelmilch, Taf. 37, fig. 1 (refig. *Katroliceras (Garnierisphinctes) semigarnieri*, GEYER —1961, Taf. 3, fig. 4).

Material: MBC.41.23, MBC.42.10, MBC.44.1, MBC.44.6, MBC.44.9, MPR.41.192.

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
MBC.41.23	141,5	88	65	38	44	0,46	0,27	0,31	1,48	0,86	34	14	7	2,3	3
	127	-	56	34	41	0,44	0,27	0,32	1,37	0,83	-	16	7	2,7	-
	108,5	-	48,5	30	32,5	0,45	0,28	0,30	1,49	0,92	-	20	9	-	-

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
	96	-	-	25,5	30	-	0,27	0,31	-	0,85	-	-	11	-	-
MBC.44.1.	141	88,5	63	39	47,5	0,45	0,28	0,34	1,33	0,82	35	13	6	2,3	1
	118	-	52	31	40	0,44	0,26	0,34	1,30	0,78	42	17	7	2,9	-
	101	-	43	28	30,5	0,43	0,28	0,30	1,41	0,92	48	22	10	2,3	-
	87,5	-	36,5	26	27	0,42	0,30	0,31	1,35	0,96	50	25	12	-	-
	76	-	30,5	-	-	0,40	-	-	-	-	51	26	13	-	-
	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	25	13	-	-
	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	12	-	-
	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-
MBC.44.6.	142	78	-	35,5	-	-	0,25	-	-	-	33	14	7	2,7	2
	131	-	60	32	40	0,46	0,24	0,31	1,50	0,80	36	16	7	2,5	-
	121	-	53,5	30	39	0,44	0,25	0,32	1,37	0,77	40	19	9	2,3	-
	116,5	-	50,5	29	37	0,43	0,25	0,32	1,36	0,78	43	20	10	-	-
	104,5	-	-	27	36	-	0,26	0,34	-	0,75	-	21	10	-	-
	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	11	-	-
	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
MBC.44.8.	131	-	61	-	40	0,47	-	0,31	1,53	-	-	17	8	3	-
	114	-	-	-	35	-	-	0,31	-	-	-	-	9	2,7	-
	98	-	-	-	31	-	-	0,32	-	-	-	-	-	-	-
MBC.44.9	122,5	-	-	-	38	-	-	0,31	-	-	-	-	8	-	-
	111	-	-	-	33	-	-	0,30	-	-	-	-	-	-	-
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	2	-
MBC.44.14.	102	-	41,5	-	35,5	0,41	-	0,35	1,17	-	-	16	8	2,4	-
	89	-	-	-	31,5	-	-	0,35	-	-	-	22	10	2,5	-
	75,5	-	-	-	25	-	-	0,33	-	-	-	-	12	2,1	-
Geyer (1961)	137	-	62	-	43	0,45	-	0,31	1,44	-	33	13	6	2,7	-
Taf. 3, fig. 4	117	-	53	-	37	0,45	-	0,32	1,43	-	40	16	7	-	-
	100	-	43	-	31	0,43	-	0,31	1,39	-	48	20	9	-	-
	86	-	-	-	28	-	-	0,33	-	-	52	24	11	-	-
	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	28	13	-	-
	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	28	15	-	-
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	26	13	-	-
	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	13	-	-
	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	12	-	-
	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
Wegele (1929)	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	14	7	-	-
Taf. VI, fig. 3	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	16	7	-	-
	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	20	9	-	-
	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	11	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	12	-	-
	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-

Tabl. 3.67.- Medidas: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [M]

#### Descripción:

Las macroconchas que se describen corresponden a las formas más típicas de *Katroliceras* (*Garnierisphinctes*) *semigarnieri* GEYER (Geyer, 1961).

Como dimorfos macroconchas del morfotipo *garnieri* FONTANNES se reúnen formas pequeñas para su condición de macroconchas, que alcanzan 200 mm según Geyer (*op. cit.*) aunque son algo menores en la C. Ibérica. Se trata de individuos medianamente evolutos en los diámetros pequeños a evolutos en los mayores y su

ombiligo se amplía ligeramente durante la ontogenia (43% a 47%) – tabla 3.67. La sección es subredondeada a subcuadrada, y en las vueltas internas y medias de algunos ejemplares puede ser ligeramente deprimida, mientras que hacia el final de la concha acusa una mayor compresión; los flancos son aplanados, casi paralelos y convergen en una región ventral amplia y redondeada; el máximo espesor de la espira se alcanza cerca del borde umbilical, que es redondeado; la muralla es abrupta y relativamente profunda. Las constricciones están siempre presentes en la vuelta externa, aunque en número no mayor que tres, estrechas, someras y oblicuas a la costulación. El final del fragmocono en los ejemplares adultos se sitúa entre 80 y 90 mm aproximadamente y la cámara de habitación ocupa alrededor de una vuelta de espira.

En el fragmocono la costulación es densa, algo proversa o radial, a veces ligeramente arqueada en el flanco, con la concavidad hacia la apertura, regularmente bifurcada en el tercio externo del flanco y no se observan elementos residuales intercalados. La costulación se engrosa y espacia progresivamente en la cámara de habitación que muestra elementos bifurcados con alguna costilla externa libre intercalada, y costillas poligiradas más o menos nítidas. Las subdivisiones tienden a desplazarse al interior del flanco, incluso pueden producirse en la mitad interna. La costulación todavía se engrosa más hacia el final de la concha formando costillas simples, abultadas a modo de rodetes más desarrollados en la zona ventral, o pueden subdividirse de forma difusa. En algunos ejemplares – como en MBC.44.1 – los rodetes del final de la concha están especialmente desarrollados sobre el vientre. Simultáneamente al engrosamiento de la costulación primaria, la secundaria también suele ganar fuerza en la cámara de habitación, atravesando sin interrupción la región ventral donde presenta un trazado convexo hacia la apertura.

El índice de división costal es bajo (próximo a 2,0) en vueltas medias e internas, mientras que en los diámetros finales, en donde la costulación es menos densa y más vigorosa, puede alcanzar valores cercanos a 3,0. Los trazados de las curvas de costulación por media vuelta y por cuarto de vuelta de espira son crecientes hasta 60-75 mm de diámetro y, desde ahí, son decrecientes con pendiente acusada (figs. 3.118 a 3.120).

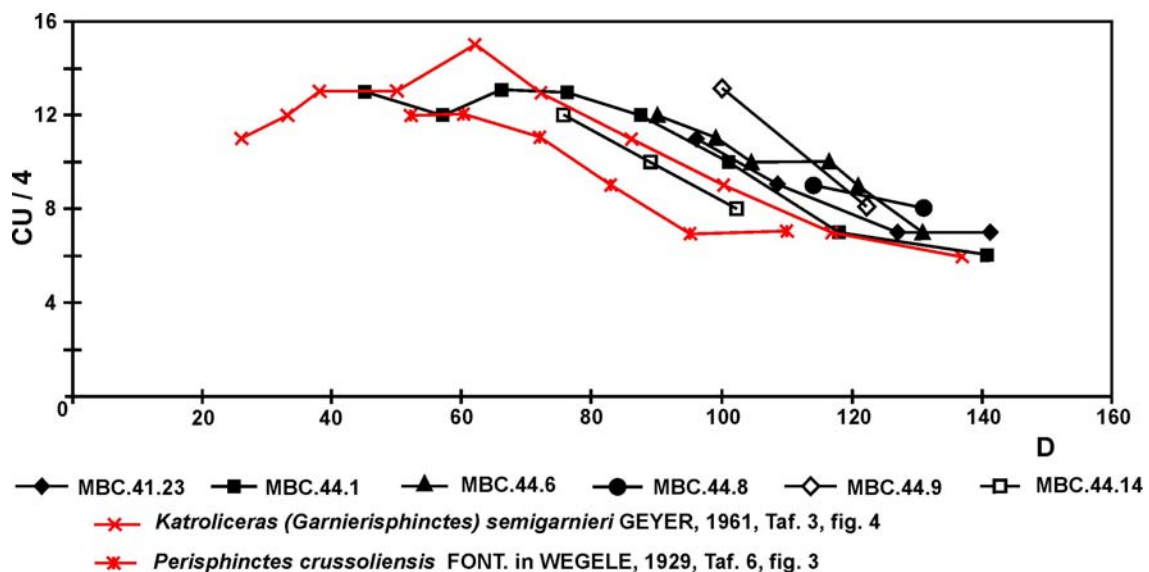


Fig. 3.118.- Curva de costulación por cuarto de vuelta de espira: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [M]

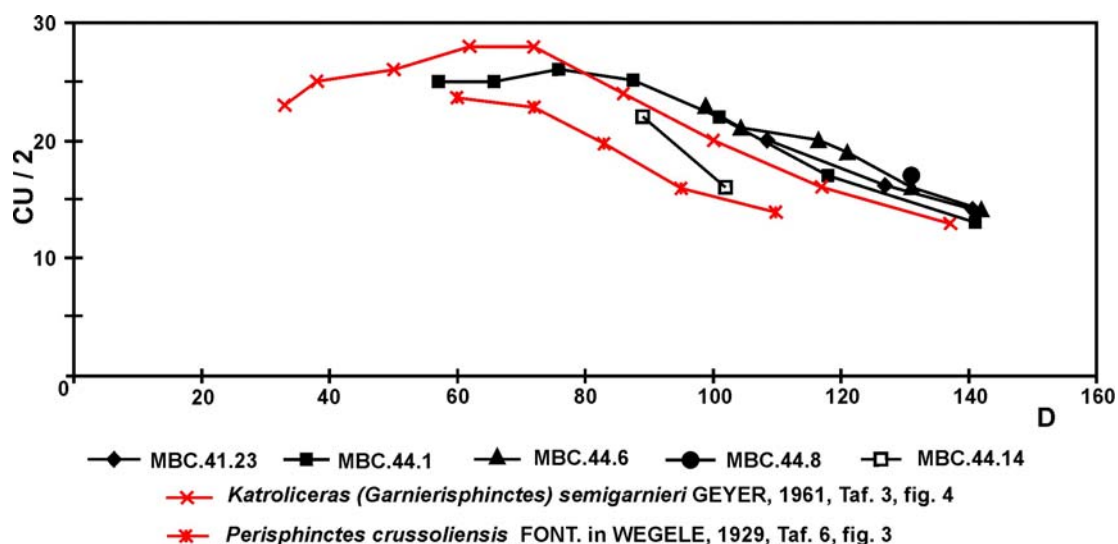


Fig. 3.119.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [M]

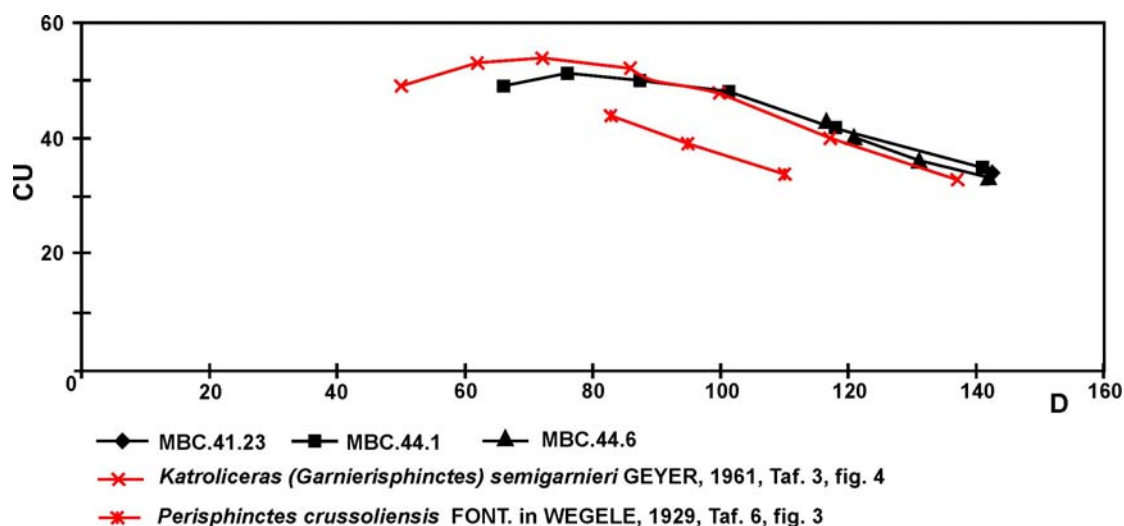


Fig. 3.120.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [M]

Uno de los ejemplares más típicos entre las macrconchas de la especie es MBC.44.1. El ejemplar mide 141 mm de diámetro, es evolutivo y su ombligo se amplía lentamente durante la ontogenia (40% a 45%). En el inicio de la vuelta externa la sección es subcuadrada a subredondeada, prácticamente equidimensional, con el máximo espesor en el borde umbilical que es redondeado; los flancos convergen en una región ventral amplia y suavemente convexa y la muralla es inclinada; la sección pasa a subrectangular con flancos casi paralelos hacia el final de la concha; también se aprecia una constricción muy mal individualizada. Este ejemplar conserva algo más de tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación, que comienza a 84,5 mm.

En las vueltas internas la costulación es densa, aproximadamente radial y bien marcada. En la vuelta externa se espacia de forma progresiva mostrando costillas

bifurcadas con la subdivisión entre la mitad y el tercio externo del flanco; ocasionalmente la subdivisión de costillas puede producirse en posición más interna. En la mitad final de la cámara de habitación se intercalan escasas costillas residuales y aparecen algunas poligiradas; la costulación primaria se engrosa y hacia el final del desarrollo se reduce a costillas simples abultadas a modo de rodetes, especialmente desarrolladas sobre la región ventral. La costulación secundaria atraviesa sin interrupción la región ventral, sobre la que dibuja un arco convexo hacia la abertura que no realizan las costillas simples sobre los flancos. El índice de división costal es inferior a 3,0. Las curvas de costulación por media vuelta de espira y por cuarto de vuelta tienen trazados decrecientes desde 76 mm de diámetro.

#### Discusión y afinidades:

*Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* (FONTANNES) [m], interpretado como su dimorfo microconcha, es más pequeño, tiene la espira menos voluminosa y no desarrolla subdivisiones más complejas que bifurcadas.

Las macroconchas del morfotipo *championneti* FONTANNES tienen las vueltas internas con menor densidad de costulación y no desarrollan costillas engrosadas y subdivididas en la cámara de habitación.

*Garnierisphinctes virgato-costatum* GEYER [m] tiene menor talla adulta, la espira más voluminosa y regularmente desarrolla costulación poligirada en la cámara de habitación.

*Garnierisphinctes virgato-costatum* GEYER [M] tiene sección con diseño ovalado, subdivisiones más nítidas y los rodetes del final de la ontogenia más desarrollados sobre la región ventral.

*Crussoliceras* ENAY [M] tiene sección más voluminosa y con diseños subredondeados, las vueltas internas menos densas y la costulación más vigorosa, rígida y radial durante toda la ontogenia.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Para las indicaciones sobre la distribución del morfotipo *garnieri* FONTANNES [m, M] remito a lo indicado en el apartado correspondiente de la especie *Garnierisphinctes championneti* FONTANNES [m, M].

#### **3.11.1.5.- *Garnierisphinctes* sp. cf. *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONT. [m, M]**

##### 3.11.1.5.1.- *Garnierisphinctes* sp. cf. *Garnierisphinctes championneti* (FONT.) morfotipo *championneti* FONT. [m]

Material: MBV.10.14, MBV.10.20, MBV<sub>1</sub>.28.2, MPR.41.83.

#### Descripción y discusión:

Esencialmente basada en la correspondiente al ejemplar mejor conservado.

MPR.41.83 es un ejemplar fragmentario con el fragmocono recristalizado y deteriorado en su mayor parte; en el final del mismo e inicio de la cámara de habitación la costulación es bifurcada sin costillas residuales intercaladas; posteriormente, la costulación se engrosa y se espacia, aparece alguna costilla poligirada y es posible la existencia de alguna costilla simple reforzada a modo de rodete.



Por su densidad de costulación se aproxima al ejemplar más densamente costulado de los descritos anteriormente, aunque resulta todavía más denso.

El resto de ejemplares son fragmentarios con los flancos aplanados y que con cierta frecuencia intercalan costillas residuales, aunque no más de una por espacio intercostal. Se interpretan como formas próximas a los ejemplares menos típicos del morfotipo de Fontannes.

3.11.1.5.2.- *Garnierisphinctes* sp. cf. *Garnierisphinctes championneti* (FONT.)  
morfotipo *championneti* FONT. [M]

Material: MBC.41.13, MBC.41.14.

Descripción y discusión:

Se trata de ejemplares fragmentarios próximos al ejemplar MBV.10.12 descrito anteriormente.

Distribución geográfica y estratigráfica:

Remito a lo indicado el apartado correspondiente de la especie *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES).

**3.11.1.6.- *Garnierisphinctes* sp. cf. *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES)  
morfotipo *garnieri* FONT. [m, M]**

3.11.1.6.1.- *Garnierisphinctes* sp. cf. *Garnierisphinctes championneti* (FONT.)  
morfotipo *garnieri* FONT. [m]

Material: MBV<sub>1</sub>.28.6, MPC.30t.23, MPC.30t.76, MBC.41.11, MPR.41.98, MPR.41.144.

Descripción y discusión:

Se trata de formas fragmentarias y/o deficientemente conservadas en las que no se aprecian las vueltas internas. Las vueltas externas suelen ser incompletas y corresponder a una parte de la cámara de habitación, en la que existen siempre constricciones estrechas, someras y oblicuas a la costulación, bordeadas por una costilla simple situada en posición adoral y cuyo desarrollo es similar a de los elementos primarios. La costulación está compuesta exclusivamente por elementos bifurcados; las costillas externas libres son escasas y las costillas de puente infrecuentes.

3.11.1.6.2.- *Garnierisphinctes* sp. cf. *Garnierisphinctes championneti* (FONT.)  
morfotipo *garnieri* FONT. [M]

Material: MTG<sub>2</sub>.45.8, MCH.65.1, MCH.65.3, MLG.25.2, MBC.41.3, MBC.43.sn, MBC.44.3, MBC.44.5, MBC.44.8, MBC.44.13, MBC.44.14, MPR.41.143.

Descripción y discusión:

Normalmente se trata de fragmentos de cámara de habitación con los flancos aplanados, en los que se aprecian costillas engrosadas y subdivididas.

Los mejor conservados son MTG<sub>2</sub>.45.8, MBC.44.8 y MBC.44.14; en el cuarto adoral de sus cámaras de habitación la costulación se engrosa y dibuja un arco cóncavo hacia la apertura, mientras que la costulación externa de costillas bifurcadas y

poligradas, cuyas subdivisiones se producen progresivamente más internas en el flanco, es proversa y tiene trazado convexo sobre la región ventral.

En MBC.44.5 se distingue una costilla de puente y en los diámetros más altos la costulación primaria se engrosa notablemente sobre la base de elementos bifurcados y poligrados más o menos bien realizados.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Remito a lo indicado en el apartado correspondiente de la especie de Fontannes.

### **3.11.2.- *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m, M]**

Holotipo: *Katroliceras (Garnierisphinctes) virgatocostatum*, Geyer (1961, p.46, Taf. 6, fig. 1); microconcha

#### **3.11.2.1.- *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m]**

Lám. 8, fig. 4

#### Sinonimia:

- 1961 *Katroliceras (Garnierisphinctes) virgatocostatum* GEYER, p. 46, Taf. 6, fig. 1.  
 1992 *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER in Finkel, p.246, Abb. 61.  
 1994 *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER in Schlegelmilch, Taf. 37, fig. 2 (refig. *Katroliceras (Garnierisphinctes) virgatocostatum*, GEYER, 1961, Taf. 6, fig. 1).

Material: MBC.44.2, MBC.r44.12, MBC.46.10, MPR.41.31, MPR.41.37, MPR.41.52, MPR.41.62, MPR.41.73, MPR.41.74, MPR.41.108, MPR.41.181.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>E</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>E/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>E/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>CU/4</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MBC.44.2	115	59	-	-	-	-	-	-	-	-	49	21	11	-	2
	102	-	42	29	33	0,41	0,28	0,32	1,27	0,88	54	25	11	2,7	2
	87	-	35	26,5	31	0,40	0,30	0,36	1,13	0,85	58	28	14	2,3	-
	71	-	27	23	27	0,38	0,32	0,38	1,00	0,85	59	29	14	2,2	-
	59	-	-	21	23	-	0,36	0,39	-	0,91	-	30	15	-	-
	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	15	-	-
	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
MBCr.44.12	85,5	55	38,5	23,5	26,5	0,45	0,27	0,31	1,45	0,89	40	17	8	2,5	4
	73	-	33,5	18	22,5	0,46	0,25	0,31	1,49	0,80	44	20	9	2,3	-
	61	-	27,5	15	20,5	0,45	0,25	0,34	1,34	0,73	45	23	11	2,2	-
	53	-	22,5	16	17	0,42	0,30	0,32	1,32	0,94	44	24	12	2,0	-
	43,5	-	-	-	13	-	-	0,30	-	-	-	22	12	-	-
	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	10	-	-
MPR.41.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
	110	-	49	32	34	0,45	0,29	0,31	1,44	0,94	40	17	7	2,3	3
	90,5	-	41	28,5	30	0,45	0,31	0,33	1,37	0,95	46	21	10	2,1	-
	83	-	-	28	27	-	0,34	0,33	-	1,04	-	23	11	2,2	-
	71	-	-	25,5	25	-	0,36	0,35	-	1,02	-	25	12	-	-
MPR.41.52	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-
	115	66	50	34,5	37	0,43	0,30	0,32	1,35	0,93	45	17	7	3,2	4
	99	-	43	29	31	0,43	0,29	0,31	1,39	0,94	52	24	10	2,3	3
	86,5	-	36,5	25,5	28	0,42	0,29	0,32	1,30	0,91	54	28	14	1,9	2
	74,5	-	30	24	25	0,40	0,32	0,34	1,20	0,96	52	28	14	-	2
	64	-	26,5	-	22	0,41	-	0,34	1,20	-	50	26	14	-	1
55	-	21,5	-	19,5	0,39	-	0,35	1,10	-	47	24	12	-	1	

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
	46,5	-	18	-	15,5	0,39	-	0,33	1,16	-	-	24	12	-	-
	38,5	-	-	-	14	-	-	0,36	-	-	-	23	12	-	-
	33,5	-	-	-	13	-	-	0,39	-	-	-	-	11	-	-
MPR.41.108	124	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	117	-	49,5	-	37	0,42	-	0,32	1,34	-	45	16	6	3,3	2*
	106	-	45,5	31,5	34	0,43	0,30	0,32	1,34	0,93	-	24	10	2,5	-
	91	-	-	28,5	30,5	-	0,31	0,34	-	0,93	-	29	14	2,1	-
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
MBC.46.10	99,5	-	47,5	-	31	0,48	-	0,31	1,53	-	45	20	9	2,5	3
	93	-	41,5	-	27	0,45	-	0,29	1,54	-	-	24	11	2,6	-
	73	-	-	-	23,5	-	-	0,32	-	-	-	25	13	-	-
	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	15	-	-
	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
MPR.41.30	128	-	56,5	38	41	0,44	0,30	0,32	1,38	0,93	30	11	5	-	3
	115,5	-	51,5	34	37,5	0,45	0,29	0,32	1,37	0,91	-	15	6	-	-
	94	-	-	30,5	31,5	-	0,32	0,34	-	0,97	-	19	9	3,1	-
MPR.41.37	117	-	51,5	36	37	0,44	0,31	0,32	1,39	0,97	-	15	7	-	-
	98	-	43	-	-	0,44	-	-	-	-	-	-	8	-	-
MPR.41.62	120,5	-	52	35	38	0,43	0,29	0,32	1,37	0,92	30	12	5	2,9	1
	105	-	44	32	34	0,42	0,30	0,32	1,29	0,94	-	16	7	3,2	-
	88	-	-	29,5	30,5	-	0,34	0,35	-	0,97	-	18	9	2,8	-
	76	-	-	25	26	-	0,33	0,34	-	0,96	-	-	9	-	-
MPR.41.74	82,5	44	37	27,5	27	0,45	0,33	0,33	1,37	1,02	42	21	10	2,2	3
	70	-	31	29	26,5	0,44	0,41	0,38	1,17	1,09	44	21	11	2,1	3
	60	-	27	22	20	0,45	0,37	0,33	1,35	1,10	-	21	10	-	-
	52	-	24	-	17,5	0,46	-	0,34	1,37	-	-	23	11	-	-
	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
GEYER (1961)	137	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5	-	-
Taf.6, fig. 1	118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	7	-	-
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-

Tabl. 3.68.- Medidas: *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m]Diagnosis:

Microconchas de talla media a grande (hasta 130 mm de diámetro) con involución media a baja, cuyo ombligo se amplía progresivamente durante la ontogenia (38% a 48%) – tabla 3.68. Sección con diseños subcuadrados–subredondeados a ovalados. Constricciones estrechas, someras y oblicuas a la costulación, frecuentes en la cámara de habitación. Costulación densa aunque variable; en el fragmocono e inicio de la cámara de habitación es regularmente bifurcada y a partir de esa zona, o ligeramente más adelante, se desarrollan costillas poligiradas y escasas externas libres. El índice de división costal inferior a 3,5. Curvas de costulación decrecientes desde diámetros elevados, mayores que 65-70 mm (figs. 3.121 a 3.123).

Descripción:

MPR.41.62 es un ejemplar de 133 mm de diámetro y con enrollamiento lento (43% a 41%); la sección es subcuadrada con flancos aplanados y región ventral amplia y suavemente redondeada; el máximo espesor se sitúa cerca del borde umbilical, que es redondeado; la muralla umbilical es abrupta y profunda. El fragmocono termina a 93,5

mm, está recristalizado y no permite observaciones detalladas. La cámara de habitación ocupa casi una vuelta de espira completa y en ella se aprecian dos constricciones estrechas, someras y oblicuas a la costulación, bordeadas por un rodete en posición adoral.

La costulación es rígida, aguda y aproximadamente radial en el inicio de la cámara de habitación, constituida por costillas bifurcadas muy poco divergentes y poligiradas más o menos bien realizadas que se subdividen a mitad de la altura en el flanco; los elementos externos son proversos y dibujan un arco convexo hacia la apertura en la región ventral. Hacia el final de la concha la costulación se engrosa y espacia de manera notable y simultáneamente las subdivisiones pierden nitidez. La costulación mantiene elementos bifurcados y poligirados entre los que se intercalan escasas costillas residuales. El índice de división costal se incrementa de 2,5 a 3,2. Las curvas de costulación por media vuelta y por cuarto de vuelta de espira son decrecientes desde 88 mm de diámetro.

MPR.41.30, MPR.41.37 y MPR.41.74 resultan ser ejemplares similares al recién descrito en lo referente a densidad y estilo de la costulación.

MBC.r44.12 es un ejemplar pequeño (86 mm de diámetro) y evolutivo (45% a 48%) que tiene la sección con diseño subcuadrado en los diámetros pequeños (índice E/H  $\approx$ 1), pero que más adelante llega a ser ovalado alto. Se observan cuatro constricciones en la vuelta externa y una más al final de la espira anterior, muy mal individualizadas y bordeadas por un rodete en posición adoral. Se conservan tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación, que comienza a unos 55 mm de diámetro.

La ornamentación en las vueltas internas está compuesta por costillas primarias densas, algo proversas o radiales y cuya relación con la costulación externa se desconoce; se trata de elementos bifurcados en la parte externa del flanco al final del fragmocono e inicio de la cámara de habitación, con muy raras externas libres intercaladas; el elemento externo situado en posición adoral es proverso y dibuja un arco convexo hacia la apertura sobre la región ventral. Hacia el final de la concha la costulación se engrosa y espacia notablemente, aparecen poligiradas (posiblemente también algunas trifurcaciones en sentido estricto) y las costillas residuales siguen siendo raras. El índice de división costal pasa de 2,1 a 2,5. Los trazados de las distintas curvas de costulación son decrecientes desde 65 mm de diámetro – el diámetro más pequeño del que se han obtenido datos para confeccionar la curva de costulación por vuelta de espira completa.

Los fenotipos más densos desde las vueltas internas y que desarrollan costulación poligirada más o menos temprana son MPR.41.52 y MBC.46.10.

MPR.41.52 mide 115 mm de diámetro, es medianamente evolutivo a evolutivo y su ombligo se amplía lenta y progresivamente con la ontogenia (39% a 44%). La sección tiene diseño subcuadrado-subredondeado con la región ventral amplia y convexa; los flancos son aplanados, el borde umbilical redondeado y la muralla, abrupta y no muy profunda; la relación E/H se aproxima a la unidad. Existen cuatro constricciones en la vuelta externa, oblicuas a la costulación, estrechas, someras y algo más excavadas que los espacios intercostales. Se conservan tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación, que comienza a 66 mm.

La costulación es densa y relativamente vigorosa desde las vueltas internas, radial y levemente arqueada con la concavidad hacia la apertura. No se aprecia la relación existente entre los elementos primarios y secundarios en el fragmocono; al inicio de la cámara de habitación las costillas son bifurcadas, muy escasas las simples y no se reconocen externas libres intercaladas; las subdivisiones se sitúan muy altas en el

flanco. En la media vuelta de espira final conservada la costulación se espacia rápidamente y se engrosa algo, a la vez que las subdivisiones se desplazan hasta el tercio externo del flanco y pierden nitidez; se trata de bifurcadas, poligradas y escasas costillas residuales; el índice de división costal aumenta hasta 3,2. Se aprecian algunas costillas de puente. Las curvas de costulación son decrecientes desde diámetros altos – 86,5 mm. El segmento descendente del trazado de las curvas tiene pendiente más acusada que el segmento ascendente.

MBC.46.10 mide 99,5 mm de diámetro y tiene la sección ovalada alta. En la vuelta externa se aprecian tres constricciones mal individualizadas y bordeadas por un rodete en posición adoral. Este ejemplar resulta muy similar al recién descrito en lo referente a la ornamentación, aunque su densidad de costulación es ligeramente mayor. El índice costal alcanza el valor 2,9 en los diámetros más grandes debido a la existencia de algunas costillas residuales.

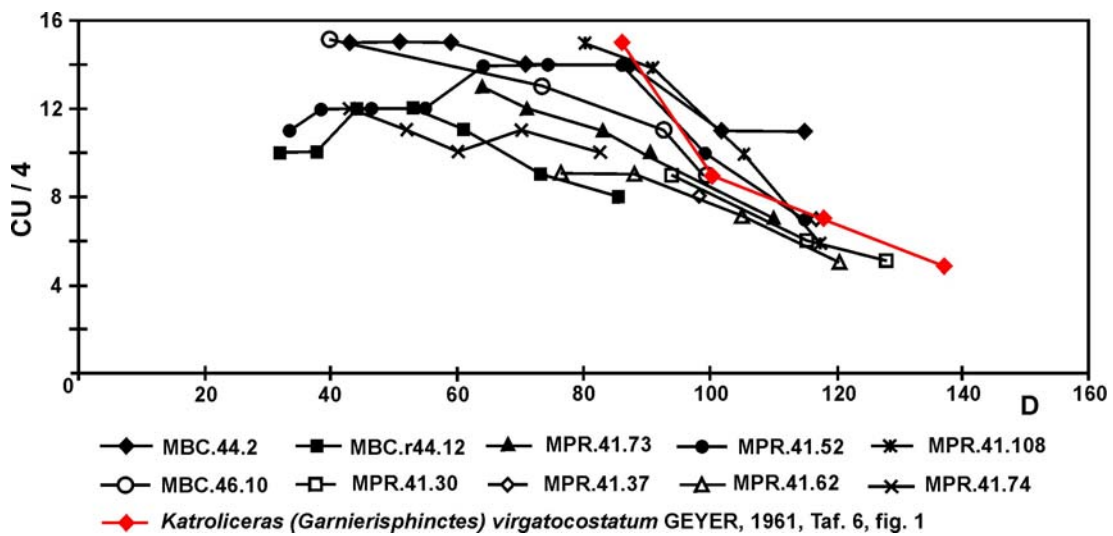


Fig. 3.121.- Curva de costulación por cuarto de vuelta de espira: *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m]

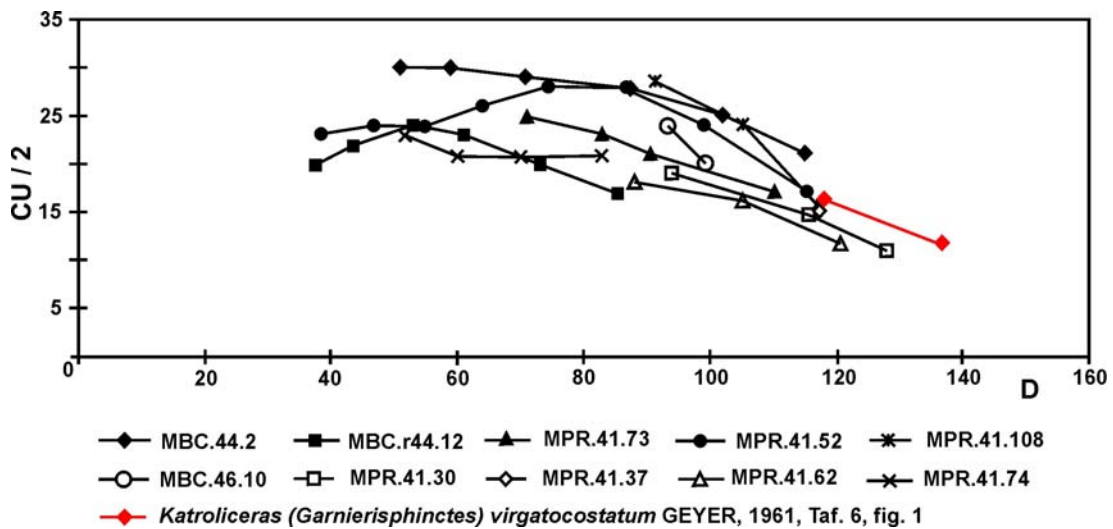


Fig. 3.122.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m]

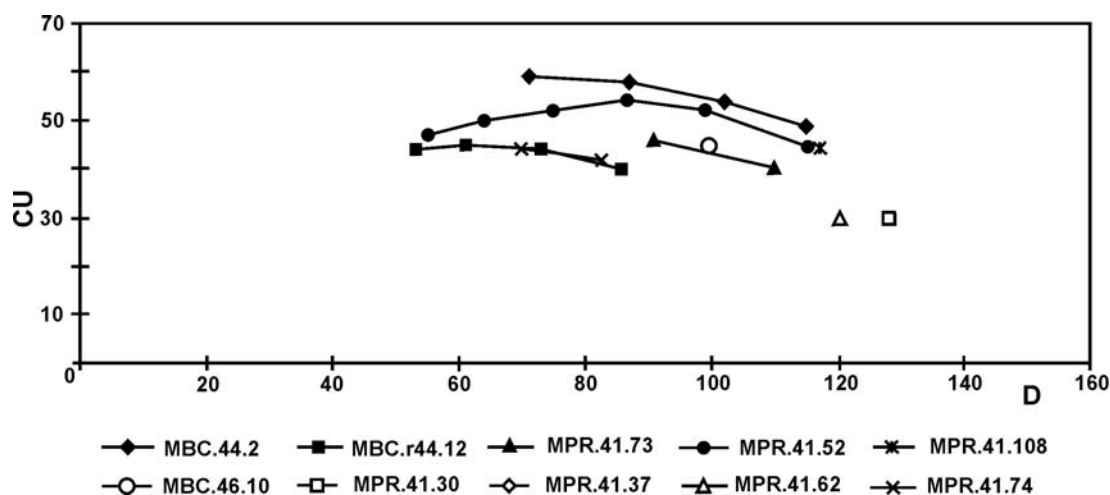


Fig. 3.123.- Curva de costulación por vuelta de espira completa: *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m]

#### Discusión y afinidades:

La variabilidad de la especie radica sobre todo en la densidad de costulación (siempre elevada en el fragmocono) y en el diámetro de aparición de la costulación poligirada. Los ejemplares más densos podrían corresponderse con fenotipos de transición hacia *Garnierisphinctes densicostatum* (Camus y Thieuloy, 1963), que resulta una especie de ornamentación todavía más densa. La especie propuesta por estos autores puede interpretarse bien como un tipo extremo de la especie de Geyer (1961), restringido a la plataforma francesa, o bien como subespecie geográfica autóctona de dicha área.

*Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) [m] emend. presenta sección menos voluminosa y con flancos más aplanados; el morfotipo *garnieri* FONTANNES [m] – interpretado como su ancestro – además no presenta costillas poligiradas y es menos denso; el morfotipo *championneti* FONTANNES también presenta costulación más rígida, mucho menos densa, y las poligiradas son escasas y restringidas a la parte final de la cámara de habitación.

*Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) emend. morfotipo *garnieri* FONTANNES [M] – equivalente a *Garnierisphinctes semigarnieri* GEYER según se interpreta en esta Memoria – alcanza mayor talla adulta, tiene sección más comprimida y con flancos aplanados, y está menos densamente costulado; las poligiradas son coparativamente tardías y desarrolla rodetes simples o costillas engrosadas subdivididas al final de la ontogenia.

Los dimorfos macroconcha de *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER son más grandes, desarrollan rodetes y la costulación primaria está más reforzada.

#### 3.11.2.2.- *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [M]

##### Sinonimia:

? 1961 *Katroliceras (Katroliceras) atavum* (SCHNEID) in Geyer, p. 42, Taf. 4, fig. 1.

Material: MBC.43.1, MPR.41.10, MPR.41.33, MPR.41.77b, MPR.41.157

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
MBC.43.1	199	140	95	47,5	58	0,48	0,24	0,29	1,64	1,22	-	11	5	-	1*
	177	-	75	46	55	0,42	0,26	0,31	1,36	1,20	-	12	6	4,1	-

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C	D	Fr	O	
	152	-	-	45,5	46	-	0,30	0,30	-	1,01	-	6	-	-	
	131	-	-	41	47	-	0,31	0,36	-	1,15	-	-	-	-	
MPR.41.10	171	-	80	43,5	54	0,47	0,25	0,32	1,48	1,24	23	11	5	-	2
	145,5	-	69	40,5	44	0,47	0,28	0,30	1,57	1,09	-	12	6	-	-
	123,5	-	60	40	37	0,49	0,32	0,30	1,62	0,93	-	12	6	-	-
	110	-	-	34	33	-	0,31	0,30	-	0,97	-	-	6	-	-
MPR.41.85	159	-	77	32	48,5	0,48	0,20	0,31	1,59	1,52	-	13	6	-	-
	134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
MPR.41.33	191,5	123	95	49	54,5	0,50	0,26	0,28	1,74	0,90	21	10	5	-	1
	169	-	82	43	46	0,49	0,25	0,27	1,78	0,93	23	10	5	-	-
	149	-	70	38	42	0,47	0,26	0,28	1,67	0,90	-	11	5	-	-
	139	-	-	32	38	-	0,23	0,27	-	0,84	-	13	6	-	-
	117	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
MPR.41.157	171,5	-	80,5	47	50	0,47	0,27	0,29	1,61	0,94	-	13	6	-	2*
	140	-	-	42	46	-	0,30	0,33	-	0,91	-	-	7	-	-
	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	2,4	-

Tabl. 3.69.- Medidas: *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [M]Diagnosis:

Macroconchas de talla media (inferior a 200 mm) e involución baja (47% a 50%), con sección ovalada más o menos comprimida (tabla 3.69). Constricciones estrechas y mal individualizadas. Costulación densa, fina y regularmente bifurcada en las vueltas internas, que se espacia en la cámara de habitación con elementos primarios gruesos y romos que presentan el máximo desarrollo en la parte externa del flanco y de los que derivan en 3-4 costillas externas con subdivisión difusa y de pequeño ángulo. Curvas de costulación con trazados suavemente decrecientes a horizontales a diámetros mayores de 100 mm (figs. 3.124 y 3.125).

Descripción:

MPR.41.33 es uno de los ejemplares más grandes y evolutos, puesto que mide 191,5 mm de diámetro y su involución es de 47 a 50%. El diseño de la sección es ovalado con los flancos ligeramente convexos, la región ventral es amplia y redondeada, el borde umbilical redondeado y la muralla umbilical alta y abrupta. Se aprecia una constricción mal individualizada y oblicua a la costulación sobre la cámara de habitación. Del fragmocono sólo se conserva la parte final a causa de la recristalización del resto; la cámara de habitación comienza a 123 mm de diámetro y ocupa unos siete octavos de vuelta de espira.

Hacia el final del fragmocono y en la cámara de habitación la costulación primaria está engrosada con el máximo desarrollo en la parte externa del flanco y las costillas secundarias atraviesan el vientre atenuadas. En el final de la concha los engrosamientos se desarrollan progresivamente desde la parte interna del flanco y en la parte externa la costulación secundaria es poco nítida, aparece en prolongación de la primaria y con el ángulo de subdivisión muy reducido; de cada elemento primario derivan tres o cuatro elementos secundarios. Las curvas de costulación por media vuelta y por cuarto de vuelta de espira tienen trazados decrecientes desde los diámetros más pequeños en los que se han obtenido datos – 139 y 117 mm respectivamente.

MPR.41.157 conserva parte del fragmocono en la que la costulación primaria es densa, fina, aguda y regularmente bifurcada en el cuarto externo del flanco con ángulo agudo; hacia el final del fragmocono la costulación se engrosa. También conserva media vuelta de espira correspondiente a la cámara de habitación que se inicia a unos

102 mm de diámetro y cuya ornamentación resulta muy similar a la del ejemplar recién descrito (MPR.41.33).

MPR.41.10 sólo conserva tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a la cámara de habitación. La costulación es al principio ligeramente proversa, constituida por costillas bifurcadas entre las que se intercala una externa libre; a partir de una constricción estrecha, somera y oblicua a la costulación, ésta se engrosa y pierde nitidez; se trata de costillas bifurcadas y poligradas mal realizadas; la deficiente conservación no permite mayores precisiones. Al final de la concha conservada se desarrollan rodetes y aparece otra constricción.

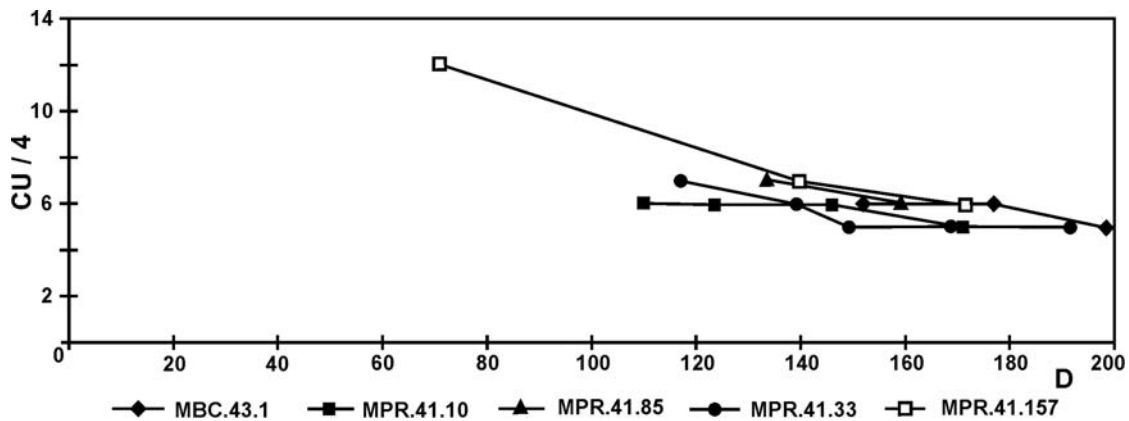


Fig. 3.124.- Curva de costulación por cuarto de vuelta de espira: *Garnierisphinctes virgato-costatum* GEYER [M]

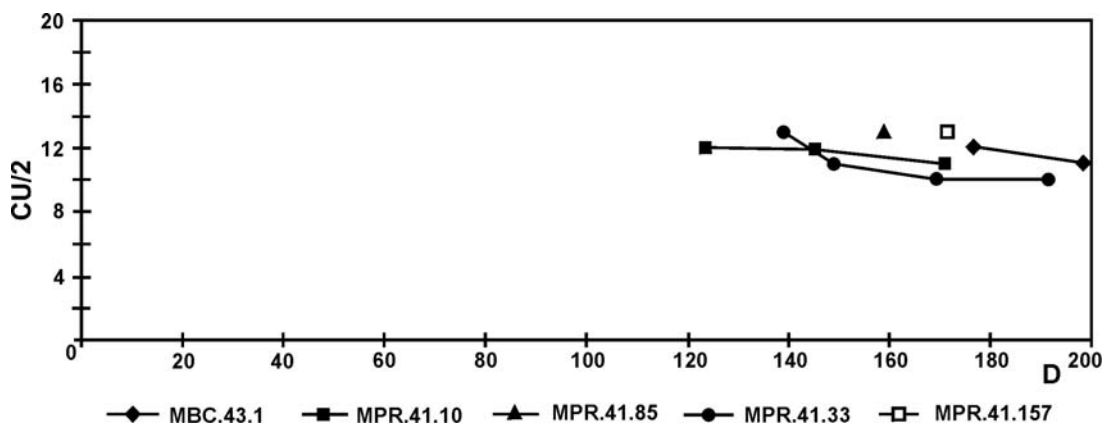


Fig. 3.125.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Garnierisphinctes virgato-costatum* GEYER [M]

El ejemplar más grande es MBC.43.1 que mide casi 200 mm de diámetro. Es evolutivo (42% a 48%) y se aprecia una constricción somera y oblicua a la costulación cuya amplitud resulta equivalente a la de un espacio intercostal. Se conservan unos tres cuartos de vuelta de espira correspondientes a cámara de habitación, que comienza a 140 mm. El fragmocono está totalmente recristalizado y no permite su estudio excepto en su parte final.



La costulación primaria está más desarrollada en la zona periumbilical y se debilita a la mitad de la altura del flanco; se trata de costillas poligiradas y fasciculadas con las subdivisiones poco nítidas; las costillas externas libres son escasas. El índice de costulación es alto, incluso mayor que 4,0. Conforme avanza la ontogenia los elementos externos se debilitan rápidamente y desaparecen; de forma simultánea, la costulación primaria deriva en gruesos rodetes que atraviesan la región ventral muy atenuados.

Debido a que sólo conserva la parte final del fragmocono y parcialmente la cámara de habitación, no han podido determinarse las diferentes curvas de costulación, salvo unas pocas medidas de las que se infiere un trazado casi horizontal con variaciones mínimas.

#### Discusión y afinidades:

La densidad de costulación en las vueltas internas, la sección de sus espiras que no tiende a trapezoidal, aunque presenta flancos aplanados, y el desarrollo de costulación fasciculada con el índice de costulación alto lo separan de *Crussoliceras* gr. *almolaense* OLÓRIZ et al. (1985).

*Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M], que incluye a *Perisphinctes acer* NEUMAYR y *Katrolliceras aceroides* GEYER *pars.* según se interpreta en esta Memoria, presenta costulación menos densa, menos compleja y más grosera desde las vueltas internas.

La densidad de costulación, elevada en los ejemplares que conservan al menos parte de las vueltas internas, y el diseño ovalado de la sección con la región ventral amplia los relacionan con la especie de Geyer, por lo que se interpretan como dimorfos macroconchas de *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER; además, los registros estratigráficos de ambos dimorfos coinciden en la C. Ibérica.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

La especie se ha citado en materiales del Kimmeridgiense inferior, Zona Divisum en el S de Alemania y España (cordillera Ibérica).

En los perfiles estudiados de la C. Ibérica se han encontrado dimorfos macro y microconchas de la especie de Geyer en el mismo estrato, siempre en el seno de la subzona *uhlandi* / *virgatocostatum*.

### **3.11.3.- *Garnierisphinctes* sp. cf. *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m, M]**

#### **3.11.3.1.- *Garnierisphinctes* sp. cf. *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m]**

Material: MBC.44.3.

#### Descripción y discusión:

Ejemplar fragmentario que por el diseño de la sección y por la densidad de costulación se asimila a los fenotipos más densamente costulados – fenotipos de transición hacia *Garnierisphinctes densicostatum* CAMUS y THIEULOY.

#### **3.11.3.2.- *Garnierisphinctes* sp. cf. *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [M]**

Material: MPR.41.42, MPR.41.50, MPR.41.85, MPR.41.195.

MPR.41.85 es un ejemplar aplastado y deficientemente conservado que al final de la vuelta externa presenta algunas costillas engrosadas que pueden subdividirse.

El resto son ejemplares fragmentarios con diámetros mayores que 120 mm y con sección ovalada alta de flancos aplanados. En las cámaras de habitación se aprecian costillas primarias gruesas y romas a modo de rodetes simples, más desarrollados en la parte externa del flanco, que atraviesan la región ventral algo atenuadas y que en algunos casos presentan subdivisión incipiente.

Se interpretan como dimorfos macroconchas de *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Remito a lo indicado en el apartado correspondiente de la especie de Geyer.

### **3.11.4.- *Garnierisphinctes* n. sp. 1 gr. *Garnierisphinctes championneti* (FONT.) [m, M]**

#### **3.11.4.1.- *Garnierisphinctes* n. sp. 1 gr. *Garnierisphinctes championneti* (FONT.) [m]**

Material: MBV.10.16

	D	Fr	O	E	H	O/D	E/D	H/D	O/H	E/H	CU	CU/2	CU/4	IC	C
MBV.10.16	116	75	51	28	35,5	0,44	0,24	0,31	1,44	0,77	-	18	6	3,2	3*
	97	-	38	26	33	0,39	0,27	0,34	1,15	0,79	-	30	12	2,4	-
	88	-	-	24	29	-	0,27	0,33	-	0,83	-	-	18	1,9	-
	72	-	-	22	25,5	-	0,31	0,35	-	0,86	-	-	-	-	-

Tabl. 3.70.- Medidas: *Garnierisphinctes* n. sp. 1 gr. *G. championneti* (FONTANNES) [m]

#### Descripción, discusión y afinidades:

MBV.10.16 es un ejemplar de 115 mm de diámetro, medianamente evolutivo cuyo ombligo se amplía ligeramente durante la ontogenia (39% a 44%). La sección es subrectangular a ovalada, claramente más alta que ancha, con flancos aplanados que convergen en una región ventral amplia y suavemente convexa. El máximo espesor se localiza cerca del borde umbilical que es agudo y da paso a la muralla verticalizada y relativamente desarrollada. En la cámara de habitación conservada, que representa unos tres cuartos de vuelta de espira, se observan tres constricciones estrechas, relativamente someras, mal individualizadas, oblicuas a la costulación y bordeadas por un rodete en posición adoral que resulta algo más reforzado que los elementos primarios.

La costulación es densa, fina, aguda, y radial, constituida por elementos primarios que se bifurcan en el tercio externo del flanco con ángulo muy cerrado. Las costillas externas libres intercaladas son raras. Algunas costillas secundarias son compartidas por dos primarias del mismo flanco – rasgo poco común – y existen costillas de puente. En el cuarto de vuelta final conservado la costulación se espacia y engrosa bruscamente en torno a 98 mm de diámetro; los elementos secundarios también se engrosan, las subdivisiones se desplazan hacia la parte interna en el flanco y pierden

nitidez; las costillas son bifurcadas con residuales intercaladas y alguna poligirada. El índice de división costal, que es siempre bajo, aumenta al final de la concha hasta 3,2.

Se trata de una forma del grupo *championneti* FONTANNES s.l., próxima al morfotipo *garnieri* FONTANNES por el diseño de la sección y por la densidad y el vigor de la costulación en las vueltas internas. Debido a la existencia de un único ejemplar, por el momento se ha preferido no forzar la determinación sistemática a nivel específico.

*Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [m] emend. posee vueltas internas similares, pero en la cámara de habitación no desarrolla poligiradas y su índice costal es más bajo. La sección es menos comprimida.

*Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [M] emend. es más evolutivo, tiene índice de división costal más alto, no comparte ningún elemento secundario entre primarios del mismo flanco, desarrolla costillas gruesas subdivididas al final de la ontogenia y muestra frecuentes costillas poligiradas.

*Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [m] emend. es más evolutivo, con vueltas internas menos densamente costuladas y con elementos más vigorosos; el índice de costulación es más alto.

*Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m] tiene la sección más voluminosa y desarrolla poligiradas más o menos tempranas. Por el momento no se ha identificado el dimorfo macroconcha correspondiente al ejemplar recién descrito.

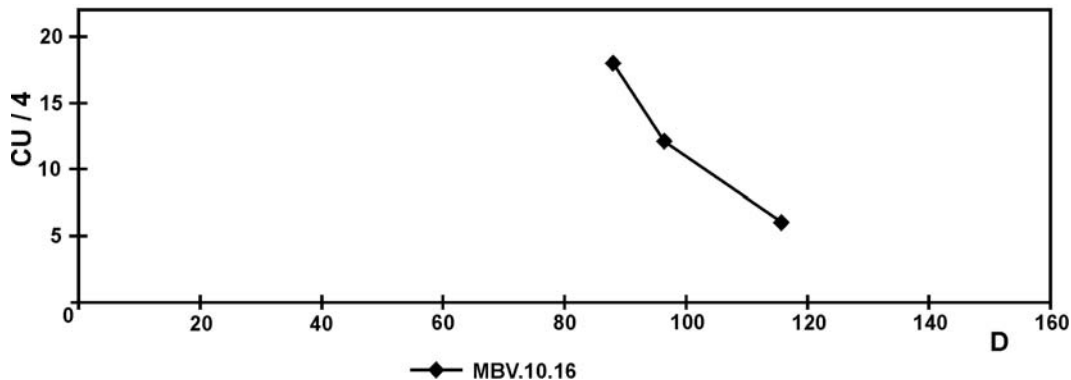


Fig. 3.126.- Curva de costulación por cuarto de vuelta de espira: *Garnierisphinctes* n. sp. 1 gr. *G. championneti* (FONTANNES) [m]

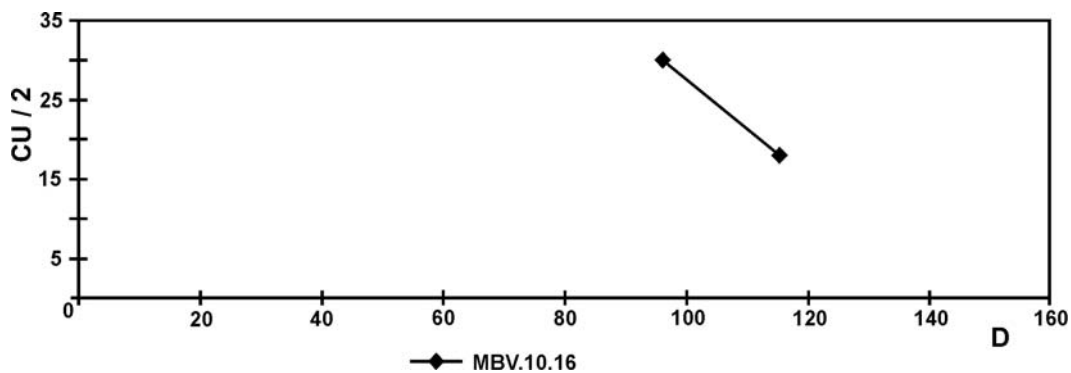


Fig. 3.127.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Garnierisphinctes* n. sp. 1 gr. *G. championneti* (FONTANNES) [m]

Distribución geográfica y estratigráfica:

La única microconcha referida a este grupo se ha encontrado en materiales del Kimmeridgiense inferior, parte inferior de la zona *divisum*, en la Península Ibérica (C. Ibérica).

**3.11.5.- *Garnierisphinctes* sp. [m, M]**

Además del material descrito a nivel de especie nominal y formas afines, se ha recolectado un conjunto de núcleos, ejemplares fragmentarios o deficientemente conservados de los que no se puede precisar su posición sistemática más que a nivel dimórfico en el seno del género *Garnierisphinctes* ENAY, dado que no existen criterios morfológicos objetivos para interpretarlos específicamente:

Microconchas: MTG<sub>2</sub>.43.21, MTG<sub>3</sub>.8.25, MCH.64.2, MBV.10.1, MBV.10.4, MBV.10.21, MBV<sub>1</sub>.28.5, MPC.30t.34, MPC.30m.36, MPC.30m.37, MPC.30.53m, MPC.31.5, MPC.31.9, MPC.31.21, MPC.31.24, MBC.41.1, MBC.41.6, MBC.41.12, MBC.41.27, MBC.42.12, MBC.44.7, MBC.48.2, MBC.48.15, MPR.41.18, MPR.41.26, MPR.41.27, MPR.41.51, MPR.41.69, MPR.41.92, MPR.41.97, MPR.41.129, MPR.41.208.

Una parte de los fenotipos enumerados corresponde a ejemplares fragmentarios o deficientemente conservados, caracterizados por tener las vueltas internas densa y finamente costuladas y/o por tener en la cámara de habitación costulación esencialmente bifurcada con algunas residuales intercaladas; ocasionalmente, la costulación primaria presenta una ligera concavidad hacia la apertura.

La otra parte de dichos fenotipos son ejemplares juveniles y núcleos como MPC.30m.36, MPC.30m.37, MBC.41.1 y MBC.44.7, entre otros. Dichos ejemplares están caracterizados por ser evolutos (38% a 45%), tener pequeña talla y costulación bifurcada con escasos elementos simples; en general, la ornamentación presenta menos vigor que en los ejemplares descritos en el apartado de *Garnierisphinctes* sp. cf. *championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* (FONTANNES) [m].

Las constricciones están siempre presentes en número variable y son estrechas, someras y oblicuas a la costulación. La costulación es ligeramente proversa y constituida por elementos bifurcados con la subdivisión nítida, cerrada y situada entre la mitad y el tercio externo del flanco; se aprecian algunas costillas simples no relacionadas con costillas de puente. Existen muy escasas costillas residuales en los diámetros más altos de los ejemplares más grandes.

El estilo, la densidad y el vigor de la ornamentación, así como el diseño de la sección, descartan su interpretación como microconchas de *Crussoliceras* ENAY. En cambio, no se descarta que pueda existir algún fragmento o algún núcleo de macroconcha entre los ejemplares citados e interpretados como dimorfos microconchas pertenecientes al género *Garnierisphinctes* ENAY.

Macroconchas: MTG<sub>3</sub>.22.5, MLG.25.4.

MLG.25.4 es un fragmento de cámara de habitación que muestra costulación proversa y arqueada con la concavidad hacia la apertura; se aprecian trifurcaciones de ángulo reducido que se relacionan con elementos secundarios proversos.

Distribución geográfica y estratigráfica:

Todos los ejemplares citados, tanto macro como microconchas, proceden de materiales del Kimmeridgiense inferior, zona *divisum* de la C. Ibérica.

**3.12.- GÉNERO *Progeronia* ARKELL, 1953. [m, M]**

Especie tipo: *Perisphinctes progeron* AMMON, 1875, p.181, L. 1, fig. 2.

En esta Memoria, el taxón *Progeronia* se interpreta como equivalente en parte a *Progeronia* en Bantz (1970) y en Hantzpergue (1989); en parte a “*Progeronia*” en Olóriz (1978); en parte a *Lithacoceras (Progeronia)* en Geyer (1961), en Enay (1966) y en Schairer (1974); en parte a *Progeronia (Progeronia)* y a *Progeronia (Huguenisphinctes)* en Atrops (1982).

En este trabajo el género *Progeronia* ARKELL reúne las microconchas del grupo *breviceps* QUENSTEDT – incluidas por Atrops (1982) en el subgénero *Huguenisphinctes* – y sus macroconchas equivalentes aparecidas durante la parte tardía del cron Divisum y desarrolladas principalmente en niveles suprayacentes a los estudiados en este trabajo —Zona Acanthicum.

Diagnosis:

Las microconchas tienen tamaño medio a grande (hasta más de 180 mm), enrollamiento medianamente lento o lento y muestran ombligos que tienden a ampliarse durante la ontogenia (34 a 50%). Sección ovalada a subrectangular. Constricciones frecuentes a raras, estrechas y someras. Formaciones parabólicas ausentes o excepcionales. Peristoma con expansiones laterales amplias. Densidad de costulación variable en las vueltas internas, con elementos bifurcados sin externas libres y posteriormente poligirados que llegan a ser dominantes hacia el final del desarrollo, en donde también hay costillas externas libres. Curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros elevados, generalmente entre 70 y 100 mm.

Las macroconchas tienen tamaño medio (hasta ca. 230 mm), enrollamiento medianamente lento o lento (37% a 46%). Sección subredondeada a ovalada. Constricciones en número variable en el fragmocono y escasas en la cámara de habitación. Peristoma simple.

La ornamentación es de tipo *Ardescia* [M], taxón con el que presenta grandes similitudes y convergencia morfológica; en las vueltas internas se desarrollan costillas bifurcadas y poligiradas con externas libres. A este estadio ornamental le sucede otro compuesto por costulación de tipo fasciculado, con el índice de división costal elevado (hasta más de 5,0). En general pierden la costulación secundaria y hacia el final de la ontogenia la ornamentación queda reducida a elementos simples más o menos desarrollados, limitados a la zona periumbilical o más desarrollados en el flanco sin afectar a la región ventral.

Discusión:

*Progeronia* ARKELL es un género en continua discusión ya que el ejemplar elegido por Arkell como tipo del mismo, *Perisphinctes progeron* AMMON (1875, p.181, L.1, fig. 2), es un fragmocono que impide obtener una visión completa sobre el desarrollo de la ornamentación durante su ontogenia, lo que induce a continuas reinterpretaciones.

Al tratarse del núcleo tabicado y deficientemente conservado de una macroconcha que mide 135 mm de diámetro, resulta de difícil interpretación – Atrops (1982) ya efectuó esta observación; además, el registro estratigráfico de la especie propuesta por Ammon (1875) es algo más antiguo que el establecido para *Progeronia* ARKELL. Todo lo recién expuesto infunde algunas dudas sobre la posición sistemática del tipo establecido para este género. Son escasos los fenotipos de *Progeronia* ARKELL [m, M] registrados en materiales del Kimmeridgiense inferior, Zona Divisum, en los sectores de la C. Ibérica estudiados y, de cara a una revisión de este género, habrá que esperar a contar con un material más abundante y bien referenciado estratigráficamente, sobre todo procedente de niveles estratigráficos suprayacentes – Zona Acanthicum.

Así, *Progeronia* ARKELL fue considerado subgénero microconcha de *Lithacoceras* HYATT por algunos autores como Geyer (1961), Donze y Enay (1961), Enay (1966) o Schairer (1974).

Olóriz (1978) propuso restringir *Lithacoceras* a las formas del grupo *ulmensis* OPPEL, más modernas. El mismo autor, distinguió como “*Progeronia*” los fenotipos provistos de peristoma pedunculado, entre los que actualmente algunos son considerados *Ardescia* ATROPS [m], y consideró factible su separación de *Progeronia* a nivel subgenérico.

Atrops (1982, p.70) creó *Huguenisphinctes*, sin diagnosis, y sobre un ejemplar proveniente del “jura  $\gamma$ ” del que no ha sido posible encontrar una referencia estratigráfica en la bibliografía consultada. Este autor le asignó una edad Kimmeridgiense inferior y medio —Zonas Divisum y Acanthicum. En sus comentarios, Atrops (1982, p.70) agrupó formas microconchas con ornamentación similar al tipo de Quenstedt que resultan equivalentes a algunas de las “*Progeronia*” en Olóriz (1978).

Otros autores como Bantz (1970), Wierzbowski (1978) o Hantzpergue (1989) reunieron los dimorfos macro y microconcha bajo la misma denominación – *Progeronia* ARKELL – determinando una línea de interpretación que se sigue en esta Memoria.

La diferenciación de los dimorfos macro y microconcha de *Progeronia* ARKELL puede resultar muy complicada cuando se trata de ejemplares fragmentarios, incompletos o juveniles. Las macroconchas suelen presentar conchas más robustas a diámetros equivalentes.

*Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] se diferencia por su enrollamiento más lento, por su costulación más vigorosa y espaciada en las vueltas internas, y por el desarrollo de formaciones parabólicas.

*Parataxioceras* SCHINDEWOLF [m, M] difiere por los mismos criterios y, además, por el desarrollo de dobles bifurcaciones. Tanto *Lithacosphinctes* OLÓRIZ como *Parataxioceras* SCHINDEWOLF son más antiguos que *Progeronia* ARKELL ya que sus registros estratigráficos no alcanzan la Zona Divisum, al menos en el sector ibérico estudiado.

*Ardescia* ATROPS [m, M] resulta muy similar a *Progeronia* ARKELL [m, M]; el primero se registra en niveles de la Zona Platynota y base de la Zona Hypselocyclum – con la excepción de *Ardescia atropsi* n. sp [m, M] que puede alcanzar la Zona Divisum basal con muy escasos fenotipos – mientras que *Progeronia* se desarrolla sobre todo desde la parte superior de la Zona Divisum. Entre ambos taxones se producen fenómenos de recurrencia morfológica, hecho especialmente llamativo en el caso de *Ardescia enayi* ATROPS [m] y *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [m].

*Crussoliceras* ENAY [m, M], coetáneo de los primeros fenotipos de *Progeronia* ARKELL en la C. Ibérica, presenta estructura de concha diferente – con enrollamiento

más lento y espiras más voluminosas – y la costulación menos densa, más vigorosa y más simplificada.

*Ataxioceras* FONTANNES [m, M] se registra en niveles estratigráficos infrayacentes – Zona Hypselocyclum. Las microconchas difieren por su sección más comprimida, menor densidad de costulación y, sobre todo, por el desarrollo de dobles bifurcaciones. El trazado de las curvas de costulación es marcadamente decreciente desde diámetros bajos y, además, sus apófisis laterales suelen ser bastante más largas. Las macroconchas tienden a ser discoconas y desarrollan dobles bifurcaciones; su costulación secundaria tiende a desaparecer de forma más o menos precoz y la primaria se reduce a engrosamientos periumbilicales a modo de bullas; todo ello no se reconoce en las macroconchas de *Progeronia* ARKELL.

Al considerar los fenotipos de *Progeronia* ARKELL de la plataforma ibérica oriental registrados en materiales del techo del Kimmeridgiense inferior, únicamente se reconoce la especie *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [m, M]

#### Consideraciones evolutivas:

*Progeronia* ARKELL [m, M], que aparece en un intervalo tardío durante el cron Divisum, deriva del tronco *Ardescia* ATROPS, según se interpreta en esta Memoria, sea directamente a partir de las últimas poblaciones de *A. atropsi* n. sp. [m, M] registradas en los niveles terminales de la Zona Lothari y cuyo registro probablemente alcance la Zona Divisum, o bien desde otros fenotipos derivados de *Ardescia*, como *Garnierisphinctes* ENAY, cuyo registro abarca la totalidad de la Zona Divisum.

Para Hantzpergue (1989) *Progeronia* ARKELL [m, M] derivó de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ.

#### *Progeronia* ARKELL [m]

En los sectores reconocidos de la C. Ibérica las poblaciones más modernas de *Ardescia atropsi* n. sp. o de *Garnierisphinctes* ENAY podrían conectar filéticamente de forma un tanto críptica con las más antiguas poblaciones de *Progeronia* del grupo *breviceps* (QUENSTEDT). La expresión morfológica precisa de posibles procesos evolutivos que afectaran a los mencionados géneros y en los que los estadios iniciales de los ancestros se prolongaran durante la ontogenia de las formas derivadas resultaría en curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros más elevados – que recordarían a los de formas primitivas de *Ardescia* ATROPS [m].

La aparición de *Progeronia* ARKELL [m] se traduce en fenómenos de recurrencia morfológica que implican fenotipos muy próximos a *Ardescia* ATROPS [m]; especialmente próximas resultan *Ardescia enayi* ATROPS [m] y *Progeronia breviceps* QUENSTEDT [m] entre las que, acaso, la diferencia más neta sea la altura a la que se realizan las subdivisiones y, por supuesto, su nivel estratigráfico de procedencia.

#### *Progeronia* ARKELL [M]

Al igual que con las microconchas, la aparición en la C. Ibérica de *Progeronia* ARKELL [M] derivada de *Ardescia atropsi* n. sp. [M] o *Garnierisphinctes* ENAY [M] precisa de procesos evolutivos en los que los estadios ornamentales iniciales de los ancestros se prolongan durante la ontogenia de las formas derivadas, de tal forma que resulten curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros más elevados, sin llegar a perder la costulación secundaria o a desarrollar rodetes al final de la ontogenia.

Por el contrario, Hatzpergue (1989, p363) interpretó que los ancestros de *Progeronia* ARKELL [M] se encuentran entre las poblaciones más modernas de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M], de los que derivarían mediante procesos evolutivos de tipo progenético (disminución de talla y extensión centrípeta de caracteres ornamentales).

### 3.12.1.- *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [m, M]

Holotipo: *Ammonites polyplocus breviceps*, Quenstedt (1888, Tab. 102, fig. 2); microconcha.

#### 3.12.1.1.- *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [m]

Sinonimia:

- 1888 *Ammonites polyplocus breviceps* QUENSTEDT, p.944, Tab. 103, fig. 2.  
 pars. 1888 *Ammonites ernesti* DE LORIO in Quenstedt, p. 1063, Tab. 123, fig. 1,3; non Tab. 123, fig. 2.  
 1970 *Progeronia* aff. *breviceps* (QUENSTEDT) in Bantz, p.42, Taf. 4, fig. 1.  
 ? 1970 *Progeronia ernesti* (LORIO) in Bantz, p.43, Taf. 2, fig. 4.  
 \* 1978 “*Progeronia*” sp. aff. “*P.*” *breviceps* (QUENSTEDT) in Olóriz, p.403, L. 38, fig. 1a,b.  
 1979 *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) in Sapunov, p.100, Pl. XXIV, fig. 4.  
 \* 1982 *Progeronia (Huguenisphinctes) breviceps* (QUENSTEDT) in Atrops, Pl. 44, fig. 2 (refig. *Ammonites polyplocus breviceps*, QUENSTEDT —Taf. 103, fig. 2).

Material: MPC.31.3, MPC.31.15, MPC.31.46.

	D	Fr	O	H	O/D	H/D	O/H	CU	CU/2	IC	C
MPC.31.3	129	85	59	41	0,46	0,32	1,44	45	20	4,2	2*
	109	-	52	33	0,48	0,30	1,58	50	23	-	-
	98	-	-	-	-	-	-	52	25	-	-
	83	-	38	25	0,46	0,30	1,52	51	27	3,0	-
	69	-	31,5	-	0,46	-	-	48	27	-	-
	62,5	-	27	-	0,43	-	-	44	24	2,6	-
	51,5	-	22	-	0,43	-	-	-	21	-	-
	44	-	18,5	-	0,42	-	-	-	20	-	-
	37	-	16	-	0,43	-	-	-	-	-	-
	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
MPC.31.15	96	69	35	32,5	0,36	0,34	1,08	40	20	3,0	2
	78	-	32	29	0,41	0,37	1,10	-	21	3,0	-
	69	-	-	25	-	0,36	-	-	20	2,8	-
	59	-	-	24,5	-	0,42	-	-	-	-	-
MPC.31.19.	110	-	55	31,5	0,50	0,29	1,75	-	-	2,4	-
cf.											
MPC.31.46	133,5	110	60,5	39	0,45	0,29	1,55	-	18	4,8	2*
	115	-	50	35	0,43	0,30	1,43	-	-	-	-
	104	-	44	34	0,42	0,33	1,29	-	-	-	-
	78	-	30	27	0,38	0,35	1,11	-	23	-	-
	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quenstedt (1888)	186	100	87	59	0,47	0,32	1,47	39	17	5,7	2



	<b>D</b>	<b>Fr</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>O/D</b>	<b>H/D</b>	<b>O/H</b>	<b>CU</b>	<b>CU/2</b>	<b>IC</b>	<b>C</b>	
Taf. 123, fig. 3	159,5	-	71	50,5	0,45	0,32	1,41	42	20	4,9	-	
	136	-	60	40	0,44	0,29	1,50	43	21	4,1	-	
	115	-	49,5	38	0,43	0,33	1,30	46	22	4,1	-	
	102	-	42,5	36	0,42	0,35	1,18	47	22	-	-	
	84	-	34	-	0,40	-	-	48	24	-	-	
	70	-	28	-	0,40	-	-	47	25	-	-	
	60	-	23	-	0,38	-	-	44	24	-	-	
	50	-	18,5	-	0,37	-	-	43	22	-	-	
	40	-	15	-	0,38	-	-	-	20	-	-	
	32	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-	
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Quenstedt (1888)	128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Taf. 123, fig. 1	122	-	54,5	38	0,45	0,31	1,43	48	24		3	
	106,5	-	46	34	0,43	0,32	1,35	48	23			
	88	-	38,5	-	0,44	-	-	50	24			
	76	-	30,5	-	0,40	-	-	51	25			
	64	-	25,5	-	0,40	-	-	51	26			
	53,5	-	19,5	-	0,36	-	-	-	26			
	47	-	16	-	0,34	-	-	-	25			
	40	-	-	-	-	-	-	-	-			
	31	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Quenstedt (1888)	142	81,5	63	44,5	0,44	0,31	1,42	38	16	5,6	2
Taf. 103, fig. 2	120	-	54,5	37,5	0,45	0,31	1,45	44	21	-	-	
	106	-	44,5	34	0,42	0,32	1,31	46	22	3,2	-	
Holotipo	88,5	-	37,5	28	0,42	0,32	1,34	47	23	-	-	
	77	-	30	-	0,39	-	-	46	24	-	-	
	66,5	-	24,5	-	0,37	-	-	42	24	-	-	
	56,5	-	21	-	0,37	-	-	38	22	-	-	
	46	-	17	-	0,37	-	-	35	18	-	-	
	39	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	
	30,5	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	
	Loriol (1878)	172	106	82,5	51,5	0,48	0,30	1,60	58	22	-	1
	Pl. 8, fig.1	150	-	70	45	0,47	0,30	1,56	66	32	3,9	0
	Holotipo de P. ernesti	127	-	60,5	38	0,48	0,30	1,59	69	36	3,3	0
112		-	50	35	0,45	0,31	1,43	66	34	3,0	0	
94,5		-	43	28,5	0,46	0,30	1,51	63	33	-	-	
83		-	36,5	-	0,44	-	-	63	32	-	-	
70		-	31	-	0,44	-	-	60	30	-	-	
60		-	27,5	-	0,46	-	-	59	31	-	-	
53		-	23,5	-	0,44	-	-	56	30	-	-	
42,5		-	18	-	0,42	-	-	51	28	-	-	
38,5		-	-	-	-	-	-	47	26	-	-	
32		-	-	-	-	-	-	43	23	-	-	
28	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-		
24,5	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-		

Tabl. 3.71.- Medidas: *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [m]

Diagnosis:

Conchas de talla media a grande (hasta 186 mm de diámetro), medianamente evolutas a evolutas (34% a 50%) —tabla 3.71. Sección ovalada con compresión variable y flancos aplanados, ocasionalmente cuadrática. Constricciones raras a frecuentes, estrechas y someras. Parábolas ausentes o excepcionales. Peristoma con expansiones

laterales amplias. Costulación bifurcada en los diámetros pequeños y con presencia de costillas poligiradas en grandes; costillas externas libres en número variable. Curvas de costulación con trazado decreciente desde diámetros relativamente grandes (fig. 3.128 y 3.129).

Descripción:

MPC.31.3 es un ejemplar de 129 mm de diámetro y evolutivo (42% a 46%). La sección es ovalada a cuadrática, progresivamente más comprimida; los flancos son aplanados o algo convexos y convergen suavemente en una región ventral amplia y redondeada; el borde umbilical es redondeado y la muralla umbilical verticalizada, con desarrollo medio. Se aprecia una constricción poco aparente en las vueltas internas y otras dos muy estrechas y someras previas a un peristoma provisto de orejillas amplias y relativamente largas.

La costulación aparece muy regular desde las vueltas internas. La ornamentación a 53 mm de diámetro se compone de costillas primarias rígidas y ligeramente proversas, bifurcadas sobre el tercio externo del flanco, entre las que se intercala una externa libre; la costulación externa es más proversa que la primaria. A 80 mm de diámetro se trata de costillas poligiradas y raras bifurcadas entre las que se intercalan escasas residuales y, hacia el final del desarrollo, la costulación se debilita a medio flanco a la vez que se fortalece en la zona periumbilical del flanco y se espacia; las subdivisiones se desplazan al interior del flanco y cada primaria se resuelve de forma difusa en tres o cuatro secundarias. El índice de división costal aumenta gradualmente – 2,6 a 62 mm; 3,0 a 83 mm; y 4,2 a 129 mm. El trazado de la curva de costulación para vuelta de espira completa es creciente inicialmente y decrece desde 98 mm de diámetro en adelante.

MPC.31.46 es una microconcha de talla elevada, 133,5 mm, e involución media a baja, cuyo ombligo se amplía durante la ontogenia (38% a 45%). La sección es subcuadrada a ovalada baja en el fragmocono, algo más alta que ancha, con flancos aplanados o suavemente convexos; la región ventral es amplia y redondeada, el borde umbilical es redondeado y la muralla, abrupta y no muy profunda; en la cámara de habitación, la sección se comprime y pasa a ovalada. Se conserva algo menos de media vuelta de espira de cámara de habitación que comienza a unos 110 mm de diámetro. En la vuelta externa se aprecian dos constricciones estrechas, someras, mal individualizadas y ligeramente oblicuas a la costulación.

La costulación es uniforme desde las vueltas internas, algo proversa y rígida o ligeramente arqueada con la convexidad hacia la abertura. No se aprecia la relación entre los elementos internos y los secundarios en el fragmocono. En la cámara de habitación la costulación se debilita a medio flanco y las subdivisiones son difusas, se aprecia alguna poligirada y alguna costilla residual. En el resto de la concha las subdivisiones siguen siendo difusas y cada elemento primario se resuelve en tres o cuatro secundarios, que son notablemente más finos. El índice costal alcanza el valor 4,8 al final de la concha.

MPC.31.15 mide 96 mm de diámetro y tiene la sección ligeramente comprimida y con diseño ovalado bajo, con la región ventral amplia y redondeada; el borde umbilical, redondeado y la muralla, abrupta aunque no muy profunda; los flancos son ligeramente convexos. Se conserva media vuelta de espira de cámara de habitación que comienza a 62 mm de diámetro. Se observan dos constricciones poco aparentes en la vuelta externa.

La costulación presenta densidad media – 20 a 21 elementos primarios por media vuelta de espira – y está constituida únicamente por elementos bifurcados en las vueltas internas; conforme avanza la ontogenia aparecen algunas poligiradas con

escasas externas libres intercaladas; el índice de división costal alcanza el valor 3,0. Las subdivisiones se sitúan entre la mitad y el tercio externo del flanco según ángulos muy agudos. El trazado de la curva de costulación por media vuelta de espira es suavemente decreciente desde 78 mm de diámetro.

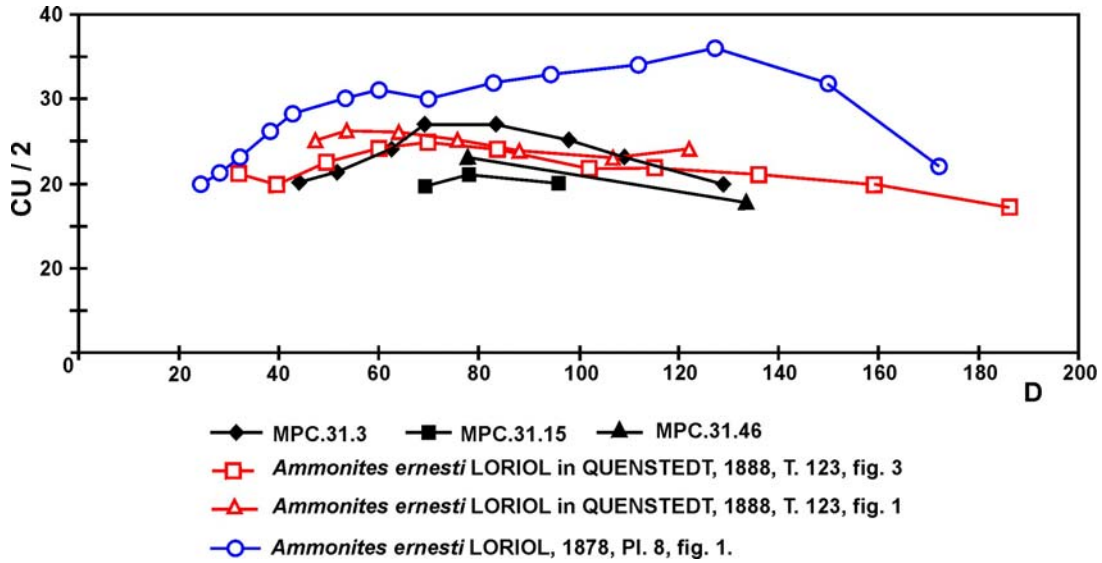


Fig. 3.128.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [m]

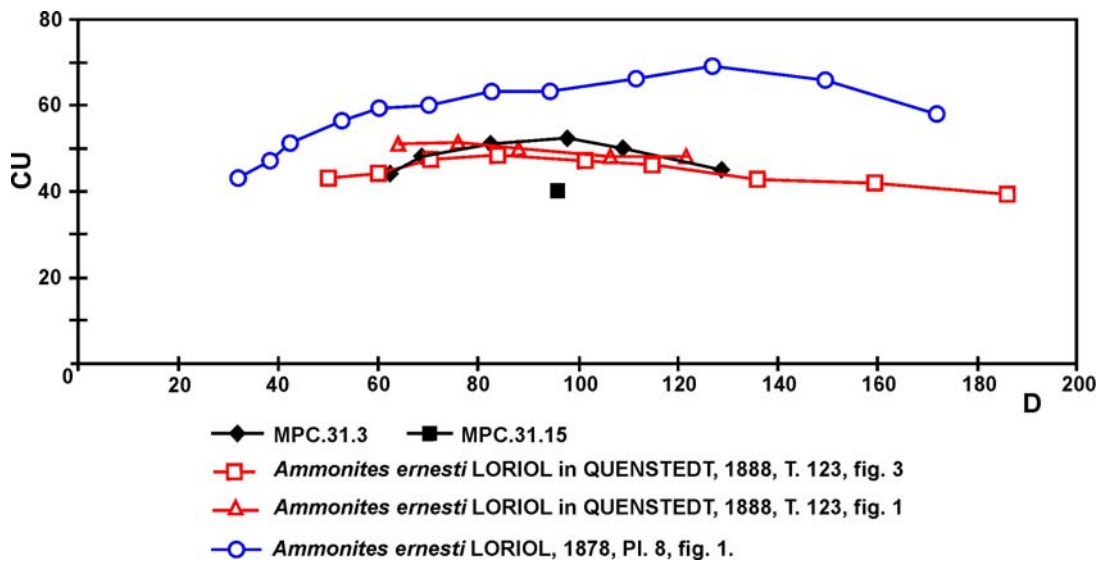


Fig. 3.129.- Curva de costulación por vuelta completa de espira: *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [m]

Discusión y afinidades:

Dada la inexistencia de una diagnosis que permita delimitar el significado del taxón *P. (Huguenisphinctes) ATROPS* (1982) – interpretado como *Progeronia ARKELL* [m] en este trabajo – parece indicado realizar algunos comentarios sobre el holotipo de la especie *breviceps* figurado por Quenstedt (1888, Tab.103, fig. 2) y elegido por el autor francés como tipo de *Huguenisphinctes*.

*Ammonites polyplocus breviceps* QUENSTEDT (1888, Taf. 103, fig. 2) alcanza 160 mm de diámetro, es medianamente evolutivo en las vueltas internas y evolutivo en los diámetros altos (37% a 45%). Cerca del peristoma, que está provisto de orejillas amplias y relativamente cortas, presenta dos constricciones estrechas y poco profundas. La ornamentación se compone de elementos primarios densos, ligeramente arqueados, que se dividen cerca de la mitad de la altura del flanco; en la mitad inicial de la cámara de habitación existen poligiradas que hacia el final del desarrollo se espacian, las subdivisiones pierden nitidez y el índice costal aumenta hasta 5,6. La curva de costulación por vuelta de espira completa es decreciente desde ca. 90 mm.

Las analogías de los ejemplares ibéricos con la especie de Quenstedt son manifiestas, aunque generalmente presentan las subdivisiones más altas en el flanco y mayor rigidez de la costulación en algunos casos. Los fenotipos ibéricos son más pequeños, de costulación algo menos densa y suelen tener más constricciones.

Al comparar *Ammonites polyplocus breviceps* QUENSTEDT y *Ardescia enayi* ATROPS [m], se observan marcadas similitudes en cuanto al tipo de ornamentación, grado de involución, densidad de costulación, trazado de la curva de costulación y tamaño final. Sin embargo, Atrops (1982, p. 70) estableció los siguientes criterios de diferenciación: nivel stratigráfico, ombligo más profundo, subdivisiones más altas y el ángulo de división más proverso en la especie de Quenstedt. Entre ambas formas se produce un fenómeno de recurrencia morfológica bastante notable en el que, al margen de sus respectivos registros stratigráficos, el recubrimiento de la espira pudiera ser un criterio de interés para la diferenciación.

“*Progeronia*” sp. aff. “*P.*” *breviceps* (QUENSTEDT) in Olóriz (1978, p. 403) es más pequeña y con la costulación más uniforme y densa desde las vueltas internas: El tipo de ornamentación, las subdivisiones altas, los valores de los distintos parámetros y las constricciones estrechas y poco aparentes la aproximan a los fenotipos de la C. Ibérica. Difiere por la morfología de la orejilla que es larga y estrecha. Con respecto al ejemplar figurado por Quenstedt difiere por el tipo de orejilla y por las subdivisiones más altas. Procede de la Zona Divisum y, según lo expuesto en este trabajo, debe ser considerada como *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [m].

Los ejemplares figurados por Bantz (1970, p. 42, Taf. 4, fig. 1) y Sapunov (1979, p.100, Pl. XXIV, fig. 4) resultan muy próximos a este grupo de formas. El ejemplar figurado por Bantz (1970), Taf. 2, fig. 4) e interpretado como *Progeronia ernesti* (LORIOLO) resulta muy poco denso para la especie de Loriol y se considera forma más próxima a la especie de Quenstedt.

*Progeronia ernesti* (LORIOLO) [m] tiene mayor densidad y regularidad de costulación; sus curvas de costulación son decrecientes desde diámetros mayores y presenta menos constricciones. Se trata de especies muy próximas morfológicamente; el primer registro de la especie de Loriol parece algo más moderno al referirse a la parte basal de la Zona Acanthicum.

La densidad y la regularidad de la costulación y su sección parecen los criterios más influyentes a la hora de determinar su posición sistemática infraespecífica. Loriol (1876, p.63, 64) hizo hincapié en la sección con flancos aplanados de *Ammonites ernesti*. Los fenotipos de la especie de Loriol tienen también las subdivisiones más externas.

Es importante contar con un mayor número de ejemplares de ambos taxones, procedentes del mismo nivel stratigráfico y, a ser posible, del mismo estrato para determinar la hipotética existencia de formas intermedias, en cuyo caso se trataría de fenotipos extremos de una secuencia morfológica gradual. Consecuentemente, se trataría de la misma especie. Esta posibilidad se infiere del análisis del ejemplar

MPC.31.3 cuya densidad de costulación resulta intermedia entre los tipos de *breviceps* QUENSTEDT y *ernesti* LORIOL, así como de otros ejemplares con ornamentación próxima a *breviceps* pero con flancos más aplanados.

MPC.31.3 presenta el diseño de la sección y la regularidad de la costulación próximos a *P. ernesti* (LORIOL) [m], pero la existencia de constricciones no relacionadas con la zona próxima al peristoma es típica de *P. breviceps* (QUENST) [m].

Los dimorfos macroconchas de *P. breviceps* QUENSTEDT [M] difieren de sus microconchas correspondientes porque a diámetros equivalentes tienen la sección bastante más voluminosa y son menos evolutas; además, son más grandes y poseen peristoma simple.

### 3.12.1.2.- *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [M]

Material: MPC.31.11, MPC.31.34.

	<u>D</u>	<u>Fr</u>	<u>O</u>	<u>H</u>	<u>O/D</u>	<u>H/D</u>	<u>O/H</u>	<u>CU</u>	<u>CU/2</u>	<u>CU/4</u>	<u>IC</u>	<u>C</u>
MPC.31.34	194,0	190	83,5	59,5	0,43	0,31	1,40	28	12	6	-	1
	161	-	67	50	0,42	0,31	1,34	31	14	6	5,5	-
	144	-	58,5	51	0,41	0,35	1,15	37	16	8	5,9	-
	124	-	47	44	0,38	0,35	1,07	-	17	8	-	-
	104	-	38,5	34,5	0,37	0,33	1,12	-	21	9	-	-
	87	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
MPC.31.11	225	-	-	-	-	-	-	34	15	7	-	0
	210	-	96	58,5	0,46	0,28	1,64	36	16	8	-	-
	191	-	84	57	0,44	0,30	1,47	39	17	8	-	-
	163	-	62	55,5	0,38	0,34	1,12	42	20	9	4,2	-
	145	-	58	50	0,40	0,34	1,16	45	22	11	3,9	-
	121,5	-	45	45,5	0,37	0,37	0,99	46	22	11	-	-
	105	-	40	37	0,38	0,35	1,08	47	23	11	-	-
	85,5	-	32	31	0,37	0,36	1,03	47	24	12	-	-
	75,5	-	-	28	-	0,37	-	-	24	12	-	-
	62	-	-	-	-	-	-	-	23	12	-	-
	55	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
MPC.31.16	105	t	44,5	34,5	0,42	0,33	1,29	-	26	13	2,8	-
cf.	91	-	-	31	-	0,34	-	-	-	13	3,1	-
	51	-	21,5	-	0,42	-	-	44	22	11	-	-
	44	-	16,5	-	0,38	-	-	-	22	11	-	1
	38	-	14,5	-	0,38	-	-	-	22	11	-	-
MPC.31.17	123	t	51,5	38,5	0,42	0,31	1,34	-	22	10	-	-
cf.	115	-	48,5	36,5	0,42	0,32	1,33	-	24	12	3,2	1
	90	-	-	33	-	0,37	-	-	-	12	-	-
	85	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-
Canavari (1897)	232	-	107,5	69,5	0,46	0,30	1,55	38	16	7	0	0
Tav. XXIV, fig. 1	196	-	87	60	0,44	0,31	1,45	43	19	9	-	0
<i>P. ernesti</i> (M)	175	-	76,5	55	0,44	0,32	1,39	49	22	10	3,3	0
	149	-	65	49	0,44	0,33	1,33	56	24	12	3,1	0
	128	-	56	43	0,44	0,34	1,30	60	27	12	-	0
	107	-	46,5	35	0,43	0,33	1,33	62	32	15	-	-
	94,5	-	40	-	0,42	-	-	-	33	17	-	-
	76	-	30,5	-	0,40	-	-	-	30	16	-	-
	68	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-

Tabl. 3.72.- Medidas: *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [M]

Diagnosis:

Macroconchas de talla media (hasta 225 mm) e involución media a baja (37% a 42%) —tabla 3.72. Sección con diseño cuadrático–subrectangular a ovalado-subredondeado. Peristoma simple. Constricciones en número y desarrollo variables. Costulación progresivamente más compleja, hasta elementos diversipartitos poco nítidos, tendencia al debilitamiento a mitad de altura en el flanco y al reforzamiento periumbilical. Curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros próximos a 85 mm (figs. 3.130 y 3.131).

Descripción:

MPC.31.11 es un ejemplar de 225 mm de diámetro al que no se le aprecian constricciones. Presenta la costulación regular, algo proversa y con una tenue concavidad hacia la abertura, espaciándose y reforzándose de forma progresiva durante la ontogenia. No se aprecia la relación entre los elementos primarios y los secundarios hasta la vuelta externa, en donde se trata de costillas bifurcadas y poligiradas más o menos bien realizadas, con externas libres intercaladas. Las subdivisiones son siempre difusas y se producen entre la mitad y el tercio externo del flanco. En los diámetros finales se desarrollan costillas poligiradas romas y mal realizadas con los elementos internos relativamente groseros. Al inicio de la vuelta externa el índice de división costal es 4,2. Las curvas de costulación por media vuelta y por vuelta completa de espira son decrecientes desde 85,5 mm de diámetro.

MPC.31.34 es una macroconcha de 194 mm de diámetro, ligeramente deformada dorsoventralmente y prácticamente tabicada en su totalidad – la última sutura se sitúa a 190 mm. Es medianamente evoluta a evoluta, su ombligo se abre progresivamente con la ontogenia (37% a 43%). Muestra sección ovalada con flancos suavemente convexos y convergentes en una región ventral amplia; el borde umbilical es redondeado y la muralla umbilical abrupta y bien desarrollada. Se aprecia una constricción profunda y relativamente amplia, oblicua a la costulación. En las vueltas internas la costulación primaria es fina pero vigorosa, rígida o levemente arqueada y aproximadamente radial; no se aprecia su relación con los elementos externos. En la vuelta externa, todavía tabicada, la costulación primaria se espacia a la vez que se debilita a la mitad de la altura del flanco y cada elemento primario se resuelve de forma difusa en cuatro o más elementos externos más finos y proversos que se debilitan progresivamente hasta desaparecer. A 161 mm de diámetro el valor del índice de división costal es 5,5.

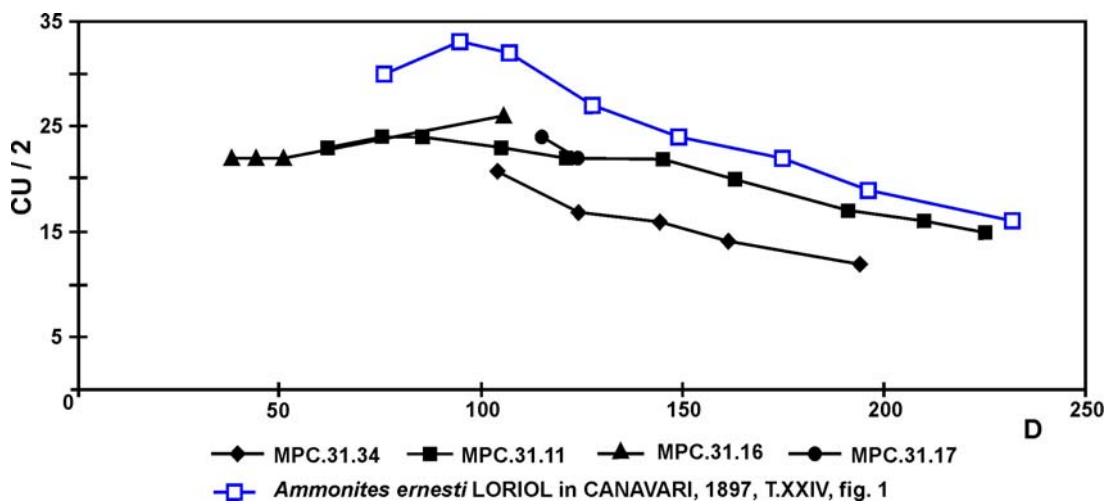


Fig. 3.130.- Curva de costulación por media vuelta de espira: *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [M]

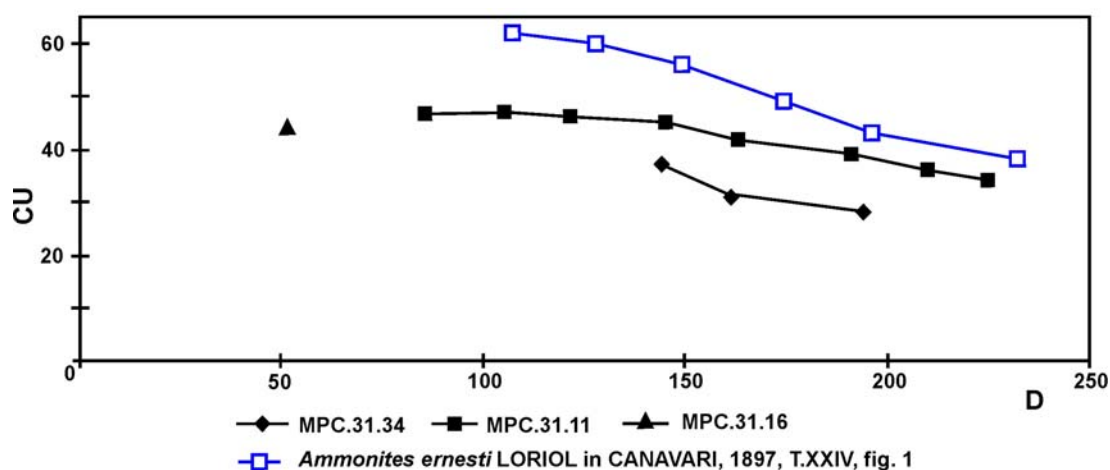


Fig. 3.131.- Curva de costulación por vuelta completa de espira: *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [M]

#### Discusión y afinidades:

Las macroconchas de *Progeronia ernesti* (LORIOLO) se diferencian por tener mayor densidad y regularidad de costulación, y constricciones ausentes o muy escasas. No obstante, se infieren formas intermedias con *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [M] que presentan sección con flancos más aplanados y paralelos y que implican secciones más cuadráticas. El diseño de la sección las aproxima a *P. ernesti* (LORIOLO), pero la menor densidad de costulación, las subdivisiones más internas en el flanco y la presencia de constricciones la refieren a *P. breviceps* (QUENSTEDT) [M].

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

La especie se ha citado con las siguientes procedencias: S de Alemania y Suiza, Bulgaria, SE de Francia y Península Ibérica (Portugal, C. Bética y C. Ibérica).

La especie aparece a techo del Kimmeridgiense inferior, parte alta de la Zona Divisum y se desarrolla principalmente en el Kimmeridgiense superior.

Ambos dimorfos se han encontrado en el mismo estrato.

### **3.12.2.- *Progeronia* sp. cf. *Progeronia breviceps* QUENSTEDT [m, M]**

#### **3.12.2.1.- *Progeronia* sp. cf. *Progeronia breviceps* QUENSTEDT [m]**

Material: MPC.30.6, MPC.30.22, MPC.31.1, MPC.31.6, MPC.31.18, MPC.31.19.

#### Descripción y discusión:

Se trata de ejemplares fragmentarios o deficientemente conservados, registrados en materiales carbonatados del Kimmeridgiense inferior – Zona Divisum. Se caracterizan por tener sección ovalada, constricciones generalmente poco aparentes y costulación irregular con densidad variable. Se interpretan como microconchas por la inexistencia de tendencia al reforzamiento periumbilical de la costulación primaria.

Además de por la irregularidad de la costulación y la presencia de constricciones, su referencia a *P. breviceps*. (QUENSTEDT) [m] se impone por el diseño de la sección con flancos convexos.

MPC.31.6 y MPC.31.19 son dos ejemplares fragmentarios y evolutos, registrados en el techo de la Zona Divisum y caracterizados por su sección subcuadrada

con flancos aplanados y casi paralelos. No se aprecian constricciones. La costulación es densa, regular, y de mediano vigor, con una ligera concavidad hacia la apertura; se trata de elementos bifurcados con la subdivisión alta en el flanco y con una costilla residual intercalada en algunos espacios intercostales. Estos dos ejemplares se consideran fenotipos próximos a *P. ernesti* (LORIO) por la densidad de costulación relativamente alta, por la regularidad de la misma, por la ausencia de constricciones y por el diseño de la sección; aún así, resultan menos densamente costulados y las subdivisiones no son periféricas. Se interpretan como formas microconchas intermedias entre las especies de Quenstedt y Loriol.

### 3.12.2.2.- *Progeronia* sp. cf. *Progeronia breviceps* QUENSTEDT [M]

Material: MPC.31.16, MPC.31.17.

#### Descripción y discusión:

MPC.31.17 es un ejemplar de 123 mm de diámetro, evolutivo (42%) y con la sección equidimensional con diseño subcuadrado; los flancos son aplanados y la región ventral amplia y convexa. Presenta una constricción muy estrecha y somera, oblicua a la costulación y muy mal individualizada. La costulación primaria es regular y densa, algo proversa y levemente arqueada con la concavidad hacia la apertura. Se trata de costillas bifurcadas y algunas poligiradas con escasas residuales; las subdivisiones son nítidas y se sitúan sobre el tercio externo del flanco.

MPC.31.16 es un ejemplar tabicado de 105 mm de diámetro que por la sección, la densidad y tipo de postulación, y la existencia de una constricción muy mal individualizada, resulta muy similar al ejemplar recién descrito. La regularidad de la costulación aproxima estos ejemplares a *P. ernesti* (LORIO), si bien presentan algunas constricciones mal individualizadas y están menos densamente costulados.

#### Distribución geográfica y estratigráfica:

Remito a lo indicado en el apartado correspondiente de la especie de Quenstedt.





## **4. EVOLUCIÓN Y FILOGENIA**

#### **4.1.- INTRODUCCIÓN**

Los Ataxioceratinae son un grupo de ammonites con una expresión fenotípica acusada del dimorfismo sexual y con una desigual manifestación de los distintos estadios ontogénicos, tanto estructurales (diseño de la concha) como ornamentales, en gran medida debidos a la diferencia en la talla adulta. La manifestación fenotípica de los presumibles cambios en el patrimonio genético de las especies no se produce de modo equivalente en uno u otro dimorfo. Consecuentemente, los procesos de evolución morfológica, interpretados como fenómenos de especiación, no tienen porqué ser equivalentes entre macro y microconchas. Por otra parte, ya se ha comentado que la desigual proporción entre restos de macro y microconchas (más abundantes estas últimas) y la deficiente conservación de los fragmoconos (peor en las macroconchas) a causa del aplastamiento, recristalización y/o piritización que suelen presentar en la C. Ibérica, permiten un análisis más profundo de los dimorfos de menor talla (microconchas).

Por todo ello, el análisis del curso de la evolución morfológica reconocible en cada una de las unidades taxonómicas diferenciadas, se detallará por separado para cada uno de los dimorfos de la especie considerada.

La interpretación filética, y de los procesos subyacentes de cambio morfológico en los Ataxioceratinae del Kimmeridgiense inferior de la C. Ibérica, ha podido efectuarse gracias al muestreo detallado efectuado en los diferentes perfiles, que ha proporcionado un elevado número de ejemplares referenciados estratigráficamente con la mayor precisión posible (nivel de estrato para el muestreo y de biohorizonte en términos bioestratigráficos). Así mismo, el aceptable estado de conservación, sobre todo de las microconchas, ha permitido observar más o menos detalladamente los diversos estadios ornamentales de los ejemplares obtenidos a través de los muestreos.

La filogenia de los Ataxioceratinae del Kimmeridgiense inferior en el NE de la provincia de Teruel propuesta en esta Memoria se presenta de forma esquemática en la figura 4.1 al final de este apartado.

Los materiales depositados y correspondientes a los distintos intervalos estratigráficos reconocidos en los perfiles del Kimmeridgiense inferior de la C. Ibérica alcanzan un notable espesor, y se disponen como sucesiones monótonas en las que las discontinuidades suelen ser de orden menor y generalmente implican hiatos sedimentarios inapreciables bioestratigráficamente. Sobre esta base, la sucesión de poblaciones de Ataxioceratinae puede considerarse como expresión de un registro bioestratigráfico continuo, al menos al nivel de resolución disponible. Así, tanto las discontinuidades morfológicas como los cambios graduales que presentan los fenotipos reconocidos a lo largo de la sucesión deben reflejar exactamente la evolución fenotípica del grupo a lo largo del intervalo temporal estudiado. Quiere esto decir que las discontinuidades morfológicas (inexistencia de fenotipos intermedios) no deben ser aparentes e inducidas por defectos de registro estratigráfico y que, de manera análoga, los procesos evolutivos con expresión de cambio morfológico gradual habrán quedado suficientemente reflejados en el registro.

Para detallar la base conceptual considerada en este apartado, remito al contexto de trabajos como los de Gould (1977), Alberch *et al.* (1979) y Shea (1983), que han sido convenientemente considerados en español por Rosas (1989). No obstante, consciente de la limitación inherente a la ausencia de control real del factor tiempo en el desarrollo ontogénico en formas fósiles, de la no relación lineal entre tamaño y edad, y de la consiguiente dificultad para diferenciar heterocronía de alometría (p.e.j, tal y como correctamente planteó Klingenberg, 1998), se ha optado por centrar el estudio en lo que

Smith (2001) denominó “Growth heterochrony”. En consecuencia, para la aplicación al estudio de ammonites se ha seguido a Dommergues *et al.* (1986) y, en especial por su dedicación a los ataxioceratinos kimmeridgienses, a Hantzpergue (1989, p. 353-357). Estos autores definen y explicitan las relaciones entre ontogenia y filogenia en ammonoideos, representando mediante gráficos esquemáticos los mecanismos y procesos evolutivos, así como los efectos que acarrearán sobre el fenotipo: innovaciones (precoces y tardías), heterocronías (sin y con innovación) y los resultados o efectos derivados —pedomorfosis y peramorfosis.

Hantzpergue (1989, p. 402) indicó que desde los trabajos de Mayr (1942) pueden retenerse dos procesos evolutivos principales:

- «Le premier fait intervenir des *restructurations génétiques* importantes au sein de populations dont les effectifs sont très faibles (microdèmes). A l'échelle paléontologique, ce processus se traduit dans l'évolution des lignes par des sauts morphologiques brusques. Cette *évolution quantique* (Simpson, 1944, 1953) paraît résulter de déséquilibres spécifiques fréquents liés à de rapides modifications d'environnement.»
- «Le second s'exprime par des modifications plus progressives qui correspondent à des *transformations graduelles* du génome sous la pression de la sélection naturelle dans des populations toujours importantes (macrodèmes). Cette *évolution graduelle* notamment invoquée dans la «théorie synthétique» (Huxley, 1942 ; Simpson, 1944), traduit un relatif équilibre des espèces dans un environnement dont les modifications s'effectuent progressivement»

Según interpretó Hantzpergue (1989, p. 402), procesos de cambio morfológico cuánticos y graduales pueden intervenir en una misma secuencia evolutiva, en la que la especiación comienza por una revolución genética y acaba por una fase de reajuste adaptativo predominantemente gradual —especiación polifásica.

Para Atrops (1982, p. 267) la mayor parte de los Ataxioceratinae submediterráneos presentan evolución gradual, más o menos rápida, en líneas anagenéticas. En el caso de Hantzpergue (1989, p. 492), las especiaciones entre los Perisphinctidae, Aulacostephanidae y Aspidoceratidae kimmeridgienses del “alto fondo” del occidente europeo parecen ser una respuesta rápida a modificaciones bruscas del medio. Para este autor, los procesos evolutivos involucrados tanto en las fases anagenéticas como en las cladogenéticas suelen traducirse en saltos morfológicos importantes resultantes, en numerosos casos, de una innovación amplificada rápidamente por una heterocronía manifestada en el desarrollo ontogénico.

#### **4.2.- MODALIDADES Y PROCESOS EVOLUTIVOS EN ATAXIOCERATINAE DEL KIMMERIDGIENSE INFERIOR DE LA C. IBÉRICA**

La interpretación de las modificaciones ontogénicas producidas en el seno de los Ataxioceratinae durante el Kimmeridgiense temprano en la plataforma ibérica oriental se ajusta tanto a modalidades evolutivas graduales mediante heterocronías, como a modalidades comparativamente bruscas mediante innovaciones.

Los diversos eventos de especiación interpretados no muestran en su conjunto un patrón constante. Las líneas filéticas con especiación anagenética suelen responder a una tendencia gradual, sea con modificaciones ontogénicas debidas exclusivamente a heterocronías, sea por heterocronías afectadas de manera discontinua por innovaciones. Los eventos cladogenéticos suelen representar los cambios morfológicos más notables,

estructurales y/u ornamentales, generalmente debidos a innovaciones precoces o tardías; en el caso de evento cladogenético, una vez ha prosperado la innovación, suele continuarse a través de modificaciones más o menos graduales por medio de heterocronías del desarrollo.

Tal y como se ha interpretado, el registro de la evolución morfológica de los Ataxioceratinae kimmeridgienses ibéricos combina anagénesis y cladogénesis o procesos de especiación graduales y bruscos —especiación polifásica *in* Hantzpergue (1989, p. 402). A continuación se procede a considerar el tratamiento de la evolución morfológica por taxones.

#### **4.2.1.- Género *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M], 1978; emend.**

En la plataforma ibérica oriental se registra *Lithacosphinctes* [m, M] desde los primeros niveles calizos kimmeridgienses. Los más antiguos representantes kimmeridgienses ibéricos del género, atribuidos a fenotipos del grupo *evolutus* QUENSTEDT, se caracterizan por su pequeña talla, proporcionalmente más reducida en los dimorfos microconchas y aparecen en la base de la secuencia carbonatada de la Fm. Ritmita Calcárea de Loriguilla en los sectores estudiados —en la subzona “*Orthosphinctes*”, la subzona inferior de la biozona *platynota*.

Este tipo de formas, como las de *Ardescia* sp.1, coetáneas y también de muy pequeña talla, podrían interpretarse como colonizadores poco evolucionados tras el episodio probablemente desfavorable en términos ecológicos que se produjo hacia finales del Oxfordiense y/o inicios del Kimmeridgiense en correspondencia con la generalización de la sedimentación margosa —Fm. Margas de Sot de Chera. Otra posibilidad es que fuesen autóctonos y derivasen de *Lithacosphinctes* procedentes de áreas próximas mediante una reducción de la talla adulta, pero conservando el estilo de la ornamentación, el enrollamiento lento y la espira gruesa.

Las modalidades de evolución morfológica reconocidas en *Lithacosphinctes* se interpretan como producto de la incidencia de heterocronías (aceleración, hiper morfosis y progénesis en microconchas e hiper morfosis y progenesis en macroconchas), que se comentarán más adelante.

Según la interpretación que se realiza, *Lithacosphinctes* OLÓRIZ constituye la línea filética fenotípicamente menos evolucionada de todos los ataxioceratinos del Kimmeridgiense inferior, con una sucesión de fenotipos microconcha sin cambios notables. Los sucesivos dimorfos microconchas presentan siempre enrollamiento evolutivo, costulación poco o nada complicada y presencia persistente de parábolas. En *Lithacosphinctes* OLÓRIZ son frecuentes las recurrencias morfológicas entre los ejemplares de especies procedentes de niveles estratigráficos diferentes (iteración), como son: (i) los ancestros “colubrinoides” [m] del género, desarrollados en la base de la Zona Platynota, y *L. schaireri* ATROPS [m] procedente de la parte alta de la misma Zona; y (ii) *L. proinconditus* (WEGELE) de la base de Platynota y *L. inconditus* (FONTANNES) [m] de la Zona Lothari.

Para Hantzpergue (1989, p.104), *Ardescia* ATROPS [m, M] y *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] comparten muy probablemente un origen común pero evolucionan rápidamente de forma independiente. Este autor consideró *Ardescia* ATROPS como forma derivada de *Lithacosphinctes* gr. *janus* (CHOFFAT) en el Norte de Aquitania, interpretación algo extrema en términos morfológicos al menos de acuerdo con el tipo de Choffat (1893, pl. VIII, fig. 1-3). En su estudio de los Ataxioceratinae del SE de Francia, Atrops (1982) consideró *O. (Ardescia)* (= *Ardescia* [m] + *Lithacosphinctes* [m])

en la presente Memoria) y sus dimorfos macroconchas *O. (Lithacosphinctes) gr. pseudoachilles* (WEGELE) como formas derivadas de *O. (Orthosphinctes) gr. polygyratus* (REINECKE) y de su macroconcha *O. (Lithacosphinctes) evolutus* (QUENSTEDT) en la base de la Zona Platynota.

En el comentario introductorio sobre la subfamilia Ataxioceratinae se ha determinado que en la C. Ibérica ya se han individualizado claramente las tendencias morfológicas que se materializarán en los taxones *Ardescia* y *Lithacosphinctes*, al menos desde la Zona Planula; de hecho, formas próximas a la especie *evolutus* QUENSTEDT ya se registran entre los *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] en dicho intervalo.

En la Cadena Ibérica oriental y en El Maestrazgo, *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] ya aparece diferenciado en la base de la Zona Platynota, evidenciando una línea evolutiva perfectamente diferenciada. Sus ancestros deben encontrarse entre los entre fenotipos serpenticonos con constricciones y parábolas, próximos a *delgadoi* CHOFFAT, que fue citado en la Zona Planula de la C. Ibérica por Meléndez *et al.* (1990).

*Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] ha sido considerado forma ancestral de *Progeronia* ARKELL y de *Crussoliceras* ENAY (Hantzpergue, 1989, p.104, 118, 363), aunque para Atrops (1982, p.269) estos últimos podrían derivar de los *Ataxioceras* verdaderos (s. Atrops, op cit.).

En este trabajo se considera que en el seno de las poblaciones más modernas de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] se encuentran los ancestros de *Crussoliceras* ENAY [m M].

#### 4.2.1.1.- *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m]

*Lithacosphinctes* sp. gr. *evolutus* (QUENSTEDT) [m] representado por fenotipos de muy pequeña talla derivó, según la interpretación que aquí se realiza, en *Lithacosphinctes* gr. *proinconditus* (WEGELE) [m] a principios del subcron Desmoides; los fenotipos de la especie derivada conservan la estructura de la concha de sus predecesores, pero alcanzan tamaños máximos marcadamente más grandes e incrementan la complejidad de la ornamentación con elementos poligirados y aumento de elementos residuales libres. La transición morfológica de unas formas a otras requiere una heterocronía de tipo hiper morfosis. El resultado es un proceso evolutivo con efecto peramórfico.

A *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m], especie registrada durante el subcron Desmoides, le sucede *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m] en los niveles carbonatados depositados durante el subcron Guilhaerandense como forma derivada. La forma ancestral difiere de la derivada fundamentalmente por su mayor talla y por el tipo de ornamentación más complicada asociada al tamaño más grande de la concha. La transición morfológica de una a otra especie requiere de un proceso evolutivo con efecto pedomórfico consistente en la incidencia de heterocronía de tipo progénesis.

A su vez, *Lithacosphinctes schaireri* ATROPS [m] y formas afines son consideradas los ancestros de *L. inconditus* (FONTANNES) [m] y formas próximas de la biozona *lothari*; si bien entre ambas especies existe una pequeña laguna de registro que abarca la parte terminal del biohorizonte *guilhaerandense* y la más inferior de la subzona *hippolytense*; es decir, un intervalo equivalente al considerado por Atrops en el SE de Francia (Atrops, 1982, p. 64, 326, 328) coincidiendo con un notorio empobrecimiento en el registro de ammonites. La especie derivada presenta tamaños

similares y en los diámetros mayores incrementa el índice de división costal y alcanza a desarrollar costillas poligradas. La transición morfológica hacia *L. inconditus* (FONTANNES) [m] desde sus ancestros de la biozona *platynota* requiere de una modificación ontogénica de tipo aceleración, lo que supone un proceso evolutivo con efecto peramórfico.

Se interpreta que *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m] en Iberia nororiental está directamente involucrado en la aparición de especies como *Lithacosphinctes* n. sp. gr. *perayensis* ATROPS [m] y *Parataxioceras evolutum* ATROPS - *planulatum* (QUENSTEDT) [m] en niveles estratigráficos de la biozona *lothari*. Mientras que estas últimas se originarían a partir de las poblaciones más antiguas de *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m], las más modernas serían la base evolutiva para *Lithacosphinctes* n. sp. gr. *perayensis* ATROPS [m]. De este modo, *Lithacosphinctes* gr. *perayensis* ATROPS [m] resultaría de la incidencia de una heterocronía de tipo progénesis, en un proceso evolutivo con efecto pedomórfico del que resulta disminución de la talla y del índice de división costal de la especie derivada. Cabe la posibilidad de que, con un material más abundante, procedente de perfiles con mayor espesor de la subzona *lothari* y coexistencia de fenotipos de las especies interpretadas como ancestral y derivada en los mismos horizontes, las formas ibéricas del gr. *perayensis* ATROPS debieran considerarse como morfotipo (o cronotipo) de *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) —p.81. En este caso los procesos evolutivos actuantes, así como sus efectos, serían los mismos.

Los mecanismos de modificación ontogénica que originaron la aparición de *Parataxioceras* SCHINDEWOLF y de *Crussoliceras* ENAY, se analizarán en los apartados de este capítulo dedicados a dichos géneros.

#### 4.2.1.2.- *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M]

En los materiales de la extrema base de la sucesión del Kimmeridgiense inferior de la C. Ibérica, biozona *platynota* basal, subzona “*Orthosphinctes*”, no se reconoce la presencia de los fenotipos más densamente costulados de *Lithacosphinctes evolutus* (QUENSTEDT) s. Atrops (1982), interpretados por este autor como macroconcha de *O. (Orthosphinctes)* s.str. y aquí como *Subdiscosphinctes* [M]. En esos niveles se registra la existencia de macroconchas que podrían considerarse próximas al holotipo de Quenstedt —aquí interpretado como ancestro de *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M], especie en la que se incluye *O. (Lithacosphinctes) stromeri* (WEGELE) in Atrops (1982).

La transición morfológica entre los dimorfos macroconchas de *Lithacosphinctes evolutus* QUENSTEDT —ancestral— y las algo más pequeñas formas primitivas de *proinconditus* WEGELE en la base del biohorizonte *enayi* consiste sobre todo en que la costulación secundaria de la especie derivada es más gruesa y más persistente, puesto que se mantiene en los diámetros en los que su ancestro ya la ha perdido. Formas modernas de la especie de Wegele son más grandes y conservan los mismos estadios ornamentales. La transición morfológica entre las macroconchas de las dos especies más antiguas de *Lithacosphinctes* kimmeridgienses ibéricos se produjo mediante una modificación ontogénica por heterocronía de tipo progénesis —proceso evolutivo con efecto pedomórfico.

De los últimos representantes macroconchas de la especie *L. proinconditus* (WEGELE) derivó *L. schaireri* (ATROPS) en el biohorizonte *olorizi* de la subzona *guilherandense*, de la que sólo se reconoce su dimorfo macroconcha a través de un único ejemplar en la C. Ibérica. En el SE de Francia, Atrops (1982, p.99) apuntó la

posibilidad de que un ejemplar de 81 mm de diámetro y probablemente juvenil, sea una macroconcha. Con las reservas que impone el escaso material estudiado, se infiere que las macroconchas de la especie derivada resultan más pequeñas que sus ancestros y no alcanzan el estadio ornamental en el que la costulación secundaria ha desaparecido. La transición morfológica de una a otra especie requiere de modificaciones ontogénicas consistentes en heterocronías de tipo progénesis, resultando un proceso evolutivo con efecto pedomórfico.

Finalmente, los representantes más modernos del género se encuentran en la Zona Hypselocyclum y no son frecuentes, tanto si son microconchas como sus dimorfos macroconchas correspondientes. En la C. Ibérica oriental y Maestrazgo turolenses su registro se reduce a algunos ejemplares microconchas de *L. inconditus* (FONTANNES) [m] y de *L. n. sp. gr. perayensis* (ATROPS) [m] y a dos ejemplares macroconchas reunidos a nivel de grupo en *Lithacosphinctes* sp gr. *inconditus* (FONTANNES). Las macroconchas del grupo en cuestión deben corresponderse con una parte de *O. (Lithacosphinctes) davidi* ATROPS —autor que concibió ésta como especie polifilética en la que reunió las macroconchas de *O. (Ardescia) inconditus* (FONTANNES), *A. (Parataxioceras) evolutum* ATROPS y *A. (Parataxioceras) hippolytense* ATROPS (Atrops, 1982, p.148). La transición morfológica entre los dimorfos macroconchas de *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) —ancestral— *L. inconditus* (FONTANNES) —derivada— implica un incremento de la talla adulta de la forma derivada y en la aparición de costillas simples engrosadas o de rodetes a diámetros más grandes que los que alcanza la especie ancestral. El resultado es un proceso evolutivo con resultado peramórfico debido a modificaciones ontogénicas consistentes en heterocronías de tipo hiper morfosis.

Como ya se ha comentado en el apartado dedicado a los procesos evolutivos de las microconchas, el resultado de la actuación de los diversos mecanismos de modificación ontogénica en macroconchas, y que originaron la diferenciación de *Parataxioceras* SCHINDEWOLF y de *Crussoliceras* ENAY a partir de diversas poblaciones de *Lithacosphinctes* gr. *inconditus* (FONTANNES), se analizará en los apartados dedicados a dichos géneros.

#### **4.2.2.- Género *Ardescia* ATROPS [m, M], 1982; emend.**

Con *Ardescia* ATROPS [m, M] comienza la línea evolutiva morfológicamente más diferenciada de los Ataxioceratinae del Kimmeridgiense inferior en la C. Ibérica. Esta línea conecta *Orthosphinctes* SCHINDEWOLF [m M] (Oxfordiense superior a base del Kimmeridgiense) con *Garnierisphinctes* ENAY [m M] y *Progeronia* ARKELL [m M] en el Kimmeridgiense inferior más alto. El análisis de su filogenia revela que eventos de cladogénesis se relacionan con las apariciones de los grupos de Ataxioceratinae más especializados como *Schneidia* ATROPS [m M] (parte terminal de la biozona *platynota*) y *Ataxioceras* FONTANNES [m, M] (biozona *lothari*), así como de taxones autóctonos de nivel género *Olorizia* n. gen. [m, M] (parte superior de la biozona *platynota*) y *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m M] (parte terminal de la biozona *lothari*). En todos estos casos, la ornamentación incorpora elementos con dobles bifurcaciones.

En la Cadena Ibérica oriental y Maestrazgo septentrional turolenses, *Ardescia* ATROPS [m, M] aparece en la parte inferior de la biozona *platynota*, subzona “*Orthosphinctes*”, pero con el registro disponible sólo es a partir de la base del biohorizonte *enayi* cuando puede determinarse el establecimiento de una línea evolutiva



claramente definida. Como ya se ha indicado en el apartado correspondiente de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M], las microconchas expresan mejor las diferencias fenotípicas entre las diversas especies que sus macroconchas correspondientes: *O. (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) in Atrops (1982) = *Ardescia* [M] en este trabajo, confirma la realidad de la escasa variabilidad morfológica de las macroconchas en la biozona *platynota*.

Las modalidades de evolución morfológica reconocidas en *Ardescia* son más complejas que en *Lithacosphinctes*, se interpretan como producto de la incidencia de heterocronías (aceleración, hipermorfofosis, neotenia y progénesis en micro y macroconchas), generalmente complejas (combinaciones de ellas en micro y macroconchas) y en ocasiones combinadas con innovaciones (micro y macroconchas), que se comentarán más adelante. Asimismo se ha reconocido un caso de pérdida de talla y efectos ornamentales asociados, interpretado como posible “enanismo”.

El análisis detallado de las microconchas de *Ardescia* ATROPS [m] ha permitido reconocer en la C. Ibérica oriental tres tendencias de evolución morfológica, o linajes, diferenciadas desde la base de la subzona *desmoides* —extrema base del biohorizonte *enayi*. Los ancestros del grupo de *A. enayi* ATROPS y del grupo de *A. desmoides* WEGELE deben encontrarse entre los fenotipos platiconos de *Orthosphinctes polygyratus* (REINECKE), a través de la especie *pseudopolypliocoides* GEYER (cf. Atrops, 1982, p.53, 55) registrada en la subzona *galar* o en la base de la biozona *platynota*. Entre los fenotipos próximos a *pseudopolypliocoides* GEYER, que marcan la tendencia hacia *Ardescia* gr. *enayi* y *desmoides*, se incluirían fenotipos como *polypliocoides* y aff. *danubiensis* (in Choffat, 1893) y los *Orthosphinctes* más tardíos (in Atrops, 1982). La escasez, talla pequeña y deficiente conservación de los ejemplares ibéricos encontrados en los primeros niveles estudiados de la sucesión calcárea kimmeridgiense impiden cualquier precisión; no obstante, ejemplares de *pseudopolypliocoides* GEYER han sido citados en la extrema base de la Zona Platynota en la C. Ibérica (Atrops y Meléndez, 1984; Aurell, 1990; Meléndez *et al.*, 1990; Aurell *et al.*, 1997c). En consecuencia, se asume tanto su existencia como su distribución.

Los ancestros que marcan la tendencia del grupo de *A. casasi* n. sp. deben encontrarse entre las formas de *Orthosphinctes* SCHINDEWOLF más o menos colubrinoides, con constricciones y sin parábolas; es decir, fenotipos próximos al neotipo de Geyer de *O. polygyratus* (REINECKE), o próximos a los tipos de cf. *colubrinus* y *mogosensis* (in Choffat, 1893) y sus dimorfos correspondientes. Tal y como se ha expuesto, la escasez, talla pequeña y conservación deficiente de los ejemplares ibéricos encontrados en los primeros niveles de la sucesión calcárea kimmeridgiense, impiden cualquier precisión.

*Ardescia* ATROPS [m, M] está involucrada en la aparición de: (i) *Olorizia* n. gen. [m, M] en la parte alta de la subzona *desmoides*, a partir de las formas más modernas de *Ardescia casasi* n. sp. [m, M]; (ii) *Schneidia* ATROPS [m, M] en la base de la subzona *guilherandense* (Atrops, 1982, p.157), a partir de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m, M]; (iii) *Ataxioceras* FONTANNES [m, M] ibéricos en la base de la biozona *lothari*, a partir de fenotipos modernos del grupo *desmoides* como *Ardescia strangulata* n. sp. [m, M]; (iv) *Geyericerias* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] a partir de fenotipos del tronco *celtiberica* n. sp. – *atropsi* n. sp. en la parte terminal de la subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense*; y (v) *Garnierisphinctes* ENAY [m, M] en la base de la biozona *divisum*, a partir de los últimos representantes de *Ardescia atropsi* n. sp. [m, M].

#### 4.2.2.1.- *Ardescia* ATROPS [m]

Los ejemplares ibéricos de *Ardescia* ATROPS, con la excepción de *Ardescia* sp.1, se registran desde la extrema base de la subzona *desmoides* y se manifiestan desde un principio con las tres tendencias evolutivas citadas con anterioridad.

- La tendencia o linaje *enayi* queda restringida al propio biohorizonte *enayi*. Parece relacionada con *Orthosphinctes pseudopolyplacoides* GEYER (Atrops, 1982) que, aunque no ha sido registrado en esta investigación, se ha citado en la C. Ibérica (Atrops y Meléndez, 1984; Aurell, 1990; Meléndez *et. al.*, 1990; Aurell *et al.*, 1997c) en la extrema base de la biozona *platynota*. Se asume tanto su existencia como su distribución.

En esta Memoria se interpreta que los fenotipos más antiguos de *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [m] aparecieron en la extrema base de la subzona *desmoides* a partir de fenotipos próximos a *pseudopolyplacoides* GEYER, mediante heterocronías de tipo aceleración. Así, respecto de sus ancestros, las formas derivadas manifiestan tendencia al espaciamiento de la costulación primaria desde diámetros más reducidos, lo que se traduce en que los trazados de curvas de costulación decrecientes e índice costal más alto en fases más tempranas; todo ello es compatible con un proceso evolutivo con efecto peramórfico.

En caso de interpretar *O. pseudopolyplacoides* GEYER como perteneciente a *Ardescia* ATROPS porque sus curvas de costulación pueden ser decrecientes hacia el final del desarrollo ontogénico, sólo se trataría de un morfotipo primitivo de *A. enayi* ATROPS [m]. En este caso, sus ancestros se encontrarían entre las poblaciones más modernas de *Orthosphinctes* SCHINDEWOLF [m] platiconos-serpenticonos. Esta transición morfológica supondría que en las formas derivadas el espaciamiento de la costulación primaria se instala al final de la concha y avanza progresiva y lentamente hacia diámetros menores provocando curvas de costulación decrecientes al final del desarrollo ontogénico; dicha transición morfológica precisaría de una heterocronía de tipo aceleración —proceso de evolución morfológica con efecto peramórfico.

- La tendencia o linaje *desmoides* es la más ubicua, puesto que aparece en la mayor parte del dominio submediterráneo occidental con fenotipos muy próximos que evolucionan de manera similar y originan *Schneidia* ATROPS y *Ataxioceras* FONTANNES en buena parte del ámbito submediterráneo, aunque con la presencia de algunos fenotipos autóctonos.

Durante el subcrón *Desmoides* y en el subcrón *Guilherandense* temprano, se suceden una serie de fenotipos de *Ardescia desmoides* (WEGELE) [m] que Atrops (1982) interpretó como subespecies cronológicas y que en esta Memoria se interpretan como morfotipos de la especie de Wegele con interés cronológico, o cronotipos. El registro estratigráfico de los tres cronotipos —*quenstedti* ATROPS, *desmoides* WEGELE y *debelmasi* ATROPS— se sucede en el tiempo aunque con cierto solapamiento; dicho solapamiento varía en función de los cronotipos implicados y del área geográfica a considerar. La transición morfológica entre ellos es gradual y constituye una tendencia intraespecífica cuyo carácter principal es la disminución de la talla (Atrops, 1982, p.64).

Con respecto a su origen, los ejemplares de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m] que habitaron la plataforma ibérica oriental, debieron aparecer a partir de fenotipos de *O. pseudopolyplacoides* GEYER por aceleración. Al final de la ontogenia de la forma derivada se incrementa el espaciado de la costulación primaria y las curvas de costulación adquieren trazados decrecientes con índice costal comparativamente elevado, manteniendo la talla adulta o con una pequeña

reducción de la misma. Esencialmente, estos cambios son congruentes con heterocronía de tipo aceleración, lo que supone un proceso de evolución morfológica con efecto peramórfico.

En esta Memoria se interpreta que los fenotipos autóctonos de *O. (Ardescia) desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m] derivaron de las formas más primitivas de la especie, las del cronotipo *quenstedti* ATROPS. La transición morfológica entre ambos cronotipos supone para la forma derivada la reducción de la talla y trazados decrecientes de las curvas de costulación desde diámetros más pequeños, manteniendo la estructura de la concha y los mismos estadios ornamentales, con elementos poligrados entre los que se intercalan externas libres como costulación más compleja en los estadios ontogénicos tardíos, todo ello acompañado por la disminución de la talla adulta. La transición recién expuesta requiere de una combinación de heterocronías, progénesis y aceleración, cuyo efecto es pseudoenanismo (s. Dommergues *et al.*, 1986).

Los ejemplares de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m] procedentes de los niveles más modernos de la subzona *desmoides*, partes media y alta del biohorizonte *desmoides*, constituyen los ancestros de *Ardescia* sp. aff. *thieuloyi* ATROPS [m] y de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS. En ambas transiciones la forma derivada disminuye la talla adulta, que se acompaña con una disminución en el valor del índice de costulación causada por la pérdida de la costulación poligrada y por la presencia exclusiva de elementos bifurcados con escasas residuales intercaladas. En ambos casos el resultado es un proceso evolutivo con efecto pedomórfico originado por heterocronías de tipo progénesis.

Las formas ancestrales de *Ardescia strangulata* n. sp. [m] deben establecerse en el seno de las poblaciones más modernas de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m]. La transición morfológica precisa de una innovación estructural temprana que implica reducción del ombligo y aplanamiento de flancos (adquisición de configuración discocona), manteniendo la talla adulta y el grado de complejidad ornamental, pero con índice costal inferior. Estos cambios son compatibles con un proceso neoténico acompañado de innovación.

*Ardescia* sp. aff. *thieuloyi* ATROPS [m] y *Ardescia strangulata* n. sp. [m], ambas especies derivadas del cronotipo *desmoides* WEGELE, muestran tendencia al desarrollo de las constricciones; siendo una tendencia poco exitosa en la primera por originarse ya con talla adulta muy pequeña.

- La tendencia o linaje *casasi* es exclusivamente autóctona y tanto los fenotipos de *Ardescia casasi* n. sp. [m], como las formas derivadas, se consideran endemismos, excepto en el caso de *Garnierisphinctes* ENAY. Su aparición durante la parte temprana del subcron *Desmoides* coincide con la del resto de *Ardescia* primitivas —*enayi* ATROPS y *desmoides* WEGELE— y la transición morfológica desde sus ancestros es equivalente al del resto de las especies que inician las diferentes tendencias evolutivas de *Ardescia* ATROPS [m].

Con respecto a su origen, se interpreta que los ejemplares de *Ardescia casasi* n. sp [m] proceden de *Orthosphinctes*, al igual que el resto de *Ardescia* primitivas, que en este caso resultarían próximos al neotipo de Geyer de *O. polygyratus* (REINECKE); es decir, formas más o menos colubrinoideas, con constricciones y sin parábolas —cf. *colubrinus* y *mogosensis* in Choffat (1893). La transición morfológica del ancestro a la forma derivada —*Ardescia casasi* n. sp. [m]— requiere de una heterocronía de tipo aceleración. La forma derivada adquiere trazados decrecientes en sus curvas de costulación debido al espaciamiento de la costulación primaria; el desarrollo de

elementos poligirados y el aumento de residuales intercaladas implica también un incremento en el índice costal. Todo ello supone un proceso evolutivo con efecto peramórfico y prácticamente sin que el tamaño adulto resulte afectado, aunque podría asumirse una componente hipermórfica poco acentuada.

El registro estratigráfico de *Ardescia casasi* n. sp. [m] se restringe a la subzona *desmoides* y abarca prácticamente en su totalidad los horizontes bioestratigráficos *enayi* y *desmoides*. Las poblaciones postreras de la nueva especie autóctona se interpretan como los ancestros de una serie de morfologías desconocidas entre los Ataxioceratinae de otras áreas geográficas submediterráneas.

Las formas ancestrales de *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m] se encuentran entre las poblaciones más modernas de *Ardescia casasi* n. sp. [m]; aquellas se originan mediante innovaciones precoces y persistentes: la aparición de parábolas tempranas que persisten hasta la mitad inicial de la cámara de habitación en fenotipos que mantienen las vueltas internas de tipo *Ardescia*. Esta combinación es atípica y la razón por la que se interpreta la nueva forma autóctona como *Ardescia* ATROPS y no como *Lithacosphinctes* OLÓRIZ se debe a priorizar el valor de estructura de concha y costulación vs. desarrollo de parábolas (véase ap. 2.3.2).

Los ancestros de *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [m] se encuentran entre las poblaciones de *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m] de las que acabaron diferenciándose por segregación geográfica. La subespecie derivada es más pequeña y no alcanza el grado de complejidad ornamental de sus ancestros. La transición morfológica se efectúa mediante una heterocronía de tipo progénesis, lo que supone un proceso evolutivo con efecto pedomórfico.

Respecto de *Ardescia* sp. aff. *A. celtiberica* n. sp. de la subzona *desmoides*, cabe decir que el análisis evolutivo que va a exponerse a continuación debe tomarse como preliminar y con todas las reservas que impone la escasez de material y su registro estratigráfico muy restringido. Sus ancestros deben encontrarse entre las poblaciones más primitivas de *Ardescia casasi* n. sp. La transición morfológica requiere mecanismos análogos a los necesarios para la aparición de *Ardescia celtiberica* n. sp. [m], de tipo innovación precoz y persistente —aparición de parábolas tempranas que persisten hasta la mitad inicial de la cámara de habitación en formas que mantienen las vueltas internas de tipo *Ardescia* ATROPS.

*Ardescia celtiberica* n. sp. originó *Ardescia atropsi* n. sp. [m] en la zona Lothari. Esta resulta ser el representante más moderno del género *Ardescia* ATROPS en la C. Ibérica, cuyo último registro tal vez pudiese alcanzar la parte inferior de la biozona *divisum*. En esta Memoria se interpreta que *Ardescia atropsi* n. sp. [m] que no desarrolla parábolas, deriva de las poblaciones más modernas de *Ardescia celtiberica* n. sp. [m], que alcanzan la parte superior de la subzona *hippolytense* con un registro muy escaso. El proceso de cambio involucra incremento del tamaño máximo y la aparición de un estadio ornamental que muestra tendencia a la pérdida de la costulación externa al final de la ontogenia. La transición morfológica precisa de una heterocronía de tipo hipermorfosis con cierto componente de aceleración en la ornamentación, lo supone un proceso evolutivo con efecto peramórfico de tipo hiperperamorfosis s. Dommergues *et al.* (1986).

Los eventos de evolución cladogénica mediante los que derivaron fenotipos de *Schneidia* ATROPS [m], *Olorizphinctes* n. gen. [m], *Ataxioceras* SCHINDEWOLF [m] y *Garnierisphinctes* ENAY [m] desde diversas especies de *Ardescia* ATROPS [m] en la C. Ibérica, se analizarán en los apartados correspondientes.

#### 4.2.2.2.- *Ardescia* ATROPS [M]

Ya se ha comentado repetidamente que las macroconchas presentan una expresión de las diferencias fenotípicas más limitada que las microconchas y que las supuestas variaciones en el patrimonio genético de diversas especies se reflejan más acusadamente entre los dimorfos microconchas; por todo ello y sobre todo cuando la evolución morfológica no expresa cambios excesivamente bruscos, resulta muy difícil reconocer las transiciones morfológicas entre ancestros y formas derivadas entre macroconchas. Así las cosas, en el biohorizonte *enayi* de la C. Ibérica oriental se encuentran macroconchas correspondientes a las mismas tres tendencias, o linajes, reconocidas en *Ardescia* [m]; dichas tendencias, o linajes, se han analizado en el apartado referente a microconchas y dado que su distribución bioestratigráfica y su filogenia son las mismas, se remite a ese apartado para los detalles de dicho análisis. En adelante me restringiré al análisis de las transiciones morfológicas involucradas en los fenómenos de especiación de *Ardescia* [M] ibéricas.

La aparición de *Ardescia* ATROPS [M] en la C. Ibérica —equivalente según la interpretación aquí realizada, a *O. (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) *pars. s.* Atrops (1982)— se registra en la extrema base del horizonte *enayi* y se produciría a partir de las poblaciones más modernas de *Orthosphinctes* SCHINDEWOLF [M].

Las macroconchas del grupo *desmoides* se interpretan en una serie de macroconchas con morfologías muy próximas, equivalentes en su mayoría a una parte de *O. (Lithacosphinctes) pseudoachilles* (WEGELE) *sensu* Atrops (1982) —dimorfos macroconchas de *A. desmoides* (WEGELE). En la C. Ibérica este grupo muestra una tendencia opuesta a la indicada por el autor francés en el SE de Francia, puesto que los ejemplares más pequeños de la especie se han registrado en los niveles estratigráficos más antiguos; además, todavía no se han identificado las macroconchas del cronotipo *debelmasi* ATROPS.

En la C. Ibérica, *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [M] es el ancestro del cronotipo *desmoides* WEGELE [M]. Este último aparece mediante una heterocronía de tipo combinado progénesis y aceleración; en la forma derivada el tamaño es un 10% menor, la costulación poligirada aparece en diámetros más pequeños, y sus curvas de costulación tienen trazados decrecientes desde diámetros menores. El proceso de evolución morfológica tiene efecto final peramórfico.

La transición morfológica desde la forma ancestral, *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [M], a la especie derivada *Ardescia* sp. aff. *thieuloyi* ATROPS [M] requiere de una combinación de heterocronías (progénesis y aceleración) compatible con el pseudoenanismo *s.* Dommergues *et al.* (1986); la forma derivada es más pequeña y en la cámara de habitación ya desarrolla el estadio de engrosamientos periumbilicales acompañados por el debilitamiento de la costulación externa y su práctica desaparición al final del desarrollo ontogénico.

*Ardescia strangulata* n. sp. [M] se interpreta como forma derivada de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [M]; la transición morfológica entre ambos requiere de una innovación estructural persistente con tendencia al aumento de tamaño, que origina conchas más discoconas e involutas, acompañadas por las covariaciones ornamentales típicas como mayor densidad de costulación y el desarrollo de bullas periumbilicales en sustitución de elementos simples y engrosados o rodetes. El efecto morfológico es peramórfico.

*Ardescia casasi* n. sp. [M] son las macroconchas más grandes registradas en la subzona *desmoides*. Su aparición se produce en la extrema base del biohorizonte *enayi* a partir de las poblaciones más modernas de los morfotipos promedio de *Orthosphinctes*

sl. [M] ibéricos. La información existente sobre *Orthosphinctes* [M] en la C. Ibérica es muy limitada, pero dado el tamaño que alcanza *Ardescia casasi* n. sp. [M] puede asumirse, preliminarmente, que la evolución morfológica responde a la incidencia de la combinación de hiper morfosis y aceleración.

*Ardescia celtiberica* n. sp. [M], que se interpreta como especie derivada de *Ardescia casasi* n. sp. [M], es algo más pequeña, resulta más densamente costulada en vueltas internas que su ancestro y los elementos primarios engrosados a los que se reduce el último estadio ornamental aparecen a diámetros algo más altos. La modificación ontogénica producida precisa de una heterocronía de tipo progénesis — proceso con efecto pedomórfico.

Los ancestros de *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [M] hay que buscarlos entre las poblaciones más antiguas de *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [M]; la transición morfológica a la subespecie derivada puede interpretarse como el conjunto de efectos inducidos por la pérdida de tamaño (“enanismo”).

También se interpreta que *Ardescia atropsi* n. sp. [M] derivó de las poblaciones más modernas de *Ardescia celtiberica* n. sp. [M] en la zona *lothari* mediante la obtención de espiras con enrollamiento algo más lento y por la prolongación del estadio ornamental con elementos bifurcados densos hasta diámetros más altos; el patrón del cambio morfológico es compatible con heterocronía de tipo neotenia.

#### **4.2.3.- Género *Schneidia* ATROPS, 1982 [m, M]; emend**

*Schneidia* ATROPS se relaciona con un evento de especiación cladogénica en el que representa un caso sin proyección evolutiva —fondo de saco evolutivo— entre los ataxioceratinos del Kimmeridgiense inferior. No muestra ningún estadio evolutivo intermedio en el tronco *Orthosphinctes-Ardescia-Ataxioceras*, puesto que la costulación subpoliplocoide no puede interpretarse como indicio de madurez evolutiva, sino como una inercia construccional en respuesta a la falta de espacio para instalar de forma individualizada todos los elementos primarios de una costulación muy densa.

Los primeros representantes del género en los sectores estudiados se registran en niveles calcáreos de la base de la subzona *guilherandense* con *Schneidia guilherandense* ATROPS, cuyo registro es frecuente en vastas áreas del ámbito poleogeográfico submediterráneo.

Las modalidades de evolución morfológica reconocidas en *Schneidia* son comparativamente limitadas, incompletamente conocidas y se comentarán más adelante; básicamente se interpretan como producto de la incidencia de heterocronías (hipermorfosis en microconchas y aceleración en macroconchas) a partir de la innovación que genera su diferenciación como taxón de nivel género.

##### **4.2.3.1.- *Schneidia* ATROPS [m]**

Atrops (1982, p. 154, 156) indicó que *A. (Schneidia)* deriva de *O. (Ardescia) gr. desmoides* (WEGELE) por reducción del ombligo y por la aparición de costillas subpoliplocoides ligadas a la fuerte densidad de costulación

En la C. Ibérica, las formas de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS siguen el mismo esquema filogenético propuesto por Atrops (1982, *op. cit.*), puesto que de ellas se origina *Schneidia guilherandense guilherandense*

ATROPS [m] —equivalente ibérico a la especie de *Atrops* e interpretada en este trabajo como subespecie.

Las formas autóctonas de *Schneidia* ATROPS [m], al igual que ocurre con otros grupos de *Ataxioceratinae*, están menos densamente costuladas y adquieren un mayor desarrollo de las constricciones. En la región estudiada aparecen fenotipos de *Schneidia* desconocidos en otras áreas geográficas submediterráneas, como es el caso de la nueva subespecie *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m], que deriva de las formas de afinidad más “europea” —*Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m]— que resultan representadas por variedades o morfotipos menos densamente costulados que en el SE de Francia.

El género *Schneidia* manifiesta tendencia a la estructura discoidal de la concha —modificación ontogénica tipo innovación; dicha innovación se acompaña de un incremento en la talla adulta. La estructura discoidal de la concha conlleva una serie de covariaciones ornamentales generalizadas entre los *Ataxioceratinae*, y *Schneidia* ATROPS no es una excepción; su concha discocona con morfologías involutas y flancos aplanados implica cambios en la ornamentación, que pasa a ser fina y densa. En estas microconchas el incremento en la densidad de costulación produce costillas subpoliplocoides como respuesta a la falta de espacio para insertar la costulación primaria. Los ancestros de *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m] se encuentran entre las poblaciones de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m] ibéricas; aparecen por mecanismos evolutivos consistentes en el desarrollo de innovaciones estructurales de la concha con las covariaciones que implican y acompañadas por incrementos en la talla adulta.

La subespecie autóctona se diferenció mediante incremento en la talla adulta, espaciamiento de la costulación primaria y aumento del número de los elementos externos como costillas secundarias y residuales; es el resultado de una modificación ontogénica por heterocronía de tipo hiper morfosis —proceso evolutivo con efecto peramórfico. *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. es resultado de la evolución “in situ”.

*Schneidia collignoni* ATROPS [m] probablemente no sea más que un morfotipo de *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m] con elevada densidad de costulación y un mayor número de costillas subpoliplocoides. No parece existir ni segregación geográfica ni estratigráfica entre los representantes de las dos especies del autor francés. El mayor número de elementos con dobles bifurcaciones es consecuencia de la mayor densidad de costulación ya que en *Schneidia* ATROPS la costulación subpoliplocoide viene impuesta por la densidad de costulación.

#### **4.2.3.2.- *Schneidia* ATROPS [M]**

Se interpreta que *Schneidia* ATROPS [M] derivó de fenotipos de las poblaciones más modernas de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [M], cuyo registro no se reconoce actualmente en la C. Ibérica, razón por la que no es posible analizar las modificaciones ontogénicas necesarias para el evento evolutivo ni el efecto producido.

*Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [M], según se interpreta en esta Memoria, deriva de *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [M] de la plataforma ibérica oriental mediante heterocronía de tipo aceleración, reconocible en el espaciamiento de la ornamentación adulta y aparición de elementos subpoliplocoides —proceso de evolución morfológica con efecto peramórfico.

La interpretación de *Schneidia collignoni* ATROPS [M] concuerda con la recién indicada para su dimorfo microconcha.

#### 4.2.4.- Género *Olorizia* n. gen. [m, M]

*Olorizia* n. gen. [m, M] se relaciona con un evento de evolución cladogenética en el linaje autóctono y sin continuidad evolutiva iniciado con *Ardescia casasi* n. sp. El nuevo taxón aparece en la parte terminal del biohorizonte *desmoides* con *O. olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* y su registro queda restringido prácticamente al horizonte bioestratigráfico *olorizi* —parte inferior de la subzona *guilherandense*. Por lo tanto, estos fenotipos autóctonos no se relacionan con los ancestros de *Ataxioceras* FONTANNES [m, M] ni de *Parataxioceras* SCHINDEWOLF [m, M] ibéricos, que se encuentran entre poblaciones modernas de *Ardescia desmoides* (WEGELE) [m, M] *s.l.* en el caso de los primeros y de *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m, M] *s.l.* en el de los segundos.

*Olorizia* n. gen. representa una morfología desconocida en otras áreas geográficas del ámbito submediterráneo, a excepción de dos individuos de significado incierto en el SE de Francia (Atrops, 1982); y por ello se interpreta como el resultado de evolución “in situ” en *Ataxioceratinae* autóctonos; también representa la primera consecución del estadio ornamental más complejo y evolucionado entre los *ataxioceratinos* del Kimmeridgiense inferior —costulación doblemente bifurcada (subpoliplocoide y *ataxioceratoide*) no impuesta por una elevada densidad de costulación.

Las modalidades de evolución morfológica reconocidas en *Olorizia* se relacionan con la incidencia de innovación tardía en microconchas y su combinación con progénesis y aceleración en macroconchas; los detalles se comentan a continuación.

##### 4.2.4.1.- *Olorizia* n. gen. [m]

*Olorizia* n. gen. [m] deriva de los fenotipos más modernos y con talla elevada del taxón autóctono *Ardescia casasi* n. sp., que se desarrollaron durante el subcron *Desmoides* terminal y se registran en el biohorizonte *desmoides*. Se materializa la consecución de un estadio ornamental más complejo en la cámara de habitación, con costulación subpoliplocoide completa o incompleta. Los primeros representantes de *Olorizia* n. gen. [m] alcanzan el estadio de costulación doblemente bifurcada sin apenas variación de la talla adulta. La transición morfológica del ancestro a la forma derivada se resuelve con una innovación tardía que afecta a la aparición de costulación subpoliplocoide sin cambio en la densidad de la costulación en estadios avanzados del desarrollo ontogénico.

##### 4.2.4.2.- *Olorizia* n. gen. [M]

*Olorizia* n. gen. [M] y, consecuentemente, la única especie nominal del género —*Olorizia olorizi* n. sp. [M]— derivó de *Ardescia casasi* n. sp. [M] por una alteración ontogénica congruente con el efecto combinado de progénesis y aceleración acompañando a la innovación tardía ya comentada, consistente en la incorporación de nuevos y más complejos elementos de costulación —costillas subpoliplocoides— que suele acompañarse de una disminución más o menos acusada de la talla adulta. Las



dobles bifurcaciones aparecen a diámetros inferiores a los máximos de las formas ancestrales.

#### **4.2.5.- Género *Ataxioceras* FONTANNES, 1879 [m, M]; emend.**

*Ataxioceras* FONTANNES [m, M] representa un “fondo de saco” evolutivo en el que se alcanza el máximo potencial de especialización morfológica de los Ataxioceratinae: las dobles bifurcaciones. Se trata de un evento relativamente frecuente entre los Ataxioceratinae, reconocido en *Praeataxioceras* ATROPS [m, M] en el Oxfordiense y en los taxones del Kimmeridgiense inferior *Olorizia* n. gen [m, M] y *Schneidia* ATROPS [m, M] en la Subzona Guilherandense, y *Parataxioceras* SCHINDEWOLF [m, M] y *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] en la Zona Hypselocyclus (quasi-equivalente de la Zona Lothari a nivel local).

En la base de la biozona *lothari* se origina *Ataxioceras* FONTANNES [m, M] a partir de las últimas poblaciones del linaje evolutivo de *Ardescia desmoides* WEGELE s.l., probablemente a partir de fenotipos de *A. strangulata* n. sp [m, M], o fenotipos próximos; en cualquier caso, se precisa una modificación ontogénica de tipo aceleración que favorece la aparición de costulación ataxioceratoide en estadio adulto y no relacionada con la densidad de costulación. Las sucesivas especies de *Ataxioceras* que aparecen durante el cron Hypselocyclus muestran un avance centripeto de la costulación ataxioceratoide (trayectoria evolutiva palingenética).

En otras áreas geográficas en las que no se ha reconocido *Ardescia strangulata* n. sp [m, M] y en las que los últimos representantes del grupo *desmoides* WEGELE se registran en materiales del biohorizonte *thieuloyi*, en la base de la subzona *guilherandense*, sí se ha reconocido *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m, M]. Probablemente la especie de Atrops representa un estadio estructural en la tendencia evolutiva del grupo de *Ardescia desmoides*, que se manifiesta en diversas áreas del ámbito paleogeográfico submediterráneo. Así, en la plataforma ibérica oriental, el último representante del grupo *desmoides* WEGELE s.l. fue *Ardescia strangulata* n. sp. que aquí se considera su ancestral.

Las modalidades de evolución morfológica reconocidas en *Ataxioceras* se relacionan con la incidencia de innovación tardía en su origen y de heterocronías combinadas en el desarrollo del linaje (progénesis y aceleración en microconchas y aceleración e hiper morfosis en macroconchas); los detalles se comentan a continuación.

##### **4.2.5.1.- *Ataxioceras* FONTANNES [m]**

Atrops (1982) interpretó *Ataxioceras* como un taxón comparativamente amplio respecto a la concepción propuesta en esta Memoria. Para analizar el origen de las formas de la Zona Hypselocyclus, Atrops (1982) consideró el subgénero *A.* (*Parataxioceras*) SCHINDEWOLF como derivado de *O.* (*Ardescia*) ATROPS mediante la incorporación de costillas ataxioceratoideas hacia el final de la cámara de habitación, y su progresión hacia estadios ontogénicos más tempranos en formas evolucionadas. Taxón típico en el Kimmeridgiense inferior, el registro de *A. Parataxioceras* abarca únicamente la Zona Hypselocyclus, con la excepción de la especie *prehomalinum* ATROPS que sería más antigua, desconectada e interpretada de manera preliminar por este autor. El mismo autor (Atrops, 1982, p. 264) indicó que “Le sous-genre Parataxioceras n’est pas directement relié à Ardescia: le passage de Ardescia à Parataxioceras est compliqué par la diminution de taille des dernières Ardescia du

groupe *desmoides* mais les deux sous-genres sont cependant très étroitement apparentés...” y en el esquema filogénico (p.265) relacionó de forma indirecta aunque precisa *O. (Ardescia)* gr. *desmoides* (WEGELE) con *A. (Parataxioceras)* gr. *lothari* (OPPEL) por una parte, y *O. (Ardescia)* gr. *inconditus* (FONTANNES) con *A. (Parataxioceras)* gr. *oppeli* GEYER por otra.

Tal y como anteriormente he propuesto, en la C. Ibérica *Ataxioceras* FONTANNES [m] incluye formas del gr. *lothari* OPPEL [= pars. *A. (Parataxioceras)* SCHINDEWOLF s. Atrops, 1982]. Por otra parte, en esta Memoria, *Parataxioceras* SCHINDEWOLF [m] incluye algunos individuos del gr. *evolutum* ATROPS – *planulatum* QUENSTEDT que se registran con cierto desfase estratigráfico en comparación con otras áreas del ámbito paleogeográfico submediterráneo. Además, en los sectores estudiados de la C. Ibérica, las poblaciones más modernas de *Ardescia* gr. *desmoides* “s.l.” alcanzan los niveles basales de la biozona *lothari* con unos fenotipos desconocidos en otras áreas —*Ardescia strangulata* n. sp.— que característicamente, muestran tallas notablemente más grandes que los últimos representantes del grupo fuera de la C. Ibérica. En este contexto, la conexión filética entre la especie autóctona *Ardescia strangulata* n. sp. y los primeros *Ataxioceras* gr. *lothari* (OPPEL) [m] “s.l.” no resulta forzada.

Se interpreta que los primeros representantes del género *Ataxioceras* son los fenotipos primitivos de *Ataxioceras hippolytense* ATROPS y que estos derivan de las últimas poblaciones de *Ardescia strangulata* n. sp., con las que se extingue el grupo *desmoides* WEGELE en la C. Ibérica. La transición morfológica entre los fenotipos autóctonos de *Ardescia strangulata* n. sp. [m] y *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m] precisa de una alteración ontogénica de tipo innovación tardía, consistente en la aparición de costulación ataxioceratoide en los estadios más avanzados de la ontogenia (evolución morfológica con efecto peramórfico).

Desde los fenotipos más primitivos de *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m], la evolución del grupo se produce mediante la combinación de dos heterocronías — progénesis y aceleración. Así el estadio de costulación ataxioceratoide, que se realiza con mayor nitidez, avanza centripetamente y se acompaña de una disminución progresiva de la talla adulta (más clara en los últimos representantes) y de la reducción progresiva del ombligo. La evolución dentro del grupo se produce gradualmente y se justifican los fenotipos intermedios o de transición, de tal forma que aparecen sucesivamente los morfotipos de *Ataxioceras lothari* (OPPEL) [m], uno de ellos con significado cronológico: morfotipo *lothari* OPPEL distribuido en toda la subzona *lothari* y el cronotipo *semistriatum* SCHNEID típico del biohorizonte *aragoniense*. *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m] se interpreta como la morfología inicial del grupo *lothari* OPPEL, de acuerdo con la interpretación de Atrops (1982). La trayectoria evolutiva del género *Ataxioceras* [m] es palingenética.

#### 4.2.5.2.- *Ataxioceras* FONTANNES [M]

Por medio del análisis de macroconchas, Hantzpergue (1989, p.363) determinó que la aparición de *Ataxioceras* FONTANNES [M] —forma derivada de *Ardescia* ATROPS [M]— precisó de una aceleración del desarrollo ontogénico y una innovación (divergencia) tardía que explicaría la aparición de las dobles bifurcaciones; como ejemplo analizó la transición a *Ataxioceras discoidale* SCHNEID desde *Ardescia virgatoides* (WEGELE).

En esta Memoria y en los apartados correspondientes de *Ardescia* ATROPS [M] y *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M] se han realizado comentarios sobre la expresión de las

diferencias morfológicas en las macroconchas del Kimmeridgiense inferior del ENE de Iberia. Dichos comentarios resultan válidos para las formas ibéricas de *Ataxioceras* FONTANNES [M].

En el apartado anterior se ha indicado que los fenotipos interpretados como *Ataxioceras* FONTANNES [m] no son abundantes en la C. Ibérica, donde se consideran formas derivadas de *Ardescia strangulata* n. sp [m]. La derivación de *Ataxioceras* FONTANNES [M] desde *Ardescia* ATROPS [M] conlleva la aparición de dobles bifurcaciones con una modificación estructural comparativamente tardía de la concha que se hace más algo más grande y discoide. Este patrón de cambio morfológico es congruente con una sucesión de innovaciones, que afectan diacrónicamente al tipo de ornamentación y a la estructura de la concha, acompañada de aumento de tamaño no hipermórfico. En el linaje de *Ataxioceras* (especies *hippolytense* a *lothari lothari*) se manifiesta aceleración por acentuación de los caracteres estructurales y de ornamentación.

#### **4.2.6.- Género *Parataxioceas* SCHINDEWOLF, 1925 [m, M]; emend**

El muestreo de los diversos perfiles realizado en la cordillera Ibérica ha proporcionado un registro de *Parataxioceas* SCHINDEWOLF que puede considerarse testimonial entre las microconchas y más reducido aún entre las macroconchas, lo que no permite establecer consideraciones filogenéticas concluyentes. En el contexto de las consideraciones anteriores sobre el género *Ataxioceras*, *Parataxioceas* se interpreta como taxón diferente de nivel género.

Las modalidades de evolución morfológica reconocidas en *Parataxioceas* se relacionan con la incidencia de innovación tardía, bien establecida para las microconchas; en macroconchas es asumida, pero la información es insuficiente. Los detalles se comentan a continuación.

Se considera que los ancestros de *Parataxioceas* SCHINDEWOLF deben encontrarse entre las poblaciones de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] desarrolladas durante el cron Lothari, es decir las del grupo *inconditus* FONTANNES, ya que en ambos casos se reconoce costulación relativamente vigorosa y provista de parábolas desde las vueltas internas en conchas colubrinoideas-platiconas.

Atrops (1982, p.215) no excluyó la posibilidad de que, con un mejor conocimiento del grupo, pudieran reunirse en las mismas especies formas del gr. *lothari* OPPEL y formas del gr. *oppei* GEYER. Evidentemente, en este trabajo y, aún teniendo muy escaso material de estas últimas, se descarta dicha posibilidad por cuanto se asumen orígenes diferentes para las formas primitivas de ambos grupos. Así, se considera: (i) que los fenotipos más arcaicos del gr. *lothari* OPPEL —*Ataxioceras hippolytense* ATROPS— derivaron de las poblaciones más modernas de *Ardescia* gr. *desmoides* (WEGELE) s.l.; y (ii) que los fenotipos más arcaicos del gr. *oppei* GEYER —*Parataxioceas evolutum* ATROPS— derivaron de *Lithacosphinctes* gr. *inconditus* (FONTANNES).

Ambos grupos *lothari* y *oppei* culminan la tendencia común entre los *Ataxioceratinae* kimmeridgienses hacia alcanzar el estadio ornamental más complejo — las dobles bifurcaciones— desde ramas filéticas diferenciadas al menos desde la base de la biozona *platynota*. En coherencia con la base conceptual aplicada en esta Memoria, se incluyen en géneros distintos, *Ataxioceras* y *Parataxioceas*, respectivamente. Como se ha mencionado anteriormente, *Parataxioceas* SCHINDEWOLF [m, M] representa la consecución del estadio ornamental más complejo entre los *Ataxioceratinae* (dobles

bifurcaciones) en una derivación de la rama morfológicamente más conservadora — *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M].

La ausencia de representantes del grupo *oppeli* GEYER *s. str.*, es decir las formas que Atrops (1982) incluyó en *A. (Parataxioceras) oppeli oppeli* GEYER, *A. (P.) oppeli parvum* ATROPS y *A. (P.) oppeli hoelderi* GEYER, puede interpretarse como manifestación de un fenómeno de endemismo restringido a las plataformas del SE de Francia y S de Alemania.

Los ancestros de *Parataxioceras* SCHINDEWOLF deben encontrarse entre las poblaciones más modernas de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M] —las del grupo *inconditus* FONTANNES— registradas en la Zona Hypselocyclum.

*Parataxioceras evolutum* ATROPS es interpretado en este trabajo como forma derivada de *Lithacosphinctes* gr. *inconditus* (FONTANNES) y puede resultar de difícil diferenciación en individuos juveniles en los que no se haya alcanzado el estadio de costulación ataxioceratoide —hecho que se produce a diámetros inferiores que los máximos alcanzados por el ancestro— así como en ejemplares incompletos. Las curvas de costulación tienen trazados que suelen ser decrecientes desde diámetros más pequeños y el índice costal es algo mayor en la especie de Atrops. La transición morfológica requiere una modificación ontogénica de tipo innovación tardía.

La trayectoria evolutiva de *Parataxioceras* SCHINDEWOLF [m, M] recién expuesta se ha determinado a través del estudio de sus dimorfos microconchas. La escasez y deficiente conservación de los restos macroconchas de *Parataxioceras* SCHINDEWOLF no permiten establecer las alteraciones ontogénicas que producen la transición morfológica entre *Lithacosphinctes* gr. *inconditus* (FONTANNES) [M] y *Parataxioceras evolutum* ATROPS [M]; no obstante, para la aparición de costulación ataxioceratoide se precisa de al menos una innovación tardía, independientemente de su hipotética asociación con alguna otra heterocronía.

#### **4.2.7.- Género *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ, 2009 [m, M]**

La aparición de *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] en sedimentos de la parte superior de la subzona *lothari*, por encima de un intervalo a techo de la subzona *hippolytense* especialmente empobrecido en Ataxioceratinae significativos, impide efectuar precisiones sobre los ancestros de este taxón autóctono. No obstante, se asume el origen de *Geyericeras* en el tronco evolutivo de *Ardescia casasi* n. sp.; más concretamente, sus hipotéticos ancestros deben encontrarse entre fenotipos representantes de las últimas poblaciones de *Ardescia celtiberica* n. sp. o más probablemente de las de *Ardescia atropsi* n. sp.

*Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] representa otro de los “fondos de saco” evolutivos frecuentes entre los Ataxioceratinae por especialización morfológica —la consecución de dobles bifurcaciones. Los fenotipos extremos resultantes se extinguen sin proyección evolutiva, probablemente por haber alcanzado el máximo potencial de especialización morfológica. Son eventos discontinuos e inconexos ya identificados en *Schneidia* ATROPS y *Olorizia* n. gen., entre otros.

Las modalidades de evolución morfológica reconocidas en *Geyericeras* se relacionan con la incidencia progénesis e innovación, tanto en microconchas como en macroconchas, aunque la información disponible es insuficiente. Los detalles se comentan a continuación.

#### 4.2.7.1.- *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m]

*Geyericeras* [m] representa un fenómeno de recurrencia morfológica con *Schneidia* ATROPS [m] de la Subzona Guilherandense, pero a diferencia de esta última, no se relaciona con un evento cladogénico en el tronco evolutivo de *Ardescia* ATROPS.

De la comparación con sus ancestros microconchas (asumidos) se infiere que la forma derivada disminuye su talla adulta y aumenta la involución manteniendo el grado de complejidad ornamental con mayor densidad de costulación, puesto que las esporádicas costillas subpoliplocoides están ligadas a la elevada densidad de costulación.

La transición morfológica precisa de una heterocronía de tipo progénesis acompañada de una innovación estructural precoz persistente —conchas de crecimiento más rápido inicialmente, acompañadas por las covariaciones ornamentales habituales.

#### 4.2.7.2.- *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [M]

Podría derivar de las poblaciones de *Ardescia* ATROPS del tronco *casasi* citadas para sus dimorfos microconchas; la transición morfológica precisa de una heterocronía de tipo progénesis acompaña por una innovación tardía, diferente a la comentada para las microconchas, de manera que no se manifiesta cambio significativo en la estructura de la concha pero aparecen costillas subpoliplocoides no ligadas a la densidad de costulación en la cámara de habitación.

#### 4.2.8.- Género *Crussoliceras* ENAY, 1959 [m, M]; emend

Parece evidente la existencia de relación filética entre las morfologías evolutas con costulación reforzada, y por lo general poco complicada, que se desarrollaron durante el cron Lothari y los *Crussoliceras* de la zona Divisum. Autores como Atrops (1982) y Hantzpergue (1989) lo expresaron por vías diferentes, más o menos fundamentadas.

Atrops (1982, p. 234 *op. cit.*) indicó que *Crussoliceras* macroconchas se relacionan muy probablemente con *Lithacosphinctes* y *Ataxioceras* primitivos, que son formas todavía muy evolutas; por otra parte, *Crussoliceras* y *Garnierisphinctes* microconchas derivarían con seguridad —en su opinión— de *O. (Ardescia) inconditus*, *A. (Parataxioceras) evolutum* y *A. (Parataxioceras) hippolytense*, mediante incremento en la talla, convergencia a un tipo ornamental bifurcado y adquisición de nuevos caracteres, como es el caso del engrosamiento de la costulación. Todo ello admitiendo un origen polifilético que no es compartido en esta Memoria, puesto que aquí las especies citadas se interpretan, respectivamente, como *Lithacosphinctes* [m], *Parataxioceras* [m] y *Ataxioceras* [m].

Hantzpergue (1989, p.363) realizó un exhaustivo análisis de Ataxioceratinae macroconchas y concluyó en que la secuencia ornamental de *Crussoliceras* [M] está constituida por una sucesión de tres estadios: el inicial, con elementos simples, radiales y bifurcados regularmente; el intermedio, con costillas bifurcadas progresivamente más espaciadas y trifurcaciones más frecuentes hacia el final; y el estadio terminal, con elementos simples, masivos y cuneiformes, ocasionalmente con divisiones mal definidas. Según el citado autor, esta secuencia ornamental de *Crussoliceras* [M] procede de una extensión centrífuga del estadio ornamental bifurcado de *Lithacosphinctes* [M], más antiguos. Hantzpergue (1989) consideró *Lithacosphinctes* gr.

*achilles* (D'ORBIGNY) [M] como la forma ancestral de *Crussoliceras*. El cambio evolutivo implicaría una reducción del tamaño y la ausencia total de la etapa de costillas multidividadas; según dicho autor, esta modificación es el resultado de procesos de tipo progénesis. Además invocó una modificación de tipo aceleración para explicar la aparición tardía de costillas simples.

En este trabajo se interpreta que en la plataforma ibérica oriental las formas ancestrales de *Crussoliceras* ENAY [m, M] se encuentran entre las poblaciones más modernas de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M], desarrolladas durante la parte terminal del cron Hypselocyclum. En consecuencia, se refuerza la hipótesis de evolución *in situ* de los Ataxioceratinae de tal forma que, en áreas diversas de la provincia paleobiogeográfica submediterránea y a partir de patrimonios genéticos parecidos derivan fenotipos similares, más o menos próximos en el detalle.

#### 4.2.8.1.- *Crussoliceras* ENAY [m]

En la Cordillera Ibérica sus ancestros deben encontrarse entre los *Ataxioceratinae* registrados en la parte terminal del cron Lothari. Se interpreta que las microconchas agrupadas en torno al grupo estructural *divisus* (s. Olóriz *et al.*, 1985), que resultan próximas en mayor o menor medida a *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT), tienen sus ancestros entre los últimos representantes *Lithacosphinctes* gr. *inconditus* (FONTANNES) [m], que están dotados de una involución baja, espiras relativamente robustas o poco comprimidas y costulación vigorosa y poco densa, independientemente de la existencia o inexistencia de formaciones parabólicas. Todos los fenotipos microconchas del grupo estructural *divisus* pueden no ser más que morfotipos en un espectro morfológico amplio, en unos casos, o bien subespecies geográficas en otros.

La transición morfológica del ancestro a la forma derivada requiere un incremento de robustez de la concha, de la talla adulta y de la prolongación de los estadios ornamentales poco complicados. Estos cambios son debidos, con mayor probabilidad, a cambios en la tasa de crecimiento de la forma derivada, que se acompañaría de un reforzamiento importante de toda la costulación, tanto primaria como secundaria, manteniéndose menos comúnmente la máxima complicación de las costillas en los diámetros finales —poligiradas— o incluso, simplificándose, puesto que son frecuentes los fenotipos con algunos elementos simples y con elementos bifurcados como ornamentación más compleja. Esta evolución morfológica determina que la forma derivada presente ornamentación usualmente más simplificada en los diámetros equivalentes a los diámetros finales de sus hipotéticos ancestros. El patrón de la evolución morfológica puede interpretarse como el resultante de una innovación precoz persistente, que se extiende a lo largo de la ontogenia (concha más robusta), acompañada por un incremento de talla probablemente ligado al retardo en la expresión de caracteres morfológicos propios de adultos ancestrales (post-desplazamiento); en esos términos el efecto ornamental es pedomórfico (pseudogigantismo) sin que sea posible concluir en su relación con un retardo en la edad de maduración reproductiva (gigantismo neoténico).

Así, en el caso de *Lithacosphinctes* del grupo *inconditus* FONTANNES [m] *s.l.* con presencia de costulación poligirada en los estadios ontogénicos tardíos, las formas derivadas —*Crussoliceras* sp. gr. *divisum* (QUENSTEDT) [m] *s.l.* — desarrollan costulación bifurcada a diámetros equivalentes.

*Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [m] se interpreta como forma ancestral de *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [m]; la forma derivada disminuye su

talla adulta y pierde los elementos reforzados y rodetes del último estadio ornamental del ancestro —heterocronía de tipo progénesis— y aparecen elementos poligirados —innovación tardía. Así pues, la transición morfológica entre las formas ancestral y derivada precisa de la combinación de progénesis más innovación.

#### 4.2.8.2.- *Crussoliceras* ENAY [M]

Consecuentemente con lo recién expuesto, en la plataforma ibérica oriental *Crussoliceras* ENAY [M] debió tener sus ancestros entre las poblaciones más modernas de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M] desarrolladas al final del cron Lothari, es decir, entre los últimos representantes de *Lithacosphinctes* gr. *inconditus* (FONTANNES) [M].

Los dimorfos macroconchas de *Crussoliceras* gr. *divisum* (QUENSTEDT) de la C. Ibérica no muestran la reducción de tamaño respecto a su ancestro, que Hantzpergue (1989, p.363) propuso para otras áreas geográficas. La transición morfológica del ancestro a la forma derivada muestra aumento de tamaño y pérdida de una fase ornamental adulta no terminal —elementos multivididos e índice costal elevado— con mantenimiento de los gruesos elementos simples que son característicos del estadio ontogénico más avanzado de *Lithacosphinctes* gr. *inconditus* (FONTANNES) [M]. El efecto morfológico puede considerarse pseudogigantismo.

En los sectores ibéricos estudiados son escasos los dimorfos macroconchas de la especie de Fontannes y además no se conservan favorablemente como para establecer precisiones en el estadio ornamental intermedio aludido, pero resultan muy próximos al holotipo de *O. (Lithacosphinctes) davidi* ATROPS que es reinterpretado como *L. inconditus* (FONTANNES) [M] en esta Memoria. Éste último presenta costulación palmeada poco característica, con índices de división costal entre 6 y 7 a diámetros comprendidos entre 170 y 210 mm (Atrops, 1982, p. 149).

La transición morfológica de *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [M] —forma ancestral— a *Crussoliceras aceroides* (GEYER) [M] —forma derivada— conlleva la intervención de los mismos mecanismos interpretados para las microconchas correspondientes; es decir, progénesis e innovación tardía. La forma derivada es más pequeña, pierde los rodetes simples del estadio final del ancestro y desarrolla elementos poligirados más o menos reforzados.

#### 4.2.9.- Género *Garnierisphinctes* ENAY, 1959 [m, M]; emend.

En la C. Ibérica y el Maestrazgo turolenses los ancestros de *Garnierisphinctes* ENAY [m, M] deben encontrarse entre los representantes más modernos de *Ardescia* ATROPS [m, M] – *Ardescia atropsi* n. sp. [m, M] – del techo de la biozona *lothari*.

En otras áreas geográficas no se ha reconocido *Ardescia atropsi* n. sp [m, M] y en cambio sí se registra *Garnierisphinctes* ENAY [m, M]. Probablemente el género de Enay represente una tendencia evolutiva que se manifiesta en diversas áreas del ámbito paleogeográfico submediterráneo a partir de los últimos representantes del tronco *Ardescia* existentes en cada una de las distintas áreas. Así, de fenotipos relativamente próximos derivaron formas similares como respuesta a cambios drásticos en el medio: en los sedimentos pertenecientes a la zona Divisum se registran frecuentes fenómenos de condensación y suelos endurecidos, así como intercalaciones arcillosas comparativamente importantes.

La evolución morfológica entre formas autóctonas y *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) emend., que aparece en la base de la zona Divisum, se

interpreta que debió producirse por medio de procesos que resultaron en heterocronías del desarrollo.

En esta Memoria se interpreta que en la plataforma ibérica oriental *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) emend. [m, M] originó *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m, M] durante un intervalo temprano del Subcrón Uhlandi / Virgatocostatum.

#### 4.2.9.1.- *Garnierisphinctes* ENAY [m]

El cambio morfológico entre *Ardescia atropsi* n. sp. [m] y *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) [m] emend., que se registra en la base de la Zona Divisum en la C. Ibérica, precisa de una heterocronía de tipo progénesis: reducción más o menos acusada de la talla adulta, prolongación del estadio bifurcado hasta estadios ontogénicos más avanzados (post-desplazamiento) y la reducción del estadio poligirado o incluso desaparición del mismo; lo que se refleja también en el trazado de las curvas de costulación de las formas derivadas, que son crecientes hasta diámetros más elevados —proceso evolutivo con efecto pedomórfico.

*Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) [m] se considera la base evolutiva para *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m], originado en fases tempranas del subcrón Uhlandi-Virgatocostatum. En las microconchas la transición morfológica se manifiesta a través de una innovación estructural hacia conchas más robustas, acompañada por una aceleración ornamental mediante la cual la costulación poligirada, escasa en los ancestros, pasa a ser frecuente en los estadios ontogénicos terminales de las formas derivadas; este efecto ornamental avanza de forma centrípeta hasta el final del fragmocono o inicio de la cámara de habitación.

#### 4.2.9.2.- *Garnierisphinctes* ENAY [M]

El cambio morfológico entre la especie ancestral *Ardescia atropsi* n. sp [M] y la derivada *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) emend. [M] se manifiesta mediante la desaparición del estadio ornamental caracterizado por el desarrollo de bullas, acompañado por la disminución notable en la talla adulta; modificaciones fenotípicas resultantes de una heterocronía de tipo progénesis —resultado de evolución morfológica con efecto pedomórfico.

La transición morfológica entre *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) [M] y *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [M] se manifiesta entre las formas derivadas mediante un aumento de talla, aceleración ornamental y cambio estructural reconocido sobre todo en las cámaras de habitación, en las que la sección pasa de ser más o menos cuadrática-subrectangular a ovalada y claramente comprimida. Hipermorfosis con aceleración pueden explicar el patrón observado.

#### 4.2.10.- Género *Progeronia* ARKELL 1953, [m, M]; emend.

*Progeronia* ARKELL [m, M], que aparece en intervalo tardío durante el cron Divisum, deriva del tronco *Ardescia* ATROPS, según se interpreta en esta Memoria, sea directamente a partir de las últimas poblaciones de *A. atropsi* n. sp. [m, M] registradas en los niveles terminales de la zona Lothari y cuyo registro probablemente alcance la zona Divisum, o bien desde otros fenotipos derivados de *Ardescia*, como *Garnierisphinctes* ENAY, cuyo registro abarca la totalidad de la Zona Divisum.



Para Hantzpergue (1988) *Progeronia* ARKELL [m, M] derivó de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ.

#### 4.2.10.1.- *Progeronia* ARKELL [m]

En los sectores reconocidos de la C. Ibérica las poblaciones más modernas de *Ardescia atropsi* n. sp. o de *Garnierisphinctes* ENAY podrían conectar filéticamente de forma un tanto críptica con las más antiguas poblaciones de *Progeronia* del grupo *breviceps* (QUENSTEDT) sin modificación notable de la talla adulta. La expresión morfológica precisa de posibles procesos evolutivos que afectaran a los mencionados géneros y en los que los estadios iniciales de los ancestros se prolongaran durante la ontogenia de las formas derivadas resultaría en curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros más elevados – que recordarían a los de formas primitivas de *Ardescia* ATROPS [m]: heterocronía de tipo neotenia.

La aparición de *Progeronia* ARKELL [m] se traduce en fenómenos de recurrencia morfológica que implican fenotipos muy próximos a *Ardescia* ATROPS [m]; especialmente próximas resultan *Ardescia enayi* ATROPS [m] de la biozona *platynota* y *Progeronia breviceps* QUENSTEDT [m] de la biozona *divisum*, entre las que, acaso, la diferencia más neta sea la altura a la que se realizan las subdivisiones y, por supuesto, su nivel estratigráfico de procedencia.

#### 4.2.10.2.- *Progeronia* ARKELL [M]

Al igual que con las microconchas, la aparición en la C. Ibérica de *Progeronia* ARKELL [M] derivada de *Ardescia atropsi* n. sp. [M] o *Garnierisphinctes* ENAY [M] precisa de procesos evolutivos en los que los estadios ornamentales iniciales de los ancestros se prolongan durante la ontogenia de las formas derivadas, de tal forma que resulten curvas de costulación con trazados decrecientes desde diámetros más elevados, sin llegar a perder la costulación secundaria o a desarrollar rodets al final de la ontogenia —heterocronía de tipo neotenia o proceso de evolución morfológica con efecto pedomórfico.

Alternativamente, Hantzpergue (1989, p. 363) interpretó que los ancestros de *Progeronia* ARKELL [M] se encuentran entre las poblaciones más modernas de *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [M], de los que derivarían mediante procesos evolutivos de tipo progenético (disminución de talla y extensión centrípeta de caracteres ornamentales).

La interpretación favorecida en esta Memoria se basa en la mayor afinidad ornamental de *Progeronia* con *Ardescia* y *Garnierisphinctes* que con *Lithacosphinctes*.

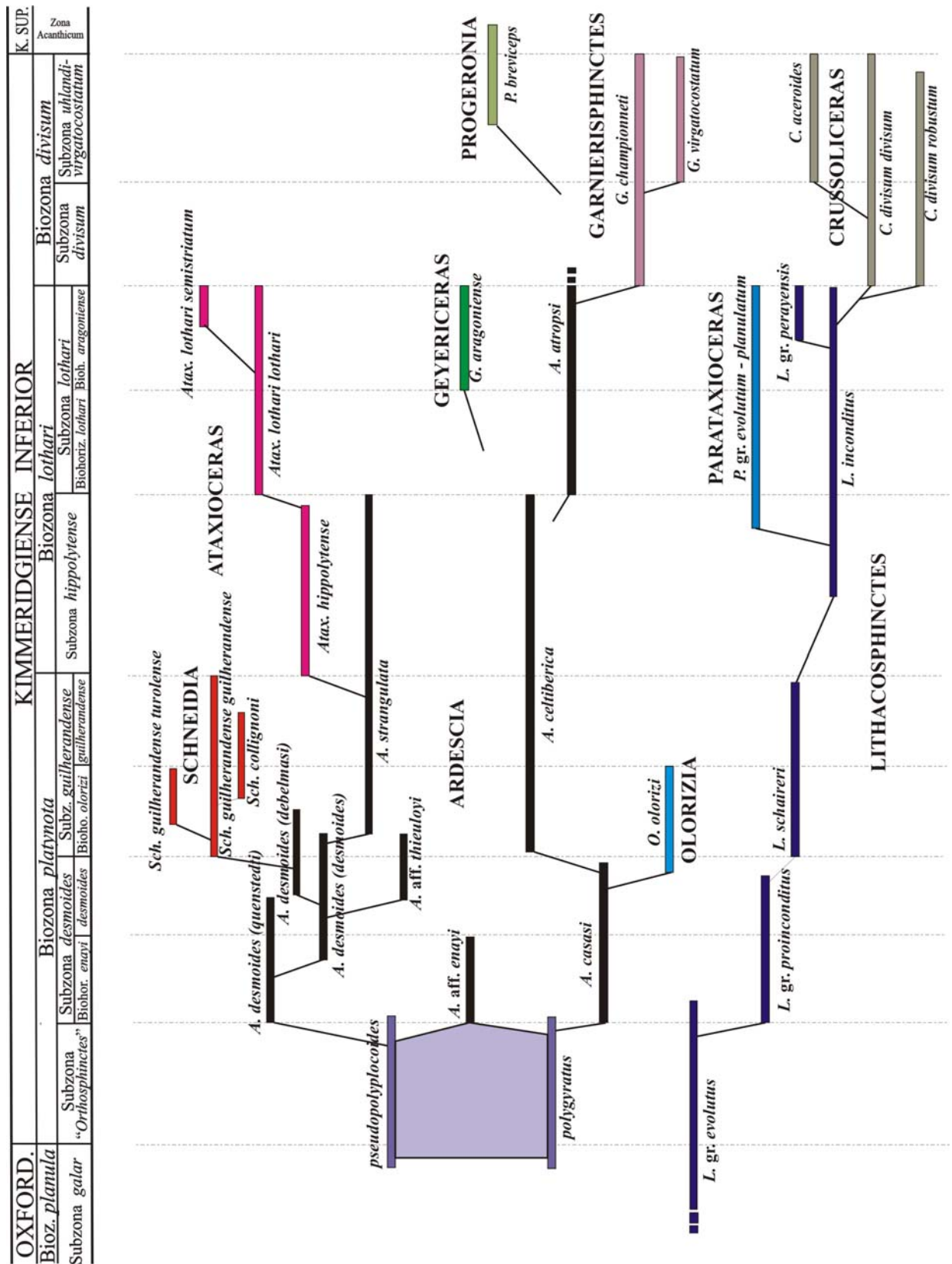


Fig. 4.1.- Filogenia de los Ataxioceratinae del Kimmeridgiense inferior en la C. Ibérica.



## **5. AMMONITES Y BIOCRONOESTRATIGRAFÍA**

## 5.1.- INTRODUCCIÓN

La biocronoestratigrafía se basa en la consideración de que cada unidad bioestratigráfica tiene un correlato temporal en el cuerpo rocoso, en función de la distribución registrada del material fósil en estudio. De esta manera, el reconocimiento de unidades biocronoestratigráficas será esencialmente fiable a nivel local, de cuenca, o regional, según el caso. Proyecciones hacia niveles jerárquicos más altos en la identificación y correlación de unidades biocronoestratigráficas serán las denominadas unidades biocronoestratigráficas estándar, de nivel primario o secundario (p.ej., Cope, 2003), que representarán los estándares biocronoestratigráficos de referencia (p.ej. Hantzpergue *et al.*, 1997 para el intervalo y ámbitos estudiados).

Una consideración básica para la evaluación de una sucesión de registros bioestratigráficos es la referente a la incidencia de los procesos tafonómicos s.l, que serán de relieve comparativamente menor a nivel bioestratinómico y en esa potencialmente obscura frontera entre bioestratinomía y fosildiagénesis (p.ej., determinantes de la disolución selectiva y del no registro; de escasa incidencia relativa en ammonoideos), y mayor al nivel de la fosildiagénesis ya que podrán determinar fenómenos de alteración detectable del orden estratigráfico [p. ej., en casos de condensación tafonómica (s. Gómez y Fernández-López, 1992) y de la denominada reelaboración, o su supuesto equivalente pero comparativamente lato *reworking* (Fernández-López, 1984, 1991 vs. Seilacher, 1963, 1966, 1971, Seilacher *et al.*, 1976; Kidwell *et al.*, 1986, Kidwell y Bosence, 1991, y Sadler, 1993 respectivamente, referencias incluidas). De acuerdo con esto, la validación de la sucesión bioestratigráfica que se comentará deriva de la ausencia de rasgos evidentes de alteración del orden estratigráfico en las asociaciones estudiadas (fiabilidad por homotaxia; p.ej., Scott, 1985). Es decir, tanto los rasgos tafonómicos (p.ej. Moliner y Olóriz, 1999), y su congruencia con los datos experimentales (p.ej., Chamberlain *et al.*, 1981; Wani, 2004), así como la buena correlación general con sucesiones europeas submediterráneas, refuerzan la validez y aplicabilidad de la sucesión bioestratigráfica establecida.

Sobre esta base y admitiendo el promediado temporal o *time-averaging* como un rasgo inherente aunque variable en las asociaciones fósiles (p.ej., Walker y Laporte, 1970 vs. Fürsich, 1978), se interpreta que las asociaciones de ammonites estudiadas son parautóctonas (s. Kidwell *et al.*, 1986) y básicamente se enmarcan en el contexto tafonómico y paleoambiental interpretado por Moliner y Olóriz (1999) para el sector de Gallipué, en el rango del denominado *within-habitat time-averaging* (p.ej., Olóriz, 2000 para aplicación en ammonoideos).

Las interpretaciones biocronoestratigráficas se presentan a continuación y se establecen las correlaciones posibles respecto al esquema propuesto por el Grupo Francés del Jurásico tal como se indica en Hantzpergue *et al.* (1997, ver columna 3) para Europa Submediterránea, en la que se muestran las diversas concepciones del límite entre las Zonas Hypselocyclum y Divisum. Cabe resaltar que en el esquema de Hantzpergue *et al.* (1991) la base de la Zona Divisum en la columna nº 1 se ubicó ligeramente más alta que la considerada por Olóriz (1978).

Investigaciones relativamente recientes en la C. Ibérica han generado un avance variable en bioestratigrafía de ammonoideos, hecho que se puede constatar en los trabajos de Moliner (1983, inédit.); Atrops y Meléndez (1984), Moliner y Olóriz (1984), Finkel (1992) y Moliner y Olóriz (1999). La propuesta biostratigráfica más reciente y basada en la identificación de primeros registros (apariciones) puede consultarse en los

trabajos de Moliner y Olóriz (2009a,b,c) y ha servido de base para el tratamiento dado a este apartado.

En general, se han reconocido similitudes y diferencias respecto al esquema más próximo que es el facilitado por Atrops (1982) para el SE de Francia, y se han realizado correlaciones con el SE de Alemania (p.ej, Finkel, 1992). No obstante, las distribuciones estratigráficas asignadas y/o representadas por Finkel (1992) resultan sintéticas y, por tanto, pueden distorsionar los rangos precisos de las distintas especies por él reconocidas; además, en la interpretación y correlación del límite de las Zonas Hypselocyclum y Divisum en el noreste de la Cadena Ibérica, este autor no tuvo en cuenta la diferente interpretación que de este límite de zona propusieron autores anteriores.

El análisis de un total de algo más de 3000 ammonites y fragmentos recogidos en materiales del Kimmeridgiense inferior de la Cadena Ibérica oriental y Maestrazgo septentrional de la provincia de Teruel, permite constatar la existencia, en la mayor parte de los perfiles estudiados, de las tres biocronozonas tradicional y ampliamente reconocidas en el ámbito submediterráneo: biocronozonas Platynota, Hypselocyclum [reinterpretada a nivel regional como Lothari] y Divisum que configuran el estándar secundario para el Kimmeridgiense inferior.

En los sedimentos carbonatados que representan dichas biocronozonas se reconocen, con mayor o menor frecuencia, sus correspondientes índices:

- *Sutneria platynota* (REINECKE) para la biozona *platynota*.
- *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M] = *Ataxioceras (Ataxioceras) hypselocyclum* (FONTANNES) para la biozona *lothari*.
- *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [m] = *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) para la biozona *divisum*.

En general, la correlación con las unidades bioestratigráficas estándar propuestas para la Europa submediterránea es aceptable, tanto a nivel de zona como de subzona. Aunque si descendemos a niveles bioestratigráficos intrazonales (Figs. 5.1 y 5.2), la correlación resulta progresivamente más complicada, sobre todo en el nivel de horizontes bioestratigráficos. Estos se corresponden con intervalos estratigráficos comparativamente reducidos, pero representados por un espesor de sedimentos variable y que no puede subdividirse bioestratigráficamente. En estos niveles de precisión bioestratigráfica, las unidades establecidas para el conjunto de la parte oriental de la Cadena Ibérica Aragonesa y el Maestrazgo de la provincia de Teruel han de tener, indudablemente, una aplicación y una validez geográficas restringidas; su correlación con áreas geográficas distintas, pero incluidas dentro del ámbito geográfico submediterráneo, puede resultar limitada en ocasiones (véanse Moliner y Olóriz, 2009a,b).

De las tres zonas biocronoestratigráficas reconocidas en los sectores de la Cadena Ibérica estudiados en este trabajo es la inferior, Zona Platynota, la que permite establecer subdivisiones más detalladas.

La distribución de ammonites por una parte y de Ataxioceratinae por otra, para cada una de las unidades bioestratigráficas identificadas en esta Memoria, se indica en los gráficos adjuntos al final del capítulo.

<b>KIMMERIDGIENSE INFERIOR</b>	<b>BIOZONA <i>divisum</i></b>	<b>Subzona</b> <i>uhlandi / virgatocostatum</i>	
		<b>Subzona</b> <i>divisum</i>	
	<b>BIOZONA <i>lothari</i></b>	<b>Subzona</b> <i>lothari</i>	<b>Biohorizonte</b> <i>aragoniense</i>
			<b>Biohorizonte</b> <i>lothari</i>
		<b>Subzona</b> <i>hippolytense</i>	
	<b>BIOZONA <i>platynota</i></b>	<b>Subzona</b> <i>guilherandense</i>	<b>Biohorizonte</b> <i>guilherandense</i>
			<b>Biohorizonte</b> <i>olorizi</i>
		<b>Subzona</b> <i>desmoides</i>	<b>Biohorizonte</b> <i>Desmoides</i>
			<b>Biohorizonte</b> <i>enayi</i>
		<b>Subzona</b> "Orthosphinctes"	

Fig. 5.1.- Zonación bioestratigráfica propuesta para el Kimmeridgiense inferior de la plataforma ibérica oriental

		Zonación propuesta C. IBÉRICA			PROVINCIA SUBMEDITERRÁNEA Enay et al. (1971) Standard - Atrops (1982) Hantzpergue et al. (1997)			Olóriz (1978) C. BÉTICAS			Geyer (1961) SUABIA		Karvé-Corvinus (1966) SE. FRANCIA		Sapunov (1977) BULGARIA	
		ZONA	Subzona	Horizonte	ZONA	Subzona	Horizonte	ZONA	Subzona	Horizonte	ZONA	ZONA		Nivel		
<b>KIMMERIDGIENSE INFERIOR</b>	<b>DIVISUM</b>	Uhlandi / Virgatocostatum		<b>DIVISUM</b>		Balderum	<b>DIVISUM</b>	Uhlandi	Balderum	<b>DIVISUM</b> gamma 3	gamma 3 b	<b>BALDERUM</b>			<b>DIVISUM</b>	
		Divisum				gamma 3 m					<b>UHLANDI</b>					
	<b>LOTHARI</b>	Lothari	Aragoniense	<b>HYPSELO-CYCLUM</b>	Lothari	Perayensis	<b>STROMBECKI</b>			<b>HYPSELOCYCLUM</b> gamma 2	<b>STROMBECKI</b>		Similis		?	
			Lothari			Hypselocyclum										
		Hippolytense		Hippolytense	Discoidale											
	<b>PLATYNOTA</b>	Guilherandense	Guilherandense	<b>PLATYNOTA</b>	Guilherandense	Guilherandense	<b>PLATYNOTA</b>			<b>PLATYNOTA</b> gamma 1	<b>PLATYNOTA</b>		Eudiscinum		DESMOIDES	
			Olorizi			Thieuloyi										
		Desmoides	Desmoides													
		Enayi	Enayi													
		"Orthosphinctes"		Orthosphinctes	Amoeboceras											

Fig. 5.2.- Zonación habitual para el Kimmeridgiense inferior en distintas áreas paleogeográficas europeas.

Al final del capítulo 5 se adjuntan gráficos porcentuales de ammonites para las distintas unidades reconocidas; también se adjuntan ilustraciones en las que se representan los perfiles estratigráficos correspondientes de cada intervalo reconocido y su correlación entre los diferentes sectores estudiados.

## 5.2.- BIOZONA DE *SUTNERIA PLATYNOTA*

[tratamiento basado en Moliner, L. y Olóriz, F. (2009b): Correlation potential of the Upper Jurassic (lower Kimmeridgian) Platynota Chronozone deposits in northeastern Spain. GFF 131, 1, 205-213]

### Taxon-range-zone

La biozona *platynota* fue definida por T. Engel (1883) según Enay *et al.* (1971) y, según Atrops (1982) y Hantzpergue *et al.* (1997) por F. Huguenin (1874); abarca la extensión total de *Sutneria platynota* (REINECKE).

Es un intervalo ampliamente aceptado pese a la escasez del índice en numerosas regiones. La inexistencia de una asociación claramente diferenciada entre los últimos lechos del Oxfordiense y el Kimmeridgiense más antiguo, en la interpretación tradicional más usual, ha contribuido a su mantenimiento y así, con ciertas diferencias, se ha reconocido en el S de Alemania, SE de Francia, Península Ibérica (cordilleras Bética e Ibérica) y N de África (Argelia, Marruecos).

En las regiones mediterráneas puede representar un intervalo estratigráfico más reducido en la práctica a causa del escaso registro de *Sutneria platynota* (REINECKE), a los frecuentes hiatos y a la conveniencia de una caracterización más favorable de la Zona Strombecki (cf. Olóriz, 1978; Moliner y Olóriz, 2009a,b). En Bulgaria, donde el fósil índice está ausente, Sapunov (1977) propuso la Zona Desmoides como equivalente de la Zona Platynota de las regiones submediterráneas, si bien el límite superior del intervalo propuesto por Sapunov no es factible de establecer con precisión y, en función de los ataxiocerarinos figurados (Sapunov, 1977, pl. 1, Figs. 1-2), la única correlación factible sea con la parte media de esta zona (Subzona Desmoides). Por la misma razón de la escasez de registros de *Sutneria platynota*, en el NE de Italia se ha propuesto la biozona de *silenum* (Sarti, 1993), basada en el abundante registro del género *Sowerbyceras* y con la misma pretensión de equivalencia con la Zona Platynota. En cualquier caso, el contexto de dificultades es similar al reconocido en sucesiones condensadas de la C. Bética.

En la provincia submediterránea la frecuente aparición de *Sutneria platynota* (REINECKE) permite delimitar la biozona con relativa precisión.

En los sectores ibéricos estudiados, el índice suele estar bien representado; no obstante, la existencia de una abundante fauna de Ataxioceratinae permite subdividir bioestratigráficamente la Zona Platynota en subzonas y biohorizontes: subzona “*Orthosphinctes*”, subzona *desmoides* con los biohorizontes *enayi* –inferior– y *desmoides* –superior– y subzona *guilherandense* con los biohorizontes *olorizi* –inferior– y *guilherandense* –superior–.

Los representantes de Ataxioceratinae dominan sobradamente entre los restos de ammonites, los Glochiceratidae son más abundantes que los Aspidoceratidae, passendorferinos y Taramelliceratinae.



### 5.2.1.- Subzona “*Orthosphinctes*”

Es el intervalo bioestratigráfico inferior reconocible en los depósitos carbonatados y con ammonites de la Zona Platynota. La denominación se considera preliminar sobre la base de la revisión sistemática realizada y del registro obtenido.

Su límite inferior coincide con el límite de la Zona Platynota y el superior se localiza inmediatamente por debajo de la primera aparición de *Ardescia* ATROPS (*A. enayi*) en el sentido dado por el autor francés, quien incluye en el subgénero *Orthosphinctes* (*Ardescia*) la especie *proinconditus* (WEGELE) = *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m] en esta Memoria. Moliner (1983 inéd.) denominó este intervalo como “Subzona *Orthosphinctes*”, Moliner y Olóriz (1984, 1999) lo denominaron intervalo “*Orthosphinctes*” en el sector de Gallipué. Resulta equivalente a la “Subzona *Orthosphinctes*” propuesta por Atrops y Meléndez (1984) en el mismo sector de Gallipué y que fue definida por Atrops (1982) en el SE de Francia.

El fósil índice de la biozona *platynota* se ha encontrado únicamente hacia la parte alta de la subzona “*Orthosphinctes*” en dos de los perfiles del sector Gallipué-Alcorisa (MCH<sub>2</sub> y MTG<sub>1</sub>) y en la parte inferior del perfil MLG en el sector Calanda. En los restantes perfiles y sectores en los que la subzona *Orthosphinctes* está representada, no se ha registrado *Sutneria platynota* (REINECKE); ante este hecho, la subzona *Orthosphinctes* ha podido determinarse en el perfil MTG<sub>0</sub> de Gallipué por la presencia de *Presimoceras hosingense* (FISCHER) y por la ausencia de *Ardescia* ATROPS. La especie de Fischer ha sido mencionada en bibliografía en contadas ocasiones, pero siempre referida a la Zona Platynota.

En el mismo sector, pero en un pequeño afloramiento próximo al perfil MCH, se ha encontrado *Sutneria galar* (OPPEL) en la extrema base de la serie calcárea, inmediatamente por encima de una sección de la Fm. Margas de Sot de Chera muy poco desarrollada o de un equivalente lateral. *Sutneria galar* (OPPEL) es el índice de la subzona *galar*, o parte terminal de la biozona *planuda* que usualmente se refiere al Oxfordiense terminal aunque esta interpretación tradicional está actualmente en revisión. En el perfil MCH y en perfiles de otros sectores estudiados, la ausencia de *Sutneria* y *Ardescia*, ha determinado la inclusión de estos materiales carbonatados de la extrema base de la Fm. Ritmita Calcárea de Loriguilla, en la subzona “*Orthosphinctes*” de la Zona Platynota.

La subzona “*Orthosphinctes*” no se ha constatado en los perfiles MSC y MMM del sector Berge–Molinos, aunque sí en el perfil MVP; tampoco en el perfil MBC del sector Villarluengo.

El espesor de los materiales incluidos en la subzona “*Orthosphinctes*” oscila entre 0,70 y 1,15 m en el sector Alcorisa-Gallipué; en el sector Berge-Molinos es de 0,70 m o está ausente; en el sector Calanda oscila entre 0,60 y 2,40 m y en el de Villarluengo el espesor es de 2,00 m en un perfil y en el otro estudiado no se ha identificado.

Además de varios ejemplares de *Sutneria platynota* (REINECKE) y uno de *Sutneria* sp., se han encontrado algunos ejemplares de *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [m], *Lithacosphinctes* sp. [m], *Ardescia* sp. 1 [m], *Subdiscosphinctes* sp. [m] y otros Ataxioceratinae [m, M] indeterminados; *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Aspidoceras* sp. y otros aspidoceratiformes indeterminados; *Presimoceras hosingense* (FISCHER); frecuentes *Metahaploceras litocerum* (OPPEL) y numerosos Glochiceratidae, entre ellos *Glochiceras nimbatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Coryceras modestiforme* (OPPEL), *Coryceras* sp. gr. *canale* (QUENSTEDT), *Lingulaticeras* sp. cf. *lingulatum* (OPPEL) y *Lingulaticeras* sp.

### 5.2.2.- Subzona de *Ardescia desmoides*

Esta subzona corresponde al intervalo estratigráfico entre el primer registro (*First Appearance Datum* o FAD) de *Ardescia* ATROPS [m, M], que establece el límite inferior, y el FAD de *Schneidia* ATROPS [m, M], que establece el límite superior. Los Ataxioceratinae son dominantes y permiten la subdivisión de la Subzona en dos horizontes bioestratigráficos —el inferior denominado *enayi* y el superior denominado *desmoides*— que se correlacionan con los definidos por Atrops (1982) en el SE de Francia. De este modo, la subzona *desmoides* reconocida en el área de Gallipuéen por Moliner (1983 inéd.), Moliner y Olóriz (1984, 1999) y Atrops y Meléndez (1984) se correlaciona con la misma subzona definida por Atrops (1982).

Los representantes de Ataxioceratinae dominan sobradamente sobre otros restos de ammonites; los de Glochiceratidae son más abundantes que los de Aspidoceratidae, passendorferinos, Taramelliceratinae y *Sutneria*.

Las variaciones de espesor de los materiales asignados a la subzona pueden ser muy importantes, incluso dentro de un mismo sector; así, mientras que en el sector Alcorisa-Gallipuéen, apenas varía –3,50 a 3,60 m–, en el sector Berge-Molinos oscila entre 3,55 y 4,70 m; en el sector de Calanda varía entre 1,35 y 5,25 m y finalmente, en Villarluego se dan los espesores más importantes de depósitos de la subzona *desmoides* y también las mayores variaciones entre perfiles –entre 5,55 y 21,55 m.

#### 5.2.2.1.- Biohorizonte de *Ardescia enayi*

El biohorizonte *enayi* identificado en esta investigación abarca el registro total de *Ardescia enayi* ATROPS [m, M] y formas afines. En este intervalo se han encontrado numerosos fenotipos de Ataxioceratinae como *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [m, M], *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m, M], los primeros fenotipos de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m, M] hacia el techo del biohorizonte, así como los primeros fenotipos ibéricos endémicos de *Ardescia casasi* n. sp. [m, M] desde la base y *Ardescia* sp. aff. *A. celtiberica* n. sp. [m]. También se han recolectado *Ardescia* sp. [m, M], *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [m, M] *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m, M], *Lithacosphinctes* sp. [m, M] y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados. Entre los passendorferinos se han registrado *Presimoceras hosingense* FISCHER en la base y *Nebroditis* sp. Los aspidoceratiformes representados son *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY) morfotipos *altenense* D'ORBIGNY y *circumspinosum* OPPEL, *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Aspidoceras* sp. y algunos especímenes indeterminados. Entre los Taramelliceratinae se encuentran *Metahaploceras litocerum* (OPPEL). Los Glochiceratidae representados son *Glochiceras* sp. gr. *nibatatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Lingulaticeras lingulatum* (QUENSTEDT), *Coryceras* sp. gr. *canale* (QUENSTEDT) y *Ochetoceras canaliferum* (OPPEL). En el biohorizonte *enayi* también se ha encontrado la especie índice de la Zona –*Sutneria platynota* (REINECKE)– en los sectores de Berge-Molinos y de Calanda y en todos los perfiles del sector Alcorisa-Gallipuéen; sin embargo no se ha reconocido en ninguno de los dos perfiles del sector de Villarluego.

El biohorizonte *enayi* fue considerado en Gallipuéen como “Horizonte *Ardescia* sp. 1” por Moliner (1983 inéd.), y denominado por Moliner y Olóriz (1984, 1999) como intervalo intrasubzonal –horizonte D-1. El biohorizonte *enayi* es equivalente al horizonte *enayi* de Atrops (1982).

El espesor del biohorizonte *enayi* en los sectores estudiados apenas varía (1,85 a 2,10 m) en el sector Alcorisa-Gallipué; en los sectores Berge-Molinos y Calanda oscila entre 0,90 y 2,85 m y finalmente, en el de Villarluengo se dan las mayores variaciones de espesor entre perfiles –desde 2,95 a entre 15,00 y 19,00 m. Esta variación en el espesor máximo viene inducida por la existencia de unos 4,00 m de sedimentos carbonatados (de los que 2,65 m corresponden a 4 niveles de dolomías arenosas) sin ammonites representativos o simplemente, sin registro de ammonoideos –lo que induce la duda sobre si deben incluirse en el biohorizonte *enayi* o en el suprayacente *desmoides*.

#### 5.2.2.2.- Biohorizonte de *Ardescia desmoides*

El biohorizonte *desmoides* tal como se interpreta en esta Memoria se extiende desde el límite superior del biohorizonte *enayi* hasta el FAD de *Schneidia* ATROPS [m, M] y ha proporcionado los siguientes Ataxioceratinae: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m], *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m, M], muy escasos ejemplares de *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m], *Ardescia casasi* n. sp. [m, M] –fenotipos ibéricos endémicos cuyo registro no alcanza el límite superior del intervalo–, *Ardescia* sp. aff. *thieuloyi* ATROPS [m], *Ardescia* sp. [m, M], *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m, M] cuyo registro se restringe a la subzona *desmoides*, *Lithacosphinctes* sp. [m] y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados. Además, en la parte terminal del intervalo aparecen los primeros fenotipos ibéricos endémicos de *Olorizia* n. gen (véase el apartado correspondiente en sistemática, así como Moliner y Olóriz, 2009b), representados por escasos ejemplares de *Olorizia olorizi* n. sp. [m, M] morfotipo *gallipuenense*.

Entre los Aspidoceratiformes se han encontrado escasos *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY) morfotipo *altenense* D'ORBIGNY, *Physodoceras* sp., *Pseudowaagenia* n. sp. A y algunos especímenes indeterminados. Los passendorferinos son raros y se restringen a *Nebroditis* sp.. Los Taramelliceratinae y Glochiceratidae son escasos, entre los primeros se registran *Metahaploceras litocerum* (OPPEL) *Metahaploceras* sp. y *Taramelliceras* sp.; entre los últimos, *Glochiceras* sp. En el biohorizonte *desmoides* de los sectores Alcorisa-Gallipué y Berge-Molinos también se ha encontrado la especie índice de la biozona, *Sutneria platynota* (REINECKE), que no se ha registrado en los sectores de Calanda y de Villarluengo.

El biohorizonte *desmoides* fue propuesto por Moliner (1983 inéd.) en la C. Ibérica y confirmado por Moliner y Olóriz (1984, 1999) y se correlaciona con el homónimo definido por Atrops (1982) en el SE de Francia.

El espesor del biohorizonte *desmoides* apenas varía (1,50 a 1,65 m) en el sector Alcorisa-Gallipué; en el de Berge-Molinos oscila entre 1,20 y 2,40 m; en Calanda entre 0,45 y 2,75 m y finalmente en el sector de Villarluengo podría oscilar entre 2,60 m y un máximo entre 2,65 y 6,45 m por la razón ya apuntada anteriormente para el intervalo infrayacente.

#### 5.2.3.- Subzona de *Schneidia guilherandense*

La subzona *guilherandense* en este trabajo corresponde al intervalo estratigráfico comprendido entre el FAD y el último registro (*Last Appearance Datum* - LAD) de *Schneidia* ATROPS [m, M]. Los Ataxioceratinae siguen siendo dominantes y en este

intervalo se produce una segunda diversificación en el grupo con la aparición del género *Schneidia* ATROPS [m, M], el desarrollo de *Olorizia* n. gen. [m, M] registrado ya en niveles ligeramente inferiores, y la persistencia de *Ardescia* ATROPS [m, M] y *Lithacosphinctes* OLÓRIZ [m, M]. Los Ataxioceratinae permiten la subdivisión de la Subzona en un biohorizonte inferior –*olorizi*– y un biohorizonte superior –*guilherandense*– que se correlacionan *grosso modo* con los biohorizontes *thieuloyi* y *guilherandense* definidos por Atrops (1982) en el SE de Francia. De este modo, la Subzona Guilherandense reconocida en el área de Gallipuéen por Moliner (1983 inéd.), Moliner y Olóriz (1984, 1999) y Atrops y Meléndez (1984) se correlaciona bioestratigráficamente con la misma subzona definida por Atrops (1982), teniendo en cuenta que en ambas áreas geográficas abarca la extensión total de *Schneidia guilherandense* ATROPS, taxón que en la C. Ibérica oriental coincide con la extensión total de *Schneidia* ATROPS dado que no se ha registrado *A. (Schneidia) lussasense* ATROPS.

Los representantes de Ataxioceratinae siguen dominando sobradamente entre los restos de ammonites; Glochiceratidae y passendorferinos son más abundantes que Aspidoceratidae y *Sutneria*; Taramelliceratinae no se han registrado por el momento.

Las variaciones de espesor de los materiales asignados a la subzona *guilherandense* son importantes de unos perfiles a otros, incluso entre los de un mismo sector: En el de Alcorisa-Gallipuéen varía entre 8,75 y 12,25 m; en el sector Berge-Molinos oscila entre 4,60 y 7,95 m; en el sector de Calanda varía entre 1,80 y 4,60 m y finalmente, en el sector Villarluengo los espesores varían entre 4,20 y 4,80 m.

### 5.2.3.1.- Biohorizonte de *Olorizia olorizi*

El biohorizonte *olorizi* se define en esta Memoria como el intervalo que abarca el registro total de *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m, M] y prácticamente coincide con el registro total de la nueva especie y género autóctonos, puesto que el morfotipo *gallipuense* aparece a techo de la Subzona Desmoides. Taxones como *Ardescia desmoides* (WEGELE) [m, M] morfotipo *debelmasi* ATROPS y *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [m, M] no superan este intervalo, en el que aparte de *Schneidia* ATROPS [m, M] aparecen formas autóctonas como *Ardescia strangulata* n. sp. [m, M] y *Ardescia celtiberica* n. sp. [m, M]; también se registra *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m, M] y fenotipos afines.

Los Ataxioceratinae reconocidos en materiales del biohorizonte *olorizi* son: *Schneidia guilherandense* ATROPS [m, M] –con las subespecies *guilherandense* ATROPS y *turolense* n. subsp. –, *Sch. collignoni* ATROPS [m, M], *Schneidia* sp. [m, M]; *Ardescia desmoides* (WEGELE) [m, M] cronotipos *desmoides* WEGELE y *debelmasi* ATROPS, *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [m, M], *Ardescia celtiberica* n. sp. [m, M] –con las subespecies *celtiberica* n. subsp. y *montorensis* n. subsp.–, *Ardescia strangulata* n. sp. [m, M], *Ardescia* sp. [m, M]; *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m, M] y *Lithacosphinctes* sp. [m, M]; *Olorizia olorizi* n. sp. [m, M] morfotipos *olorizi*, *gallipuense* y *semihomalinum*; *Olorizia* n. sp. A [m, M] y *Olorizia* sp. [m]; así como Ataxioceratinae [m, M] indeterminados.

Entre los Aspidoceratidae se han encontrado raros *Aspidoceras binodum* (OPPEL) y *Aspidoceras sesquinodosum* (FONTANNES), escasos *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY) con los morfotipos *altenense* D'ORBIGNY y *circumspinosum* OPPEL y algunos aspidoceratiformes indeterminados. Los passendorferinos también son raros y se registran *Nebroditites hospes* (NEUMAYR) morfotipo *hospes* NEUMAYR, *Nebroditites* n. sp. A, *Nebroditites* sp. y *Presimoceras* n.

sp. 1. Los *Glochiceratidae* no son frecuentes, se han reconocido *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* OPPEL, *Glochiceras* sp. y *Ochetoceras* sp. En el biohorizonte *olorizi* de todos los perfiles de los sectores Alcorisa-Gallipué y Calanda se ha registrado la especie índice de la biozona, *Sutneria platynota* (REINECKE); en el resto no se ha reconocido.

El biohorizonte *olorizi* corresponde al horizonte *thieuloyi* propuesto por Moliner (1983 inéd.), denominado por Moliner y Olóriz (1984) como intervalo intrasubzonal, horizonte G-1 u horizonte Guilherandense G-1 por Moliner y Olóriz (1999) en el área de Gallipué. El biohorizonte *olorizi* es equivalente *grosso modo* al horizonte *thieuloyi* definido por ATROPS (1982) pero su correlación no es concluyente puesto que los tres taxones de la asociación característica del horizonte en el SE de Francia –*O. (Ardescia) desmoides debelmasi* ATROPS, *O. (Ardescia) thieuloyi* ATROPS y *O. (Ardescia) schaireri* ATROPS *sensu* Atrops (1982)– son muy escasos en la C. Ibérica y su registro presenta un cierto desfase estratigráfico respecto del registro en el SE de Francia. Por otra parte, en el biohorizonte *olorizi* se produce la eclosión de diversas formas autóctonas. Mientras que el límite inferior del biohorizonte también viene marcado por la aparición de *Schneidia* ATROPS [m, M], como en el SE de Francia, la correlación del límite superior es más problemática al estar marcado por el último registro de fenotipos autóctonos en la C. Ibérica y Maestrazgo turolenses investigados.

El espesor del biohorizonte *olorizi* en los sectores estudiados varía entre 3,35 y 4,30 m en el sector Alcorisa-Gallipué; entre 3,65 y 5,45 m en el de Berge-Molinos, con 1,15 m de dolomías arenosas distribuidas en dos bancos en el perfil MSC; y entre 1,05 y 2,90 m en los sectores de Calanda y de Villarlengo.

#### 5.2.3.2.- Biohorizonte de *Schneidia guilherandense*

El biohorizonte *guilherandense* en la C. Ibérica y El Maestrazgo turolenses abarca desde el LAD de *Olorizia* n. gen. [m, M] hasta el LAD de *Schneidia* ATROPS [m, M]. No ha podido constatarse la correspondencia entre los LADs de *Schneidia* y de *Sutneria platynota* (REINECKE), dado que esta desaparece o debe ser extremadamente rara en los lechos que preceden al FAD de *Ataxioceras* y marcan la base de la Zona Hypselocylcum y, por extensión, el techo de la Zona Platynota. En este biohorizonte *guilherandense* se detecta un empobrecimiento relativo en la cantidad y diversidad de ammonites, especialmente Ataxioceratinae.

En el biohorizonte *guilherandense* se reconocen los siguientes Ataxioceratinae: *Schneidia guilherandense* ATROPS [m, M] –con las subespecies *guilherandense* ATROPS y *turolense* n. subsp.–, *Sch. collignoni* ATROPS [m, M], *Schneidia* sp. gr. *S. guilherandense* ATROPS –*S. collignoni* ATROPS [m] y *Schneidia* sp [m, M]; *Ardescia celtiberica* n. sp. [m, M] –subespecies *celtiberica* n. subsp. y *montorensis* n. subsp.–, *Ardescia strangulata* n. sp. [m, M], *Ardescia* sp. [m, M] y *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m], *Lithacosphinctes* sp. aff. *L. schaireri* (ATROPS) [m, M] y *Lithacosphinctes* indeterminados.

Entre los Aspidoceratidae se han encontrado raros *Aspidoceras binodum* (OPPEL), *Aspidoceras* sp., *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY), *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL) y algunos aspidoceratiformes indeterminados. Los passendorferinos se reducen a un ejemplar de *Nebroditis* n. sp. 1. Los *Glochiceratidae* no son frecuentes, se han reconocido *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Ochetoceras canaliferum* (OPPEL) y *Ochetoceras* sp. También, se han recolectado algunos ejemplares de *Sutneria platynota* (REINECKE).

El biohorizonte *guilherandense* se corresponde *grosso modo* con el homónimo reconocido por Moliner (1983 inéd.) y por Moliner y Olóriz (1984) en Gallipuéen y resulta ligeramente más reducido que el de Moliner y Olóriz (1999) en la misma área. Este biohorizonte se correlaciona con el homónimo definido por Atrops (1982) en el SE de Francia con las apreciaciones sobre el límite superior expuestas en los comentarios de la subzona y sobre el límite inferior en los comentarios del biohorizonte infrayacente.

El espesor del biohorizonte *guilherandense* es muy variable de unos sectores a otros; así, en el sector Alcorisa-Gallipuéen varía entre 5,40 y 7,95 m; entre 0,80 y 4,30 m en Berge-Molinos, con escasas intercalaciones decimétricas de dolomías arenosas en los perfiles MVP y MSC; y entre 2,25 y 2,75 m en los sectores de Calanda y de Villarluengo.

### 5.3.- BIOZONA DE ATAXIOCERAS LOTHARI

[tratamiento basado en Moliner, L. y Olóriz, F. (2009a): Updated biostratigraphy of Jurassic (lower Kimmeridgian) deposits containing the ammonite *Ataxioceras* from the eastern Iberian Range, northeastern Spain. GFF 131, 1, 195-203]

La Zona *Hypselocyclum* fue bioestratigráficamente definida por O. F. Geyer (1961) como el intervalo de máxima frecuencia de *Ataxioceras* s.l. (*Acme-zone*). La definición de una biozona en términos de *acmé* implica la dificultad de correlaciones de detalle en áreas ecológica y paleogeográficamente diferenciadas y, a veces, incluso, si se define en términos de extensión total o de asociación. En general, éste es el efecto que se percibe al revisar los esquemas bioestratigráficos del Kimmeridgiense inferior. Así, la correlación precisa entre ámbitos como el mediterráneo y submediterráneo (e intra-submediterráneo) no resulta sencilla.

Por otra parte, la revisión sistemática realizada implica la prioridad de la especie *lothari* OPPEL frente a *hypselocyclum* FONTANNES, cuya relación se interpreta en términos de par micro-macroconcha, respectivamente, de la especie *Ataxioceras lothari* (OPPEL).

La situación recién expuesta supone que la especie nominal que proporciona el índice de la biozona no corresponda con la denominación de esta, salvo que se admitieran distintas denominaciones para una misma especie o que la misma especie pudiese caracterizar intervalos estratigráficos distintos bajo distintas denominaciones y con distinta entidad –Zona *Hypselocyclum* en el SE de Francia y Zona *Lothari* en la C. Iberica oriental, o bien Zona *Hypselocyclum* y Subzona *Lothari* en la Cordillera Ibérica.

En la zonación bioestratigráfica vigente en el SE de Francia (Atrops, 1982) y que es reconocida como estándar para la Provincia Submediterránea (Hantzpergue *et al.*, 1997) esta situación se agudizaría puesto que el índice de la Zona *Hypselocyclum* – *A. (A.) hypselocyclum* FONTANNES = *A. lothari lothari* (OPPEL) [M] en esta Memoria– y los de los biohorizontes *discoide* e *hypselocyclum* –*A. (A.) discoide* SCHENID y *A. (A.) hypselocyclum hypselocyclum* FONTANNES respectivamente = *A. lothari lothari* (OPPEL) [M] en esta Memoria– resultan ser todos ellos expresiones de la variabilidad fenotípica del dimorfo macroconcha de la misma especie.

Por otra parte, el índice de la subzona *lothari* –*A. (Parataxioceas) lothari* (OPPEL) = *A. lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m] en esta Memoria– es el dimorfo microconcha. Además, *Ataxioceras (Parataxioceas) lothari* (OPPEL) *sensu* Atrops (1982) –que se reinterpreta como *Ataxioceras lothari* (OPPEL) [m]– fue considerado por Buticaz (1943), Arkell (1956) y Maubeuge (1974) como índice de una

Zona Lothari no formalmente definida. Esta Zona Lothari era equivalente en mayor o menor medida a la Zona Hypselocyclum, que estaba caracterizada bioestratigráficamente por el acmé de los *Ataxioceras* en otras áreas europeas del ámbito paleogeográfico submediterráneo.

En este trabajo se tiende a formalizar una denominación análoga a partir de un criterio fundamental diferente: la interpretación paleobiológica de los restos de ammonites registrados en los sedimentos marinos carbonatados depositados durante la biocronozona de referencia. De acuerdo con esto, la denominación de la biozona *hypselocyclum* tradicionalmente conocida se substituye en el sector estudiado de la C. Ibérica por la de biozona *lothari*, de manera que la fórmula propuesta es coherente con la base conceptual de la revisión sistemática realizada y con la nomenclatura tradicional usada en la caracterización de vastas áreas submediterráneas. Esta propuesta solo afecta a la denominación en términos bioestratigráficos pero no al estándar biocronoestratigráfico. Es decir, es compatible la denominación de una biozona con un término diferente al de la biocronozona estándar. Los límites bioestratigráficos de la Zona Lothari [quasi-equivalente regional del estándar secundario Hypselocyclum] se definen a continuación.

Inmediatamente por encima del LAD de *Schneidia guilherandense* ATROPS [m, M] y, en general de *Schneidia* ATROPS [m, M] y de *Sutneria platynota* (REINECKE), hay un significativo empobrecimiento en ammonites en los sectores de la C. Ibérica estudiados. Este es un hecho ya puesto de manifiesto en el área de Gallipúen por Moliner (1983 inéd.), por Atrops y Meléndez (1984) y por Moliner y Olóriz (1999), que se corrobora en Moliner y Olóriz (2009a,b).

A. (*Schneidia*) *lussasense* ATROPS parece ser escasa en el sector estudiado a tenor de la información publicada (p.eg., Atrops y Meléndez, 1984; Finkel, 1992), de su ausencia en el muestreo realizado y de las escasas citas existentes – Atrops y Meléndez (1984) citan, sin figuración, *Atax. (Schneidia) aff. lussasense* ATROPS en niveles interpretados como terminales de la Zona Platynota en su sección tipo de Val de la Piedra, y no la mencionan en la asociación de la Zona Hypselocyclum; Finkel (1992, Fig. 28) figura un ejemplar incompleto y poco representativo, interpretado como *Atax. (Schneidia) lussasense* ATROPS proveniente de la Zona Hypselocyclum sin indicación de nivel preciso. Puesto que no se ha encontrado A. (*Schneidia*) *lussasense* ATROPS y el registro de los fenotipos más modernos de *Sutneria platynota* (REINECKE) es muy escaso, el límite bioestratigráfico entre las Zonas Platynota y Lothari interpretado en esta Memoria coincide con el FAD de *Ataxioceras* precedido por el LAD de *Schneidia* ATROPS [m, M]. El límite bioestratigráfico superior de la Zona Lothari en el área estudiada viene marcado por el FAD de *Crussolicerias* ENAY [m, M] y *Garnierisphinctes* ENAY [m, M]. Entre ambos límites se detecta el registro total de *Ataxioceras* (FONTANNES) [m, M] en una interpretación que solo resulta análoga de la que efectuó Atrops (1982, p. 327).

En la C. Ibérica existe un significativo empobrecimiento de ammonites respecto de las Zonas inmediatamente inferior (Platynota) y superior (Divisum) que impide identificar bioestratigráficamente la Zona Lothari como el intervalo que muestra el acmé de *Ataxioceras s.l.* como propuso Geyer (1961) para el S de Alemania. Sin duda, factores ambientales modificaron el intervalo de acmé (¿epíbole?) en diferentes áreas y el empobrecimiento en ammonites durante el cron Hypselocyclum se ha identificado como un rasgo común en depósitos de la Zona Hypselocyclum reconocible o interpretada en plataformas epicontinentales al S de Alemania –Atrops (1982), Rodríguez-Tovar (1993), Olóriz y Rodríguez-Tovar (1993), Olóriz *et al.* (1993), Benzaghag y Atrops (1997), Moliner y Olóriz (1999, 2009a). No obstante, los

Ataxioceratinae son relativamente frecuentes en el sector estudiado y permiten subdividir bioestratigráficamente la Zona Lothari en dos subzonas: subzona *hippolytense* (inferior con registro comparativamente empobrecido) y subzona *lothari* (superior), cuyo límite no siempre puede determinarse con exactitud debido a la escasez o ausencia de restos determinantes, especialmente en los perfiles donde la sucesión presenta espesores importantes.

Moliner (1983 inéd.) interpretó una Zona Hypselocyclum que, en realidad, solapaba horizontes somitales de la Zona Platynota. Moliner y Olóriz (1999) interpretaron la Zona Hypselocyclum sin subdividir y con diversa extensión conforme el registro de ammonites iba completándose en los perfiles de Gallipué, pero con una definición bioestratigráfica idéntica a la aquí presentada para la Zona Lothari. Actualmente la extensión bioestratigráfica considerada para la Zona Lothari es equivalente a la establecida por dichos autores en 1999 (véase Moliner y Olóriz, 2009a).

Moliner y Olóriz (1999) indicaron que la escasez de ammonites en las potentes series de la parte media del Kimmeridgiense inferior en el área de Gallipué dificulta la identificación bioestratigráfica de la Zona Hypselocyclum como propuso Atrops (1982) –quien atendió especialmente al registro relativo de *Ataxioceras* y *Crussoliceras*– y consideraron más apropiado fijar la base de la Zona Divisum en el FAD de los *Crussoliceras* s.l. en Gallipué. Dicha interpretación se extiende ahora también al resto de los sectores estudiados y facilita, así, la correlación con registros en depósitos epioceánicos condensados del Tethys mediterráneo (Sapunov, 1977; Olóriz, 1978; Sarti, 1985, 1988 a-b, 1990, 1994), tal y como han expuesto Moliner y Olóriz (2009a).

Diferencias en las asociaciones de ammonites del SE de Francia y de la C. Ibérica, así como en la distribución estratigráfica de algunos taxones comunes, impiden la correlación exacta entre las subzonas *hippolytense* y *lothari*. No obstante, la aparición de nuevos fenotipos autóctonos, endémicos, en el ENE de Iberia permite distinguir dos intervalos en la subzona *lothari* –biohorizonte *lothari* y biohorizonte *aragoniense*– no factibles de correlación precisa con subdivisiones de la misma subzona en otras áreas del ámbito paleogeográfico submediterráneo.

En depósitos de la Zona Lothari los Ataxioceratinae siguen siendo el grupo de ammonites mejor representado, pero el registro de otros grupos se incrementa, en particular de Taramelliceratinae, Aspidoceratidae y Glochiceratidae, cuyos restos son más abundantes que los de Streblitinae y passendorferinos.

Las variaciones de espesor de los materiales asignados a la Zona Lothari son importantes entre perfiles, incluso en un mismo sector: En el de Alcorisa-Gallipué varía entre 13,30 y 18,75 m; en el sector Berge- Molinos oscila entre más de 14,65 y 18,25 m; en el sector de Calanda varía entre 0,90 y 2,30 m y, finalmente, en el de Villarluego los espesores varían entre 8,75 y 10,75 m.

### **5.3.1.- Subzona de *Ataxioceras hippolytense***

Esta subzona se corresponde con el intervalo estratigráfico comprendido entre el FAD de *Ataxioceras*, precedido del LAD de *Schneidia* ATROPS [m, M], que establece el límite inferior, y el FAD de *Ataxioceras lothari* (OPPEL) [m, M] y/o *Ardescia atropsi* n. sp. [m, M], mediante el que se establece el límite superior. Este intervalo incluye en la C. Ibérica el registro total de *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m, M].

En la subzona se detecta un empobrecimiento de ammonites que se acentúa hacia la parte superior del intervalo, especialmente en los perfiles donde la sucesión está



más desarrollada y, al menos por el momento, no favorece la subdivisión de la subzona en intervalos menores.

La subzona fue definida por Atrops (1982) en el SE de Francia como el intervalo estratigráfico comprendido entre la desaparición de *Sutneria platynota* (REINECKE) y la aparición de *A. (Parataxioceras) lothari* (OPPEL) –interpretado en este trabajo como *Ataxioceras lothari* (OPPEL) [m]. Dadas las diferencias existentes en el registro de taxones comunes de ambas áreas geográficas y la escasez de ammonites en el ENE de Iberia, no es posible determinar si la aparición de la especie de Opper fue simultánea en ambas áreas, razón por la que se considera que la extensión de la subzona en ambas regiones es aproximadamente equivalente.

En el sector estudiado, entre los Ataxioceratinae se han encontrado los últimos fenotipos de *Ardesia celtiberica* n. sp. [m, M] –subespecies *celtiberica* n. subsp. y *montorensis* n. subsp.– y de *Ardesia strangulata* n. sp. [m, M], todos ellos ya existentes en la Zona Platynota. Asimismo, se registran los primeros ejemplares de *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m, M], *Lithacosphinctes* sp., *Ataxioceras* sp. [m, M] y el rango total de *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m, M] que con los datos existentes hasta el momento, no llega a solaparse con el de *Ataxioceras lothari* (OPPEL) [m, M] –como ocurre en el SE de Francia (Atrops, 1982). Complementariamente se han reconocido Ataxioceratinae indeterminados [m, M].

Entre los Aspidoceratidae se han reconocido *Aspidoceras binodum* (OPPEL), *Aspidoceras sesquinodosum* (FONTANNES), *Aspidoceras* sp. gr. *A. linearesi* CHECA, *Aspidoceras* sp., *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Physodoceras wolffi* (NEUMAYR), *Physodoceras* sp. gr. *altenense* (D'ORBIGNY), *Physodoceras* sp. y aspidoceratiformes indeterminados. Los pasendorferinos se reducen a muy escasos *Nebroditis* sp. gr. *hospes* (NEUMAYR). Entre los Taramelliceratinae se reconocen *Metahaploceras* sp. gr. *subnereus* (WEGELE), *Metahaploceras* gr. *kobyi* (CHOFFAT), *Metahaploceras* sp. y *Taramelliceras* sp. Los Glochiceratidae representados son *Glochiceras* sp. gr. *nimbatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Lingulaticeras* sp. gr. *lingulatum* (QUENSTEDT), *Lingulaticeras* sp. gr. *nudatum* (OPPEL), *Coryceras* sp. gr. *canale* (QUENSTEDT), *Ochetoceras canaliferum* (OPPEL) y *Ochetoceras* sp. *Streblites* sp. es el único representante de los Streblitinae.

El espesor de la Subzona Hippolytense es muy variable de unos sectores a otros; así, la sucesión es más reducida en el sector de Calanda –entre 0,70 y 0,75 m; en el sector Villarluengo oscila entre 5,75 y 6,40 m; en el sector Alcorisa–Gallipuéen el espesor apenas varía entre 8,60 y 8,95 m; los mayores espesores se dan en el sector Berge–Molinos, en donde oscilan entre un mínimo de 8,00 y 14,30 m.

### 5.3.2.- Subzona de *Ataxioceras lothari*

En el apartado introductorio del tratamiento de la biozona *lothari* se ha mencionado el uso de la Zona Lothari utilizada como propuesta informal aplicada por Buticaz (1943), Arkell (1956) y Maubeuge (1974).

Atrops (1982) definió la subzona *lothari* en el SE de Francia como el intervalo estratigráfico comprendido entre la aparición de *Ataxioceras (Parataxioceras) lothari lothari* (OPPEL) y la desaparición de *Ataxioceras* y *Ardesia* (s. Atrops). Según este autor (*op. cit.*) en su parte terminal aparecen los primeros *Crussoliceras* ENAY y *Garnierisphinctes* ENAY. En esta línea, Atrops (1982) siguió directrices de interpretación bien establecidas en el Grupo Francés de Estudio del Jurásico (GFEJ) y

expresadas en síntesis bioestratigráficas tanto anteriores (p.ej., Enay *et al.*, 1971) como posteriores (p.ej., Hantzpergue *et al.*, 1997).

En los sectores estudiados de la C. Ibérica, esta subzona corresponde al intervalo estratigráfico del registro total de *Ataxioceras lothari* (OPPEL) [m, M]. El límite inferior de la subzona coincide con el FAD de la especie de Opper y de *Ardescia atropsi* n. sp. [m, M] y el límite superior con el LAD de *Ataxioceras lothari* OPPEL [m, M], inmediatamente por debajo de la aparición de *Crussoliceras* ENAY [m, M] y de *Garnierisphinctes* ENAY [m, M]. Son especies características de esta Subzona *Ataxioceras lothari* (OPPEL) [m, M] y los taxones autóctonos *Ardescia atropsi* n. sp. [m, M] que, probablemente alcance los niveles inferiores de la Zona suprayacente, y *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M]. Teniendo en cuenta que a causa de las diferencias bioestratigráficas existentes en el registro de taxones comunes en la C. Ibérica oriental y en el SE de Francia no es posible determinar si la aparición de la especie índice de Opper fue simultánea, y la no coexistencia de *Ataxioceras* SCHINDEWOLF [m, M] y *Crussoliceras* ENAY [m, M] en el ENE de Iberia, se considera que la subzona *lothari* en ambas regiones es un equivalente sólo aproximado.

Entre los Ataxioceratinae se han encontrado *Ardescia atropsi* n. sp. [m, M], último representante del género definido por Atrops, *Ataxioceras lothari* (OPPEL) – morfotipo *lothari* OPPEL [m, M] y cronotipo *semistriatum* SCHNEID [m]–, *Ataxioceras* n. sp. A [M], *Ataxioceras* sp. [m, M], *Parataxioceras* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m, M], *Parataxioceras* sp. gr. *P. planulatum* (QUENSTEDT) [m], *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m, M], *Lithacosphinctes* n. sp. gr. *L. perayensis* (ATROPS) [m], *Lithacosphinctes* sp., *Geyericeras aragoniense* n. sp. [m, M] y Ataxioceratinae indeterminados [m, M].

Entre los Aspidoceratidae se han reconocido *Aspidoceras binodum* (OPPEL), *Aspidoceras sesquinodosum* (FONTANNES) y formas afines, *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Physodoceras wolffi* (NEUMAYR) y aspidoceratiformes indeterminados; los passendorferinos se reducen a muy escasos *Nebrodités hospes* (NEUMAYR) morfotipo *minor* QUENSTEDT y *Nebrodités* sp.; entre los Taramelliceratinae se reconocen *Metahaploceras* sp. gr. *subnereus* (WEGELE), *Metahaploceras* sp. gr. *kobyi* (CHOFFAT), *Metahaploceras* sp. y *Taramelliceras* sp.

Los Glochiceratidae están representados por *Glochiceras* sp. gr. *nibatatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Lingulaticeras* sp. gr. *lingulatum* (QUENSTEDT), *Lingulaticeras* sp., *Coryceras* sp. gr. *canale* (QUENSTEDT), *Coryceras* sp. gr. *modestiforme*, *Ochetoceras canaliferum* (OPPEL) y *Ochetoceras* sp. El único representante de Streblitinae es *Streblites* sp.

El espesor de la Subzona Lothari es muy variable en el sector de Alcorisa–Gallipuéñ –3,35 a 10,45 m– mientras que en el resto de los sectores su espesor es más uniforme; así en el sector Berge–Molinos oscila entre 3,95 y 6,65 m; en el sector Calanda entre 0,20 y 1,55 m y, en el sector Villarlúengo varía desde 3,25 a 4,35 m.

Los dos biohorizontes citados en la subzona *lothari* se han podido reconocer en algunos sectores; en otros, fenómenos de reducción importante del espesor o de condensación sólo permiten el reconocimiento al nivel de la subzona.

### 5.3.2.1.- Biohorizonte de *Ataxioceras lothari*

El biohorizonte *lothari* identificado en este trabajo abarca desde el límite inferior de la subzona hasta la aparición (FAD) de *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M].

En el biohorizonte *lothari* se reconocen los siguientes Ataxioceratinae: *Ardescia atropsi* n. sp. [m, M], *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m, M],

*Parataxioceras* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m, M], *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m, M] y otros Ataxioceratinae indeterminados [m, M].

Entre los Aspidoceratidae se han encontrado *Aspidoceras* sp. gr. *A. linaresi* CHECA, *Physodoceras wolffi* (NEUMAYR) y aspidoceratiformes indeterminados. Los passendorferinos se reducen a raros ejemplares de *Nebroditis hospes* (NEUMAYR) morfotipo *minor* QUENSTEDT y *Nebroditis* sp.; también se ha encontrado algún ejemplar indeterminado de Rasenidae. Los Glochiceratidae están representados por *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* OPPEL, *Lingulaticeras* sp. gr. *G. lingulatum* (OPPEL) y *Lingulaticeras* sp. También, frecuentes *Metahaploceras* sp. gr. *subnereus* (WEGELE), *Metahaploceras* sp. y *Streblites* sp.

Teniendo en cuenta que el biohorizonte *lothari* se define por el registro estratigráfico de fenotipos autóctonos, no pueden establecerse correlaciones detalladas con intervalos infrasubzonales de la parte superior de la Zona Hypselocyclum reconocida en otras áreas geográficas.

El biohorizonte *lothari* únicamente ha podido determinarse en el perfil MTG<sub>2</sub> de Gallipué y en los MVP, MBV y MBV<sub>1</sub> del sector Berge-Molinos. El espesor del horizonte es de 6,00 m en MTG<sub>2</sub>; 2,30 m en MVP y 3,25 m en MBV. No se ha individualizado en los sectores de Calanda y Villarluengo.

### 5.3.2.2.- Biohorizonte de *Geyericeras aragoniense*

El biohorizonte *aragoniense* abarca desde el FAD de *Geyericeras* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] al FAD de *Crussoliceras* ENAY [m, M] y de *Garnierisphinctes* ENAY [m, M].

En el biohorizonte *aragoniense* se han reconocido entre los Ataxioceratinae: *Ardescia atropsi* n. sp. [m, M], *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m, M], *Lithacosphinctes* n. sp. gr. *L. perayensis* (ATROPS) [m], *Lithacosphinctes* sp., *Parataxioceras* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m, M], *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipos *lothari* OPPEL [m, M] y *semistriatum* SCHNEID [m], *Ataxioceras* sp. [m, M], *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m, M] y otros Ataxioceratinae indeterminados [m, M].

Entre los Aspidoceratidae se han encontrado *Aspidoceras* sp. gr. *A. linaresi* CHECA, *Aspidoceras* sp. gr. *A. binodum* (OPPEL) – *sesquinodosum* (FONTANNES), *Aspidoceras sesquinodosum* (FONTANNES), *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Physodoceras wolffi* (NEUMAYR) y aspidoceratiformes indeterminados. Los passendorferinos se reducen a algunos fenotipos de *Nebroditis* sp. Los Haplocerataceae están representados por *Glochiceras s.l.*, *Metahaploceras* sp. gr. *subnereus* (WEGELE), *Metahaploceras* sp. y *Streblites* sp.

No pueden establecerse correlaciones precisas con otras áreas por las mismas razones apuntadas para el biohorizonte *lothari*, aunque parece probable que el biohorizonte *aragoniense* incluya parte del biohorizonte *semistriatum* pero no el biohorizonte *perayensis*, ambos definidos por Atrops (1982) en el SE de Francia.

El biohorizonte *aragoniensis* se ha individualizado en los mismos perfiles que el biohorizonte *lothari* y además, en el perfil MPC del sector de Calanda en donde su espesor es 1,05 m; 4,15 m en MTG; 1,65 m en MVP y de entre 3,40 y 3,95 m en MBV. Se ha identificado en el perfil MPR del sector de Villarluengo con un espesor de 3,25 m.

#### 5.4.- BIOZONA DE *CRUSSOLICERAS DIVISUM*

La Zona Divisum fue definida bioestratigráficamente por O. F. Geyer (1961) como el intervalo de máxima frecuencia de katroliceratinos (*Acme-zone*), de extensión total para *Crussoliceras* ENAY y prácticamente total también para *Garnierisphinctes* ENAY. Hantzpergue *et al.* (1997) parecen interpretarla como *acmé* de *Crussoliceras* y *Garnierisphinctes*. La definición de una biozona en términos de *acmé* implica la dificultad de correlaciones de detalle en áreas ecológica y paleogeográficamente diferenciadas como ya se ha comentado en el apartado correspondiente de la biozona *lothari*. Previamente, Enay *et al.* (1971) la habían interpretado como zona de extensión para *Crussoliceras* y *Garnierisphinctes*, admitiendo la presencia de los *Ataxioceras* más modernos en su parte inferior.

Atrops (1982) otorgó mayor importancia al LAD de *Ataxioceras* (s. Atrops) que al FAD de *Crussoliceras s.l.* y consideró (*op. cit.*, p. 327) que los géneros *Crussoliceras* ENAY, *Garnierisphinctes* ENAY y *Progeronia* ARKELL aparecieron hacia el techo de la Zona Hypselocyclum, con lo que el límite inferior de la Zona Divisum, y por ende el superior de la Zona Hypselocyclum, se ubicaría exactamente igual que el límite superior de la Zona Strombecki propuesta por Karvé-Corvinus (1966).

En otras áreas del ámbito paleogeográfico submediterráneo, como en el S de Alemania, Geyer (1961) caracterizó bioestratigráficamente el inicio de la Zona Divisum ( $\gamma_3$ ) con la aparición de *Crussoliceras* ENAY y de *Katroliceras* SPATH; pero *Garnierisphinctes* ENAY ya aparece hacia el techo de  $\gamma_2$  (Z. Hypselocyclum) y *Ataxioceras* FONTANNES penetra claramente en  $\gamma_3$  (Z. Divisum)

En la C. Ibérica no se ha constatado este solapamiento, si bien Atrops y Meléndez (1984) citan de forma testimonial *Crussoliceras* ENAY y *Garnierisphinctes* ENAY a techo de su Zona Hypselocyclum, en las mismas áreas de este trabajo y más concretamente, en Calanda. Este registro no se ha podido constatar en ninguno de los perfiles estudiados.

De acuerdo con los criterios de subdivisión bioestratigráfica aplicados en el SE de Francia (Atrops, 1982) y en el sector estudiado en la C. Ibérica oriental resulta que la parte terminal de la Zona Lothari en esta última solapa con la extrema base de la Zona Divisum del SE de Francia (Atrops, 1982 y Hantzpergue *et al.*, 1997, pero algo diferente en Enay *et al.*, 1971). Así, el biohorizonte *perayensis* (intervalo terminal de la Zona Hypselocyclum en el SE de Francia) se incluiría en la parte basal de la Zona Divisum en la C. Ibérica oriental puesto que en el citado horizonte se registran los primeros *Crussoliceras s.l.* sin presencia de *Ataxioceras*. Basado en la prioridad concedida al registro de FADs sobre LADs, es factible que el biohorizonte *semistriatum* en el SE de Francia también se incluyera, al menos en parte, en la Zona Divisum de la C. Ibérica oriental, pero este extremo no ha podido ser comprobado en el contexto estratigráfico analizado.

Por estos mismos criterios la caracterización bioestratigráfica del inicio de la Zona Divisum en la C. Ibérica (esta Memoria) y en la C. Bética (Olóriz, 1978) parecen ofrecer mayor potencial de correlación.

En la plataforma ibérica oriental por lo tanto, la biozona *divisum* adquiere significado de *Taxon-range-zone* y abarca la extensión total de *Crussoliceras* ENAY [m, M] y *Garnierisphinctes* ENAY [m, M], siendo su índice la especie *Crussoliceras divisum* QUENSTEDT [m, M] aquí representada por dos subespecies: *Crussoliceras divisum divisum* QUENSTEDT y *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. (forma autóctona). También se ha registrado *Crussoliceras crussoliensis* FONTANNES.

La biozona de *Crussoliceras divisum* está caracterizada en la C. Ibérica por un incremento relativo de ammonites, acompañado por el incremento de los sedimentos siliciclásticos y, localmente, dolomíticos (dolostone).

Puesto que en la C. Ibérica oriental no parecen coexistir los últimos *Ataxioceras* con los primeros *Crussoliceras*, el límite bioestratigráfico entre las Zonas Hypselocyclum y Divisum se sitúa en horizontes posteriores al LAD de *Ataxioceras* FONTANNES [m, M] y en coincidencia con el FAD de *Crussoliceras* ENAY [m, M] y de *Garnierisphinctes* ENAY [m, M]. El límite bioestratigráfico superior de la Zona Divisum viene marcado por el LAD de *Crussoliceras* ENAY [m, M] y/o de *Garnierisphinctes* ENAY [m, M] y por un incremento notable en aspidoceratiformes propios del Kimmeridgiense superior y en *Progeronia* [m, M] en niveles inmediatamente suprayacentes.

El intervalo bioestratigráfico considerado en la C. Ibérica en esta Memoria es el mismo admitido por Moliner (1983 inéd.) y por Moliner y Olóriz (1999), lo que implica un límite inferior algo más antiguo que el establecido por Atrops y Meléndez (1984) en esta misma área geográfica y por Atrops (1982) en el SE de Francia, quien considera que la base de la Zona Divisum coincide con la desaparición de *Ataxioceras* y *Ardescia*.

Es frecuente la diferenciación de un intervalo bioestratigráfico intrazonal en la parte superior de la Zona Divisum en amplias áreas mediterráneas y submediterráneas, basado en el registro de *Orthaspidoceras uhlandi* (OPPEL). En la plataforma ibérica oriental se ha constatado que el registro de la especie de Opper es testimonial, pero también que en el mismo estrato que se encuentra *O. uhlandi* (OPPEL) aparecen *Crussoliceras aceroides* GEYER [m, M] y *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m, M]; es decir, que estos dos taxones ataxioceratinos solo se reconocen en la parte superior de la Zona Divisum.

Tomando como base lo recién expuesto, en la plataforma ibérica oriental tan sólo ha podido individualizarse este intervalo superior en los sectores de Villarluengo –perfiles MPR y MBC– y de Calanda –perfil MPC.

El hecho de poder identificar la subzona *uhlandi* y en ella otras dos especies de ataxioceratinos que resultan ser características, permite proponer su denominación como subzona *uhlandi* / *virgatocostatum*. Esta diferenciación bioestratigráfica de la parte superior de la Zona Divisum permite diferenciar como subzona *divisum* el intervalo estratigráfico comprendido entre la base de la Zona Divisum y la base de la citada subzona *uhlandi* / *virgatocostatum*. En el resto de perfiles y sectores únicamente puede reconocerse la Zona Divisum sin subdivisiones bioestratigráficas.

Los Ataxioceratinae y en concreto, los *Crussoliceras s.l.*, son los ammonites mejor representados, pero el registro de otros Ammonitina como Aspidoceratinae, Streblitinae, passendorferinos y Glochiceratidae también es notable; sin embargo, el registro de *Sutneria*, Taramelliceratinae, Ochetoceratinae y Rasenidae no pasa de exiguo. Los representantes de *Progeronia* ARKELL aparecen en la parte alta de la biozona *divisum*.

En los sectores y perfiles en los que no ha podido subdividirse bioestratigráficamente la Zona Divisum se han registrado entre los *crussoliceratinos*: *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [m, M] con las subespecies *divisum* QUESNTEDT y *robustum* n. subsp.; *Crussoliceras wegelei* (ENAY) [m], *Crussoliceras* sp. gr. *divisum* (QUENSTEDT) [m, M], *Crussoliceras* sp. [m, M], *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) [m, M] morfotipos *championneti* FONTANNES y *garnieri* FONTANNES, *Garnierisphinctes* n. sp. 1 gr. *G. garnieri* (FONTANNES) [m] y *Garnierisphinctes* sp. [m, M]. El resto de Ataxioceratinae representados se reducen a escasos ejemplares de *Progeronia* sp. [m, M]. Entre los passendorferinos están

*Nebroditis* sp., *Presimoceras herbichi* (v. HAUER), y *Presimoceras* sp. Entre los aspidoceratiformes se han recolectado ejemplares de *Aspidoceras binodum* (OPPEL), *Aspidoceras sesquinodosum* (FONTANNES), *Aspidoceras* sp. gr. *binodum* (OPPEL)-*sesquinodosum* (FONTANNES), *Physodoceras wolffi* (NEUMAYR), *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Orthaspidoceras zieglerei* CHECA, y aspidoceratiformes indeterminados. Los Glochiceratidae están representados por *Glochiceras* sp., *Lingulaticeras* sp. gr. *crenosum* (QUENSTEDT) y formas indeterminadas. Los Ochetoceratinae reconocidos son escasos ejemplares de *Ochetoceras* sp. Entre los Taramelliceratinae se han recolectado *Taramelliceras* sp. y *Metahaploceras* sp.; entre los Streblitinae se ha registrado *Streblites* sp. También se han encontrado *Sutneria* sp. gr. *cyclodorsata* (MOESCH) – *batalleri* GEYER y *Sutneria* sp.

Las variaciones de espesor de los materiales asignados a la Zona Divisum son importantes de unos perfiles a otros, incluso entre los del sector Alcorisa-Gallipué, donde el espesor varía entre 4,55 y 9,20 m; en el sector Berge-Molinos oscila entre 4,20 y 5,40 m; en el de Villarluengo los espesores varían entre 2,95 y 4,00 m y finalmente, en el sector de Calanda donde los espesores son más constantes y reducidos, variando entre 0,80 y 1,00 m

#### **5.4.1.- Subzona de *Crussoliceras divisum***

Se propone la subzona *divisum* para el intervalo comprendido entre el FAD de *Crussoliceras* ENAY [m, M] y *Garnierisphinctes* ENAY [m, M] –base de la Zona Divisum– y el FAD *O. uhlandi* (OPPEL), de *Crussoliceras aceroides* GEYER [m, M] y/o de *Garnierisphinctes virgato-costatum* GEYER que marcan el inicio de la subzona *uhlandi* / *virgato-costatum*.

En esta Memoria la subzona *divisum* se reconoce únicamente en aquellos perfiles en los que se ha identificado la subzona superior (subzona *uhlandi* / *virgato-costatum*): MBC y MPR –sector Villarluengo– y MPC –sector Calanda.

En este intervalo se han encontrado *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [m, M] con las subespecies *divisum* QUENSTEDT y *robustum* n. subsp.; *Crussoliceras crussoliensis* FONTANNES *Crussoliceras wegelei* (ENAY) [m], *Crussoliceras* sp. [m, M]; *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) [m, M] morfotipos *championneti* FONTANNES y *garnieri* FONTANNES; y *Garnierisphinctes* sp. [m, M]. El resto de Ataxioceratinae representados se reduce a un ejemplar rodado de *Ardescia atropsi* n. sp. [m] y a un ejemplar de Rasenidae indeterminado.

Existen muy escasos ejemplares de *Sutneria* sp. gr. *cyclodorsata* (MOESCH) – *batalleri* GEYER y *Sutneria* sp.

Entre los passendorferinos se encuentran *Nebroditis hospes* (NEUMAYR) morfotipo *hospes* NEUMAYR, *Nebroditis* sp. gr. *N. hospes* (NEUMAYR), *Nebroditis* sp., *Presimoceras teres* (NEUMAYR), *Presimoceras fucinii* (CANNAVARI) y *Presimoceras* sp.

Entre los aspidoceratiformes se han recogido ejemplares de *Aspidoceras binodum* (OPPEL), *Aspidoceras* sp., *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL) y aspidoceratiformes indeterminados.

Los Glochiceratidae están representados por *Glochiceras* sp. gr. *nibatatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Lingulaticeras* n. sp. 1, *Lingulaticeras* sp. gr. *L. crenosum* (QUENSTEDT) y formas indeterminadas. Los Taramelliceratinae reconocidos son *Taramelliceras* sp. gr. *hauffianum* (OPPEL) y *Taramelliceras* sp. Entre los Streblitinae se han encontrado *Streblites tenuilobatus* (OPPEL) y *Streblites* sp.

El espesor de los materiales asignados a la Subzona Divisum en el perfil MPR del sector Villarluengo es de 1,90 m; de 1,70 m en MBC y de 0,15 m en MPC del sector de Calanda.

#### **5.4.2.- Subzona de *Orthaspidoceras uhlandi* / *Garnierisphinctes virgatocostatum***

La subzona *uhlandi* es un intervalo bioestratigráfico reconocido con frecuencia en amplias áreas geográficas de los ámbitos paleogeográficos mediterráneo y submediterráneo, a partir del registro de *Orthaspidoceras uhlandi* (OPPEL). En los sectores estudiados de la C. Ibérica este intervalo bioestratigráfico viene marcado por la combinación del muy escaso registro de *O. uhlandi* (OPPEL) y el de *Crussoliceras aceroides* GEYER [m, M] y *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m, M]. Dada la mayor abundancia relativa del último, se propone una denominación binomial para este intervalo que se reconoce al nivel de subzona.

En este trabajo únicamente se ha reconocido en los dos perfiles del sector Villarluengo –MBC y MPR– y en uno del sector Calanda –MPC. Abarca desde el FAD, compartido o no, de *Orthaspidoceras uhlandi* (OPPEL), de *Crussoliceras aceroides* GEYER [m, M] y/o de *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m, M], hasta el límite superior de la biozona *divisum*.

No se ha podido identificar el biohorizonte o subzona *balderum*, frecuentemente reconocido en otras áreas, debido a que el registro estratigráfico de su especie índice –*Idoceras balderum* (OPPEL)– o de fenotipos muy próximos es más moderno en la C. Ibérica, posterior a la desaparición de *Crussoliceras* ENAY [m, M] y de *Garnierisphinctes* ENAY [m, M].

Atrops y Meléndez (1984) indicaron la presencia de *Aspidoceras uhlandi* OPPEL en un nivel condensado de la Zona Divisum en Calanda.

En este intervalo se han encontrado *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [m, M] con las subespecies *divisum* QUENSTEDT y *robustum* n. subsp.; *Crussoliceras crussoliensis* (FONTANNES), *Crussoliceras wegelei* (ENEY) [m]; *Crussoliceras aceroides* GEYER [m, M]; *Crussoliceras* sp. [m, M]; *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) [m, M] morfotipos *championneti* FONTANNES y *garnieri* FONTANNES; *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m, M] y *Garnierisphinctes* sp. [m, M]. El resto de Ataxioceratinae representados se reducen a *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [m, M], *Progeronia* sp. [m] y un ejemplar de Rasenidae indeterminado.

*Sutneria* sp. es muy escasa.

Entre los passendorferinos se han reconocido *Nebrodités hospes* (NEUMAYR) morfotipo *hospes* NEUMAYR, *Nebrodités* sp. gr. *N. hospes* (NEUMAYR), *Nebrodités grecoi* (CANNAVARI), *Nebrodités* sp. gr. *grecoi* (CANN.) – *favaraensis* (GEMM.), *Nebrodités agrigentinus* (GEMMELLARO), *Nebrodités* sp., *Presimoceras teres* (NEUMAYR), *Presimoceras fucinii* (CANNAVARI), *Presimoceras ludovicii* (MEN.), *Presimoceras herbichi* (v. HAUER), *Presimoceras planulacinctus* /QUENSTEDT) y *Presimoceras* sp.

Entre los aspidoceratiformes se han recogido ejemplares de *Aspidoceras longispinum* (SOWERBY), *Aspidoceras acanthicum* (OPPEL), *Aspidoceras* sp., *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Orthaspidoceras uhlandi* (OPPEL), *Orthaspidoceras ziegléri* CHECA, *Orthaspidoceras liparum* (OPPEL), *Orthaspidoceras* sp. y aspidoceratiformes indeterminados.

Los Glochiceratidae están representados por *Glochiceras* sp. gr. *nimbatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Lingulaticeras* n. sp. 1, *Lingulaticeras* sp. gr. *L. crenosum* (QUENSTEDT) y *Lingulaticeras* sp. Los Ochetoceratinae recolectados son *Ochetoceras canaliferum* (OPPEL) y *Ochetoceras* sp. Los Taramelliceratinae registrados son *Taramelliceras* sp. gr. *trachynotum* (OPPEL), *Taramelliceras* sp., *Metahaploceras* sp. gr. *kobyi* (CHOFFAT) y *Metahaploceras* sp. Entre los Streblitinae se han identificado *Streblites levipictus* (FONTANNES), *Streblites tenuilobatus* (OPPEL) y *Streblites* sp.

El espesor de los materiales asignados a la subzona *uhlandi* / *virgatocostaum* en el perfil MPR del sector Villarluego es de 1,05 m; de 2,30 m en MBC y de 0,85 m en MPC en el sector de Calanda.

### GRÁFICOS DE DISTRIBUCIÓN DE AMMONITES

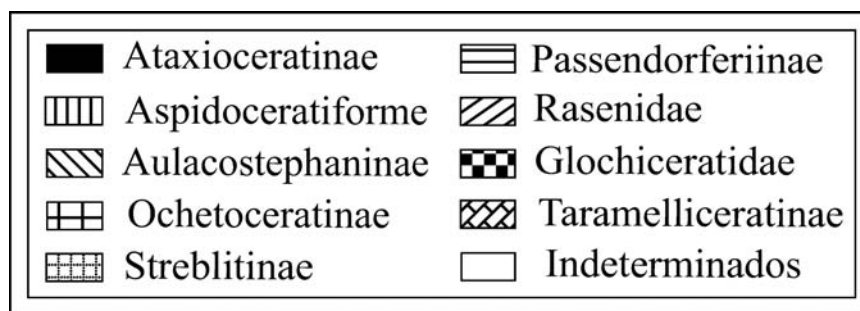


Fig. 5.3.- Leyenda para los gráficos porcentuales de ammonites. La leyenda es válida para todos los gráficos porcentuales de ammonites.



Fig. 5.4.- Leyenda para los gráficos porcentuales de Ataxioceratinae. La leyenda es válida para todos los gráficos porcentuales de Ataxioceratinae



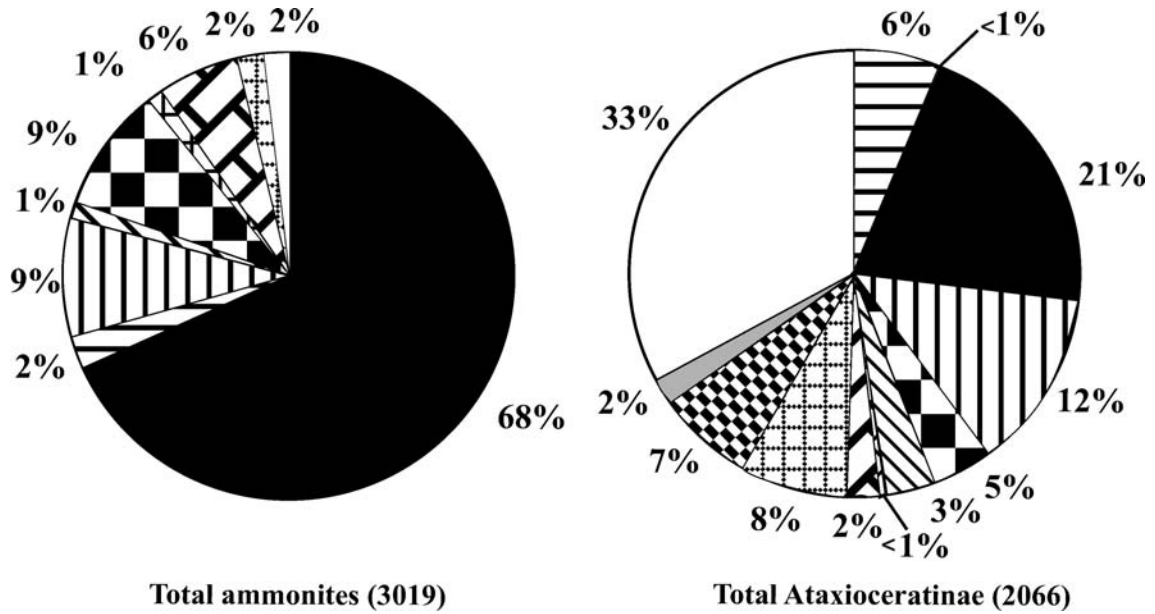


Fig. 5.5.- Gráficos porcentuales de ammonites (izda.) y Ataxioceratinae (dcha.) para el Kimmeridgiense inferior referido a la totalidad del área estudiada.

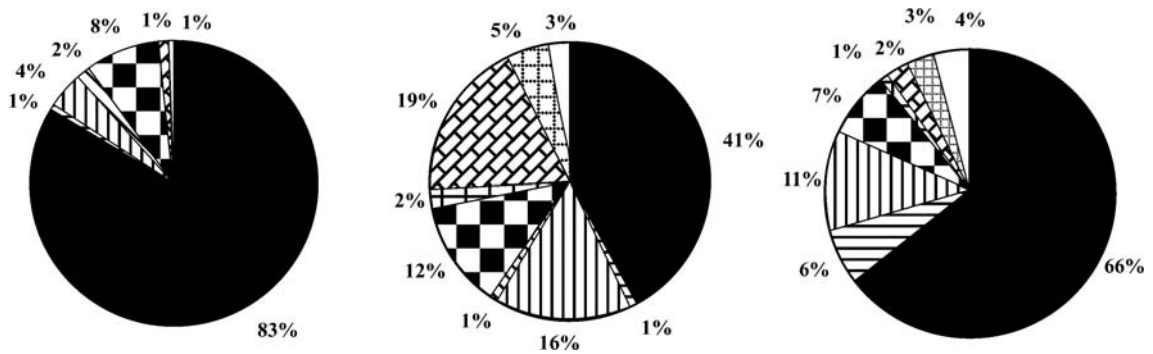


Fig. 5.6.- Gráficos porcentuales de ammonites para las zonas Platynota (izda., 1501 ejemplares), Lothari (centro, 759 ejemplares) y Divisum (dcha., 759 ejemplares), referidos a la totalidad del área estudiada.

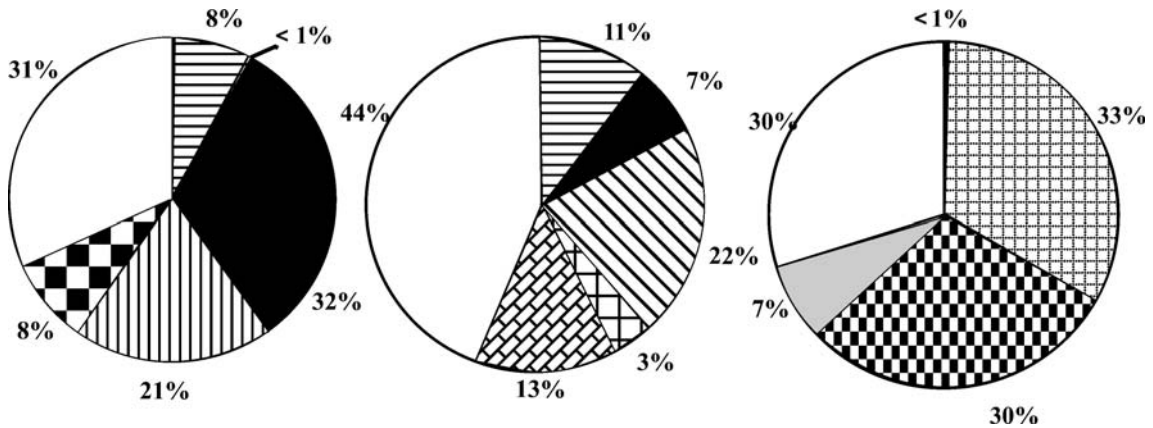


Fig. 5.7.- Gráficos porcentuales de Ataxioceratinae para las zonas Platynota (izda., 1258 ejemplares), Lothari (centro, 318 ejemplares) y Divisum (dcha., 490 ejemplares), referidos a la totalidad del área estudiada.

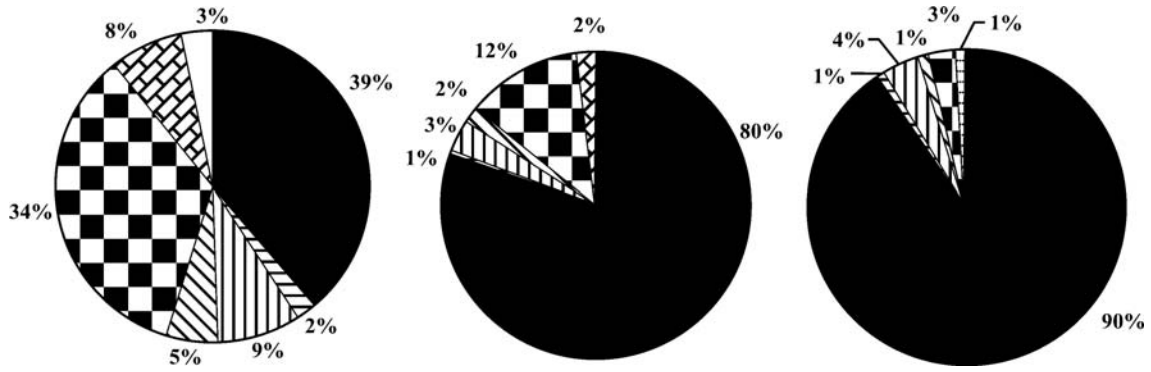


Fig. 5.8.- Gráficos porcentuales de ammonites para la biozona *platynota*, subzonas “*Orthosphinctes*” (izda., 93 ejemplares), *desmoides* (centro, 533 ejemplares) y *guilherandense* (dcha., 875 ejemplares), referidos a la totalidad del área estudiada.

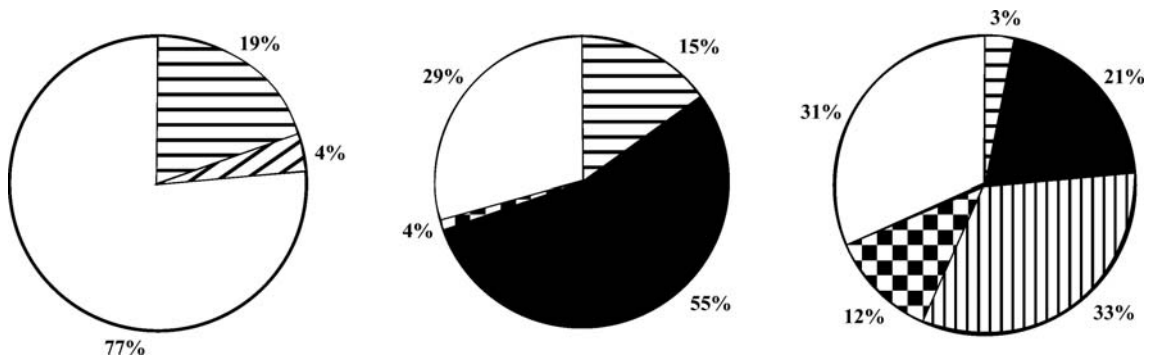


Fig. 5.9.- Gráficos porcentuales de Ataxioceratinae para la biozona *platynota*, subzonas “*Orthosphinctes*” (izda., 26 ejemplares), *desmoides* (centro, 439 ejemplares) y *guilherandense* (dcha., 793 ejemplares), referidos a la totalidad del área estudiada.

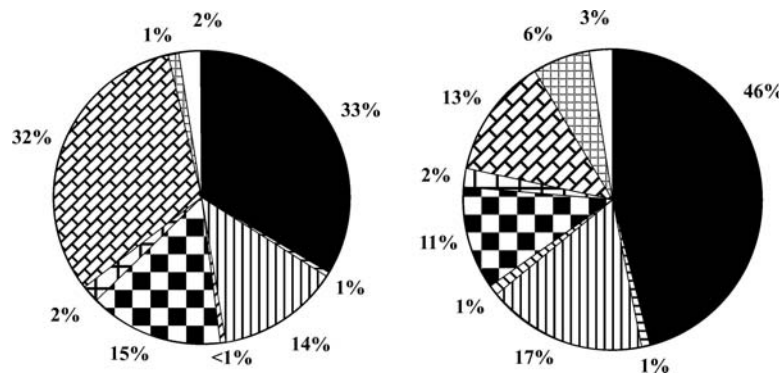


Fig. 5.10.- Gráficos porcentuales de ammonites para la biozona *lothari*, subzonas *hippolytense* (izda., 244 ejemplares) y *lothari* (dcha., 515 ejemplares), referidos a la totalidad del área estudiada.

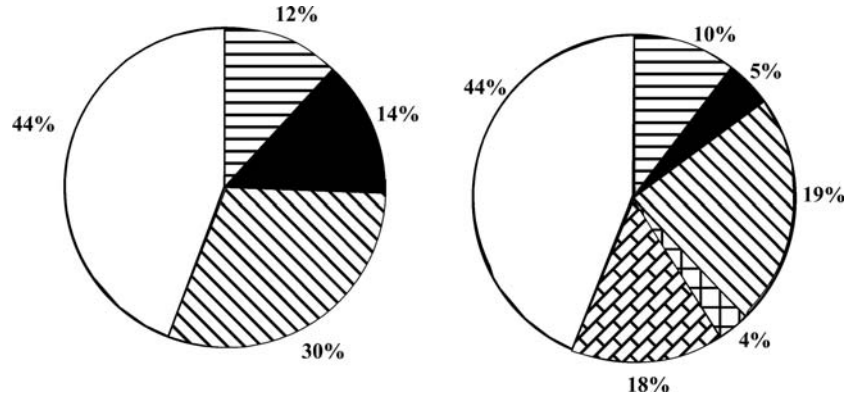


Fig. 5.11.- Gráficos porcentuales de Ataxioceratinae para la biozona *lothari*, subzonas *hippolytense* (izda., 81 ejemplares) y *lothari* (dcha., 237 ejemplares), referidos a la totalidad del área estudiada.

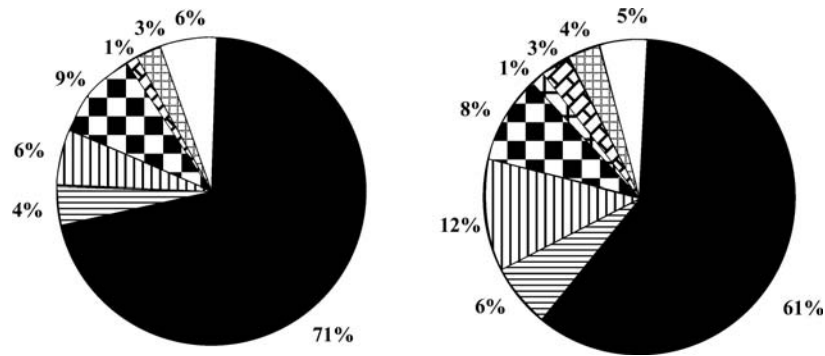


Fig. 5.12.- Gráficos porcentuales de ammonites para la biozona *divisum*, subzonas *divisum* (izda., 132 ejemplares) y *uhlandi/virgatocostatum* (dcha., 627 ejemplares), referidos a la totalidad del área estudiada.

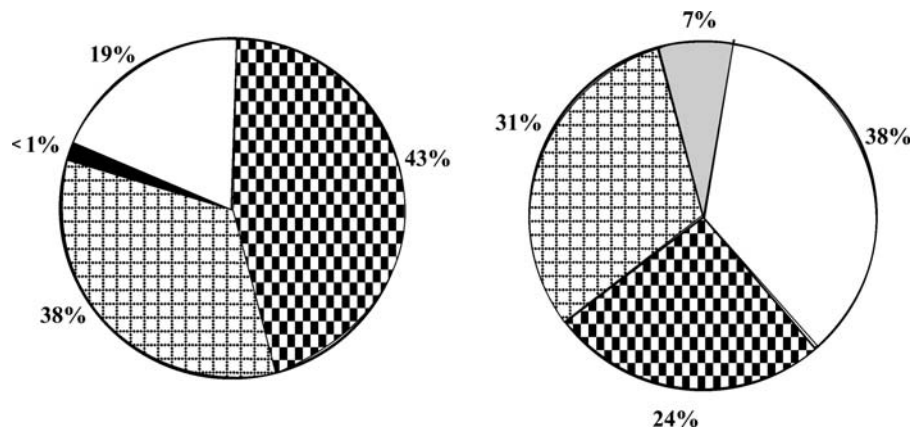


Fig. 5.13.- Gráficos porcentuales de Ataxioceratinae para las biozona *divisum*, subzonas *divisum* (izda., 98 ejemplares) y *uhlandi/virgatocostatum* (dcha., 392 ejemplares), referidos a la totalidad del área estudiada.

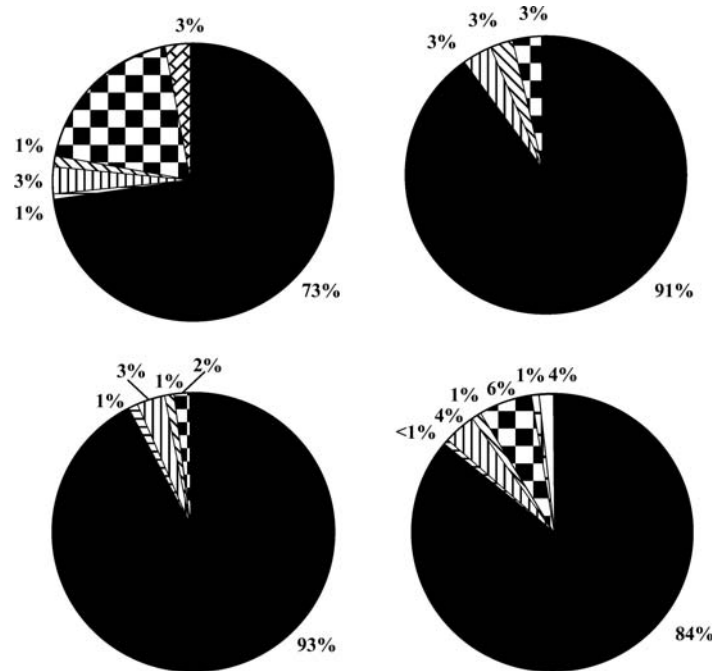


Fig. 5.14.- Gráficos porcentuales de ammonites para los biohorizontes *enayi* (arriba-izda., 306 ejemplares) y *desmoides* (arriba-dcha., 227 ejemplares) de la subzona *desmoides* y para los biohorizontes *olorizi* (abajo-izda., 641 ejemplares) y *guilherandense* (abajo-dcha., 234 ejemplares) de la subzona *guilherandense*, biozona *platynota*, referidos a la totalidad del área estudiada.

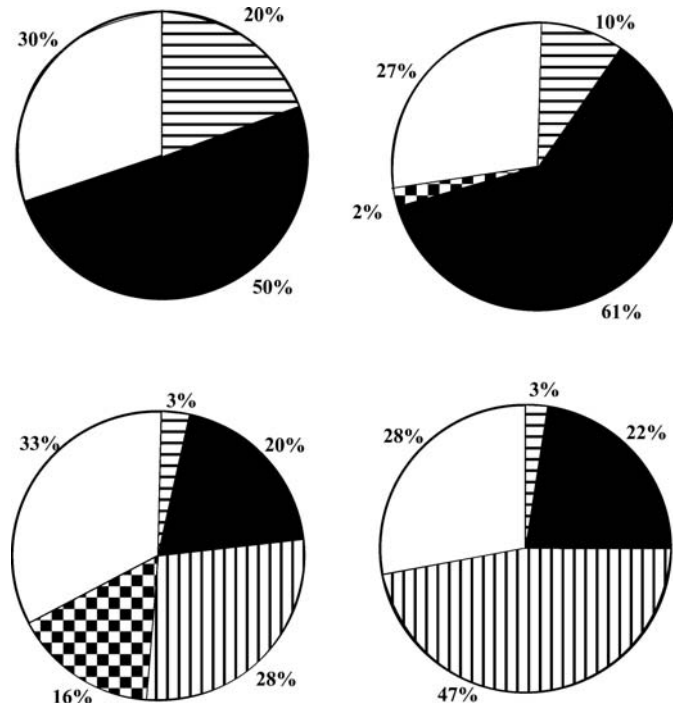


Fig. 5.15.- Gráficos porcentuales de Ataxioceratinae para los biohorizontes *enayi* (arriba-izda., 230 ejemplares) y *desmoides* (arriba-dcha., 209 ejemplares) de la subzona *desmoides* y para los biohorizontes *olorizi* (abajo-izda., 592 ejemplares) y *guilherandense* (abajo-dcha., 201 ejemplares) de la subzona *guilherandense*, biozona *platynota*, referidos a la totalidad del área estudiada

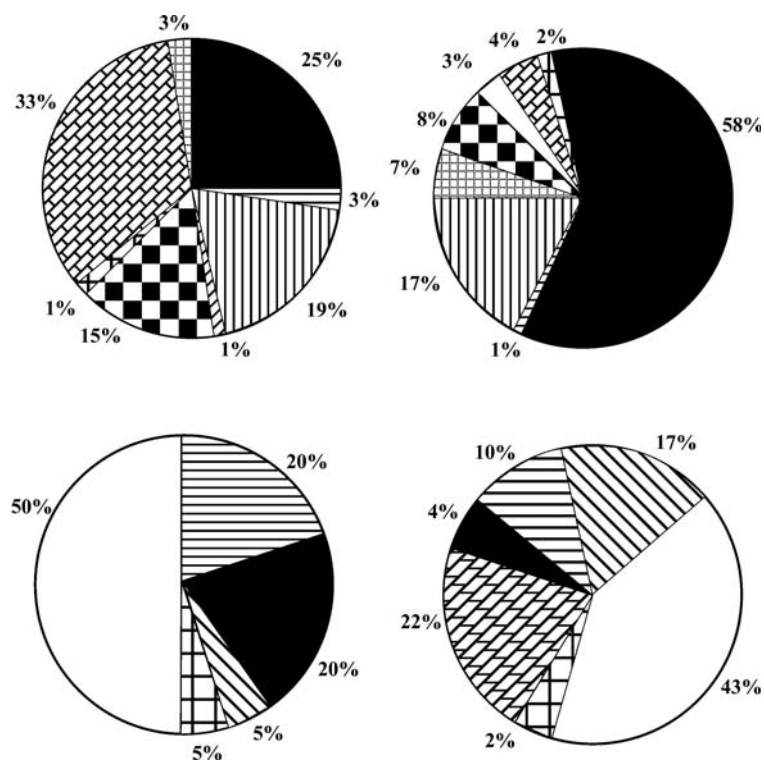


Fig. 5.16.- Gráficos porcentuales de ammonites y Ataxioceratinae para los biohorizontes *lothari* (ammonites arriba-izda., 244 ejemplares; Ataxioceratinae abajo-izda., 81 ejemplares) y *aragoniense* (ammonites arriba-dcha., 515 ejemplares; Ataxioceratinae abajo-dcha., 237 ejemplares) de la subzona *lothari*, biozona *lothari*, referidos a la totalidad del área estudiada.

## CORRELACIÓN DE LOS INTERVALOS BIOESTRATIGRÁFICOS RECONOCIDOS EN CADA PERFIL

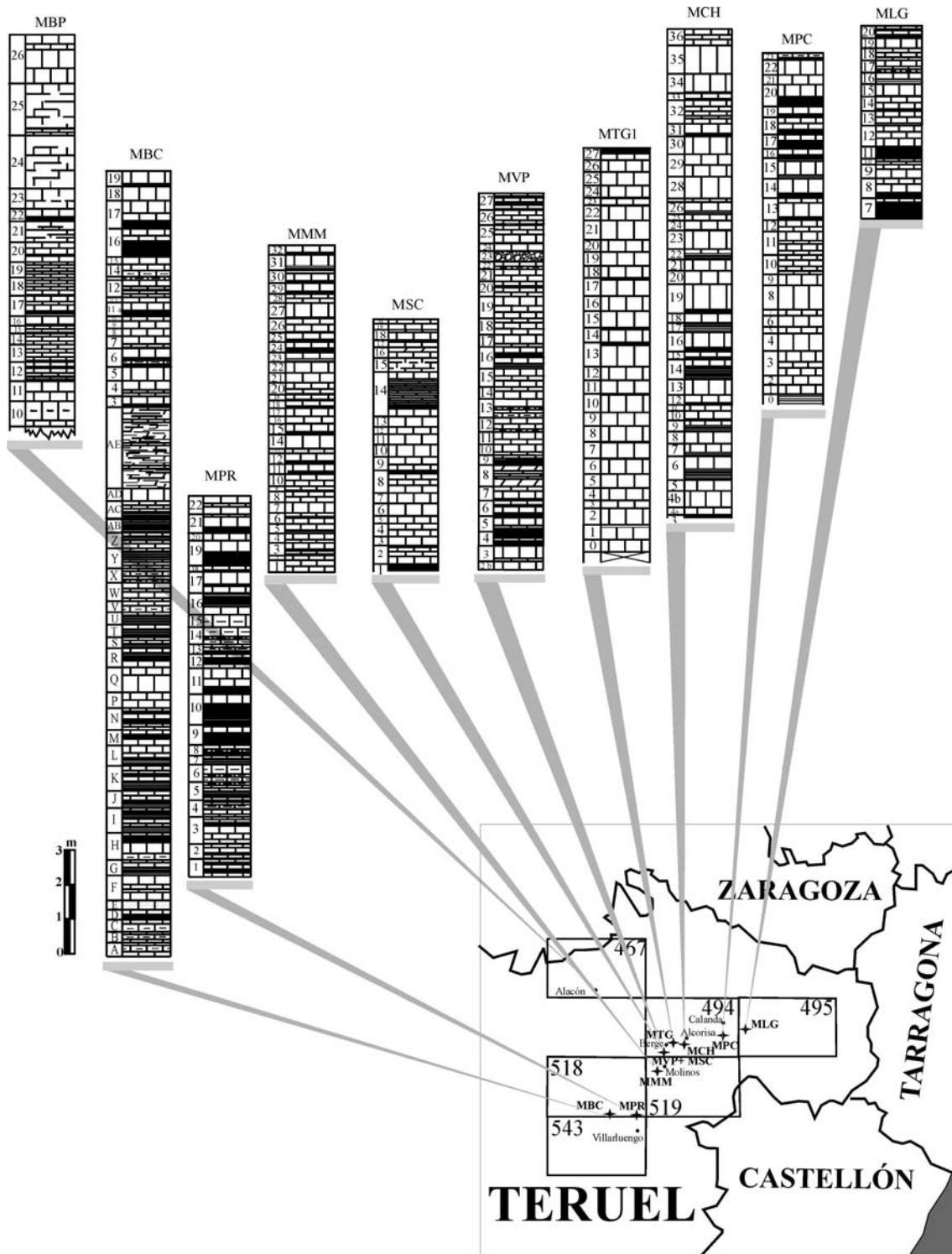


Fig. 5.17.- Correlación de la Zona Platynota en los distintos perfiles [solo se representa el espesor correspondiente en cada perfil]; la disposición de los perfiles en todas las figuras de correlación indica *grosso modo* la orientación y distribución relativas.

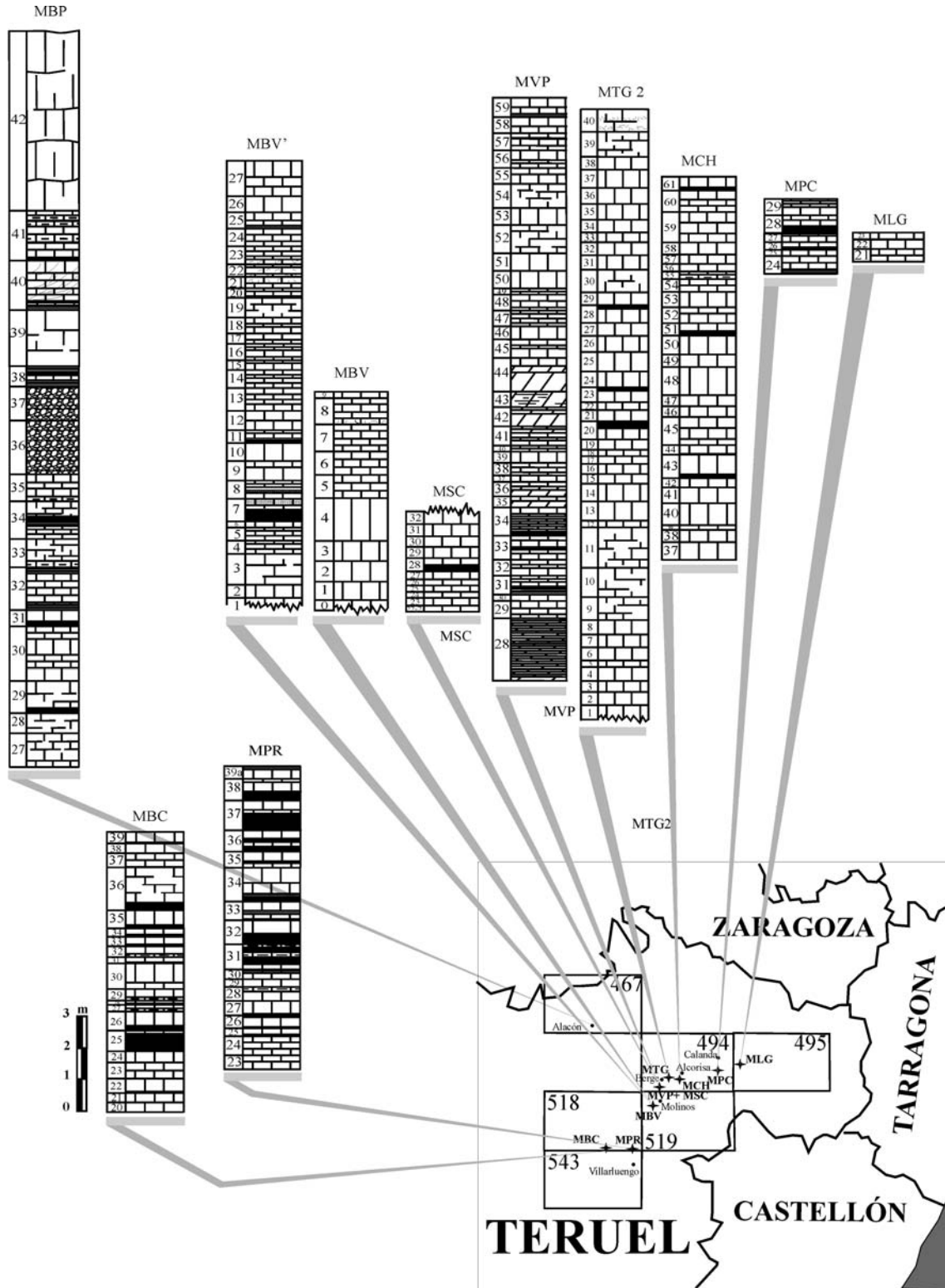


Fig. 5.18.- Correlación de la Zona Lothari en los distintos perfiles [solo se representa el espesor correspondiente en cada perfil]

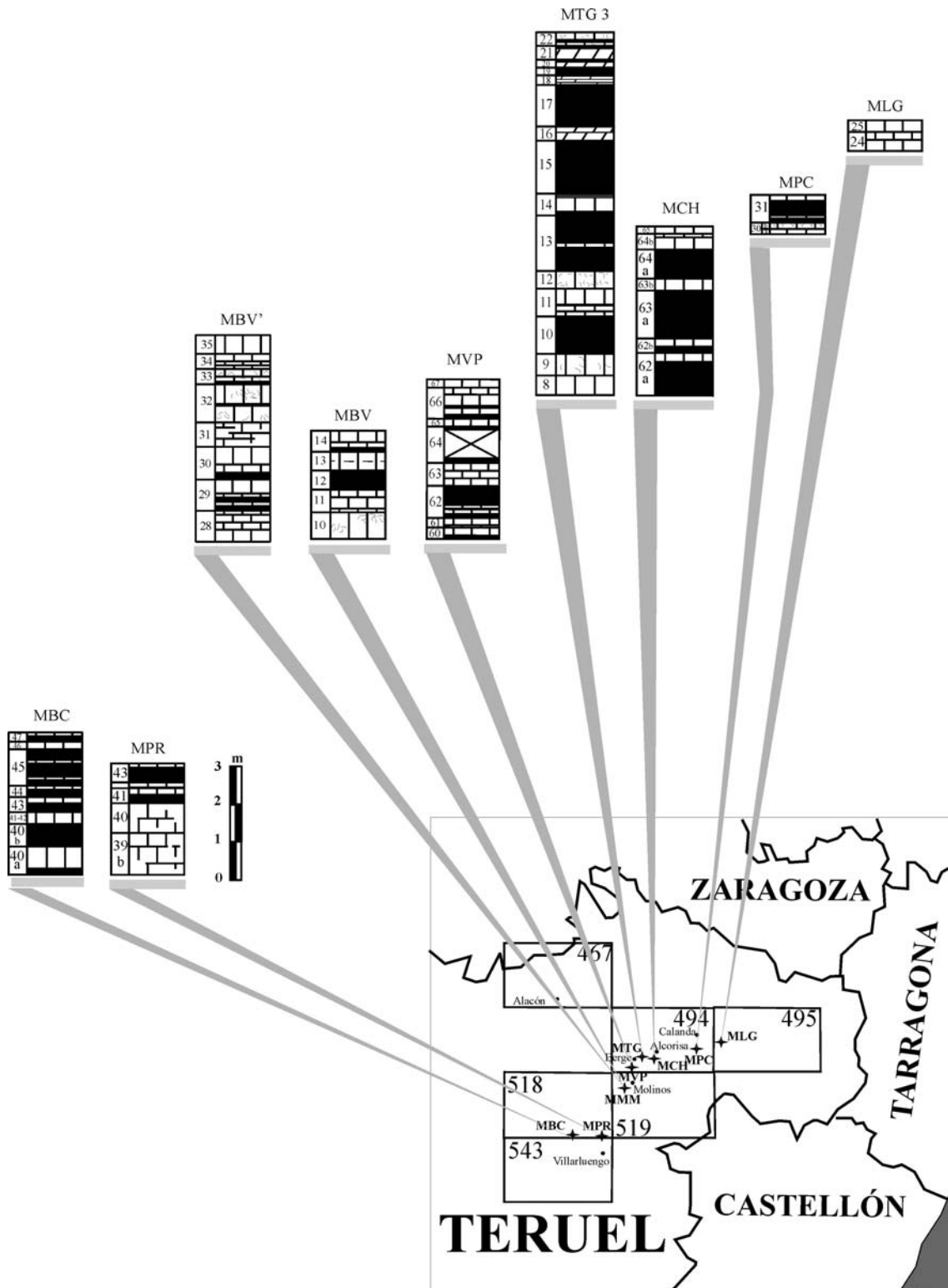


Fig. 5.19.- Correlación de la Zona Divisum en los distintos perfiles [solo se representa el espesor correspondiente en cada perfil]



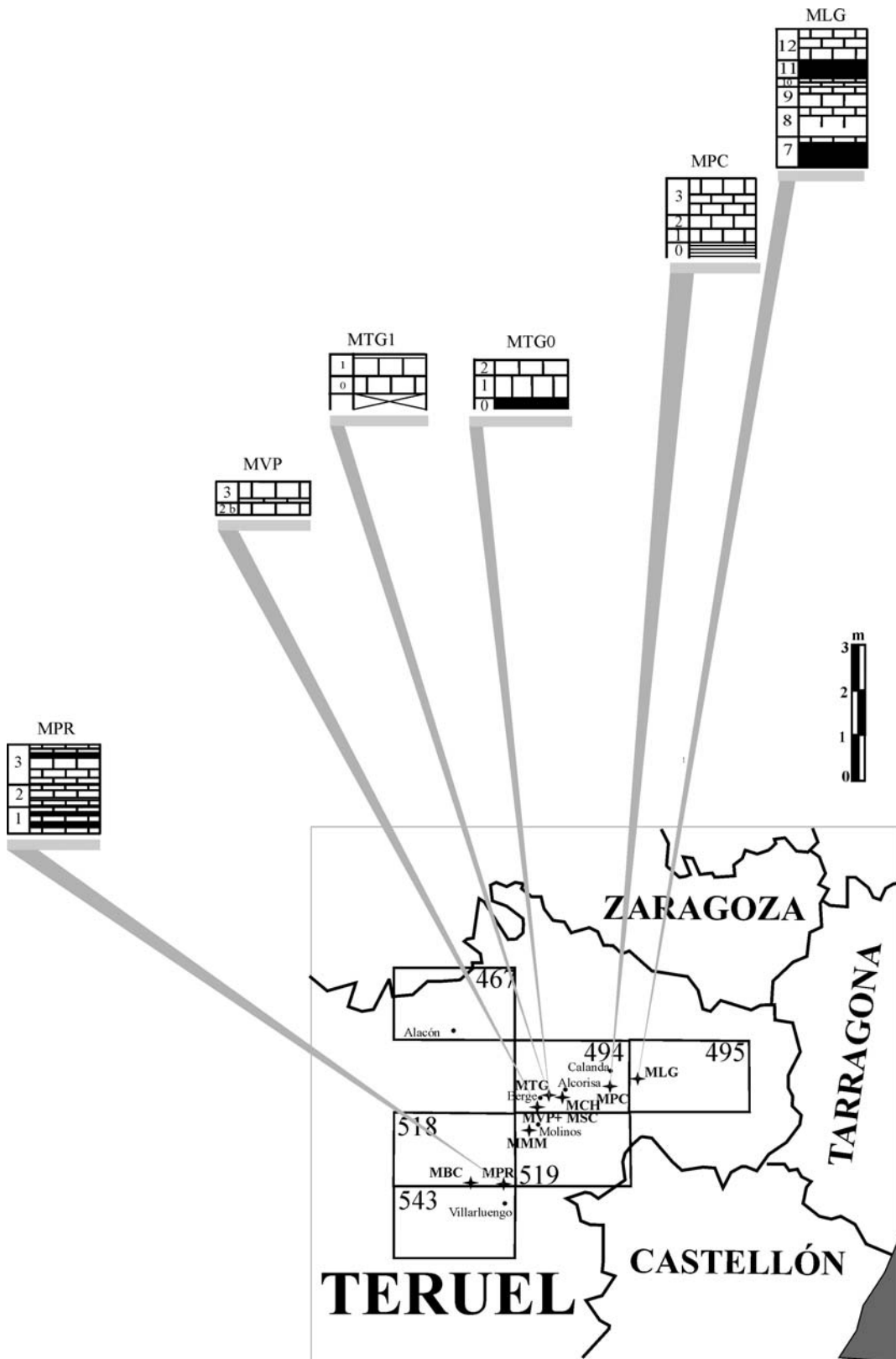


Fig. 5.20.- Correlación de la subzona *Orthosphinctes* (biozona *platynota*) en los distintos perfiles [solo se representa el espesor correspondiente en cada perfil]

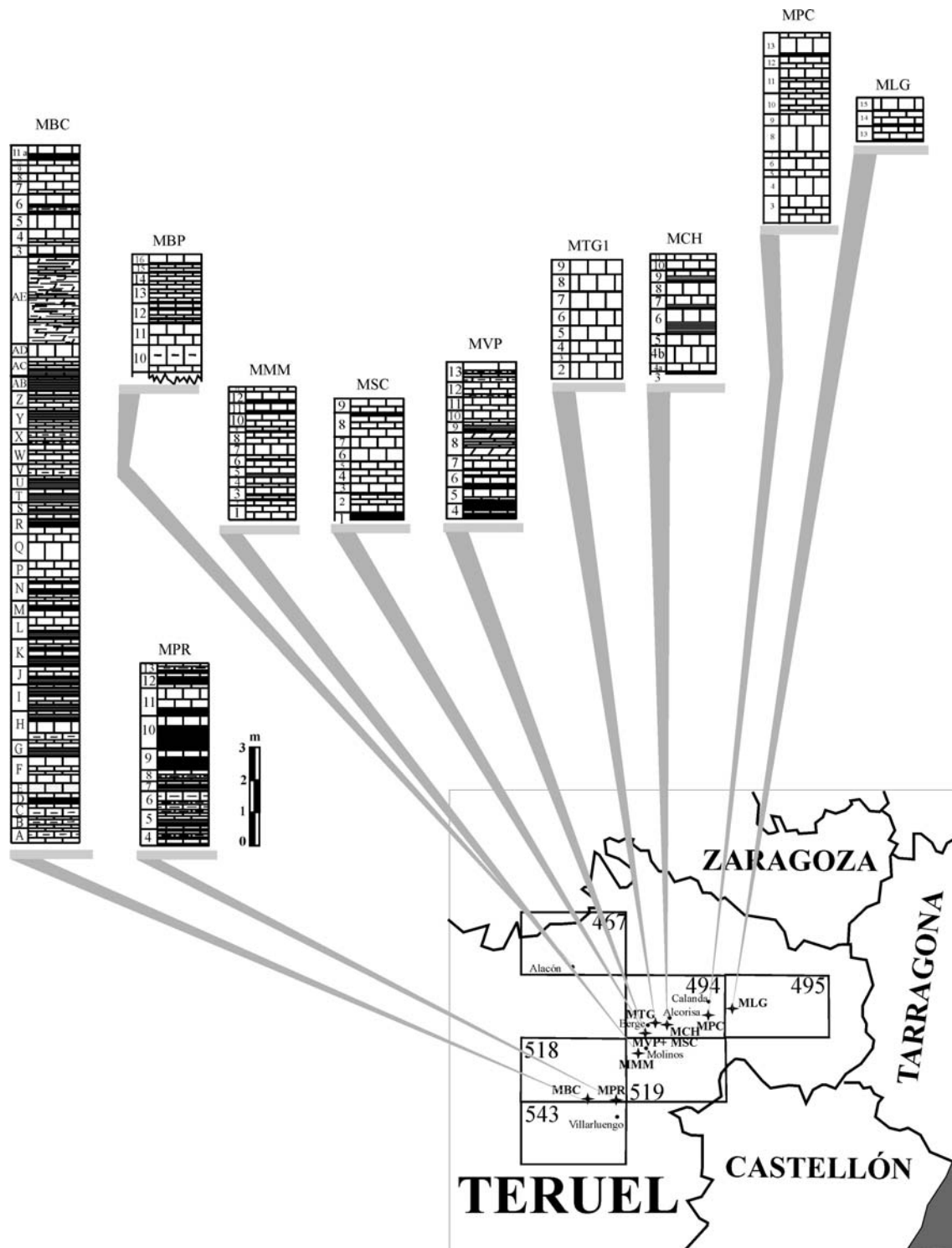


Fig. 5.21.- Correlación de la subzona *desmoides* (biozona *platynota*) en los distintos perfiles [solo se representa el espesor correspondiente en cada perfil].

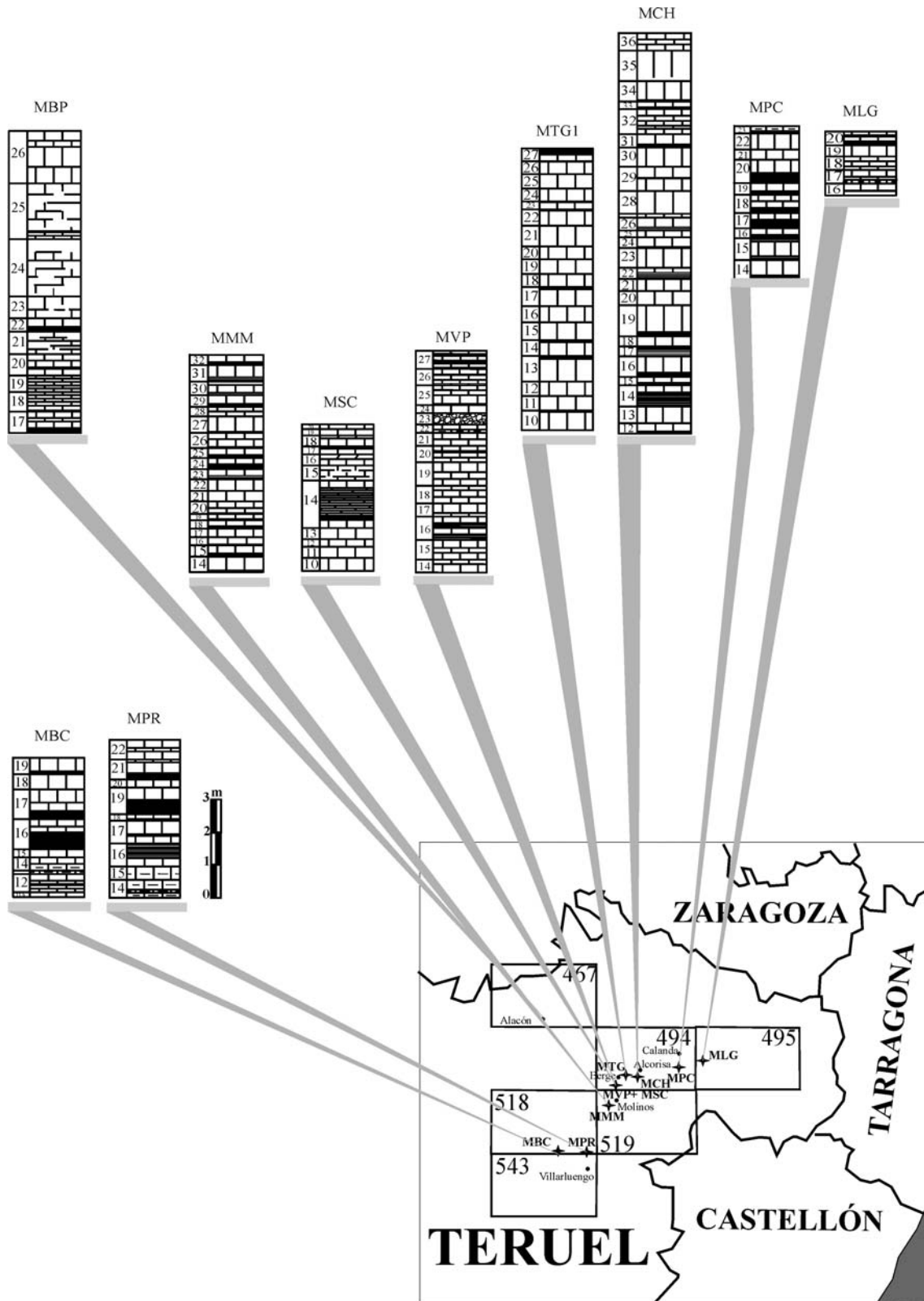


Fig. 5.22.- Correlación de la subzona *guilherandense* (biozona *platynota*) en los distintos perfiles [solo se representa el espesor correspondiente en cada perfil].

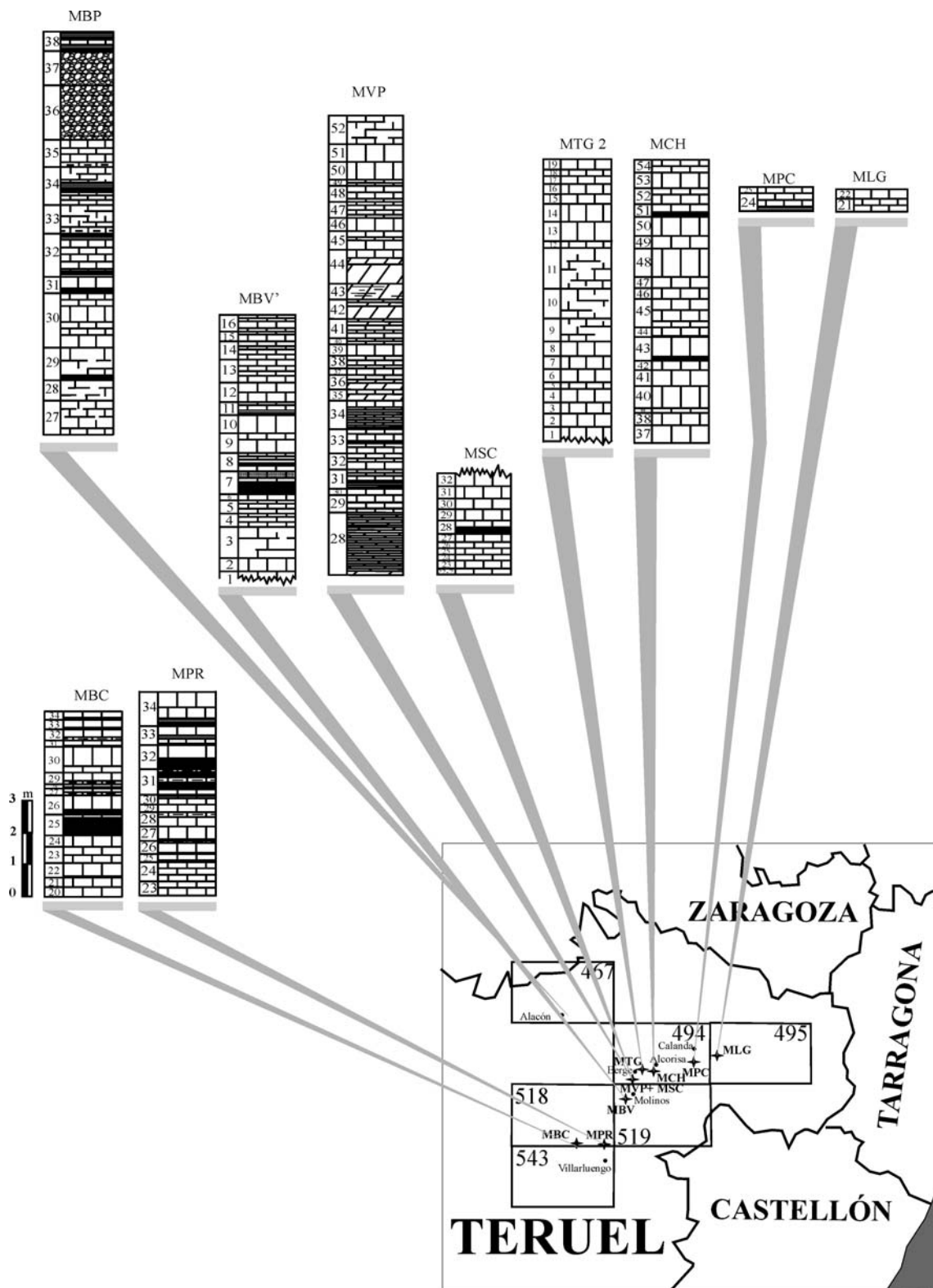


Fig. 5.23.- Correlación de la subzona *hippolytense* (biozona *lothari*) en los distintos perfiles [solo se representa el espesor correspondiente en cada perfil].

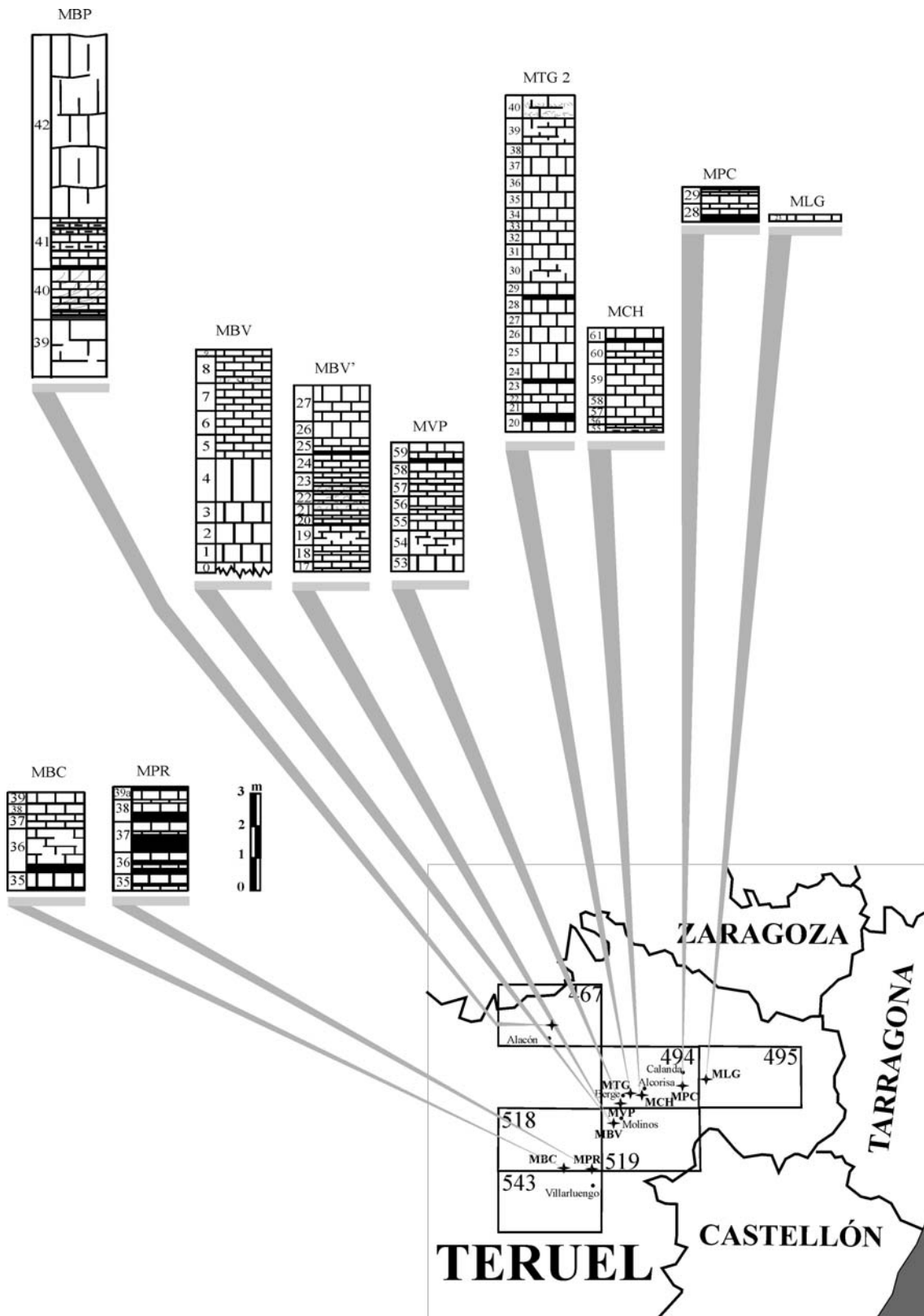


Fig. 5.24.- Correlación de la subzona *lothari* (biozona *lothari*) en los distintos perfiles [solo se representa el espesor correspondiente en cada perfil].

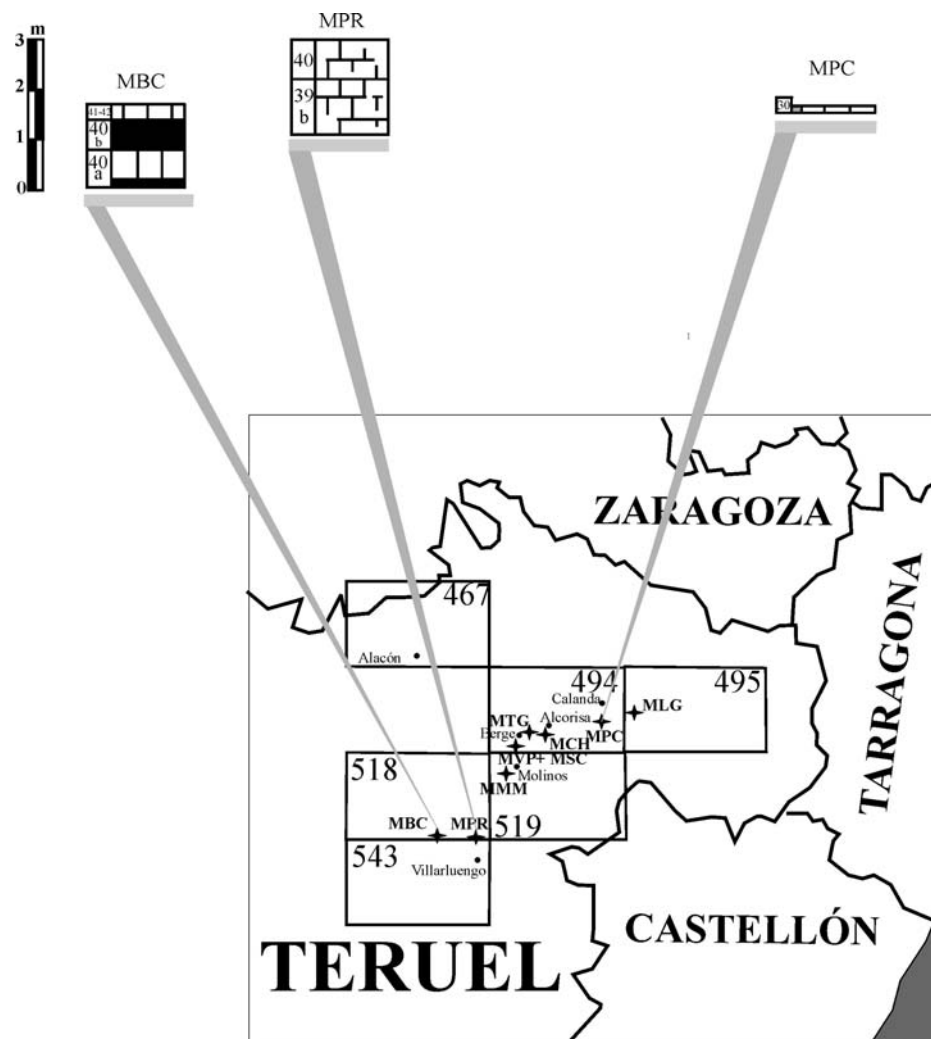


Fig. 5.25.- Correlación de la subzona *divisum* (biozona *divisum*) en los distintos perfiles [solo se representa el espesor correspondiente en cada perfil].

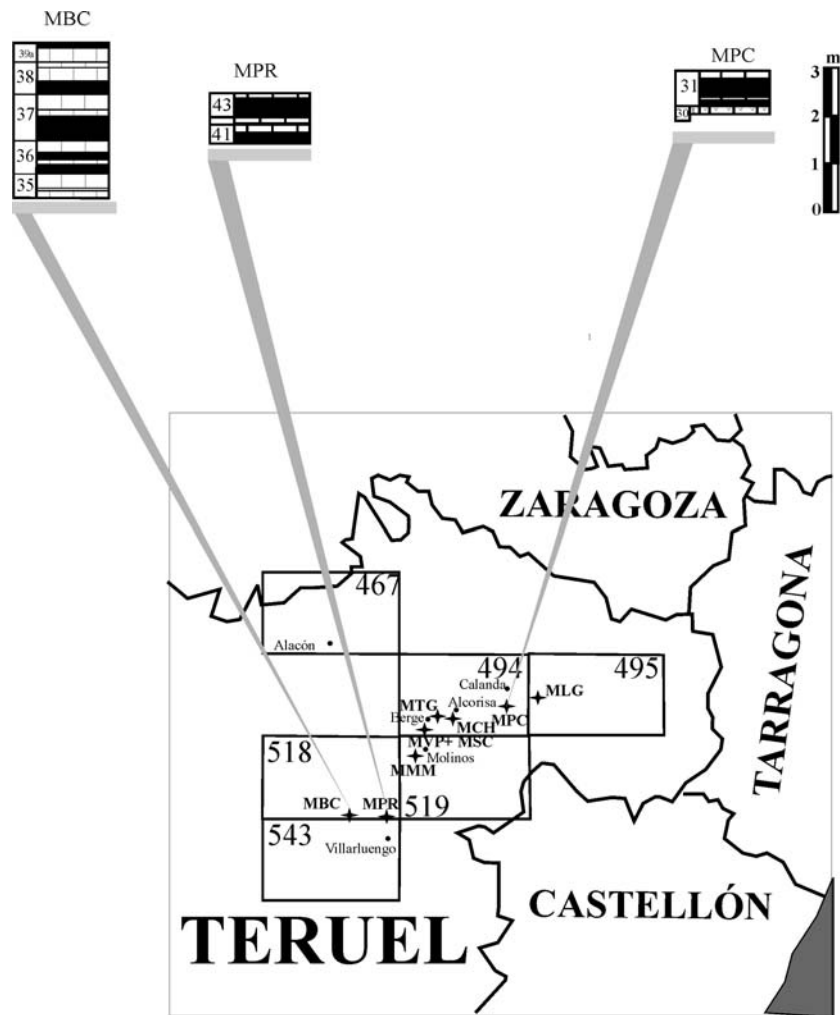


Fig. 5.26.- Correlación de la subzona *uhlandi* / *virgatocostatum* (biozona *divisum*) en los distintos perfiles [solo se representa el espesor correspondiente en cada perfil].

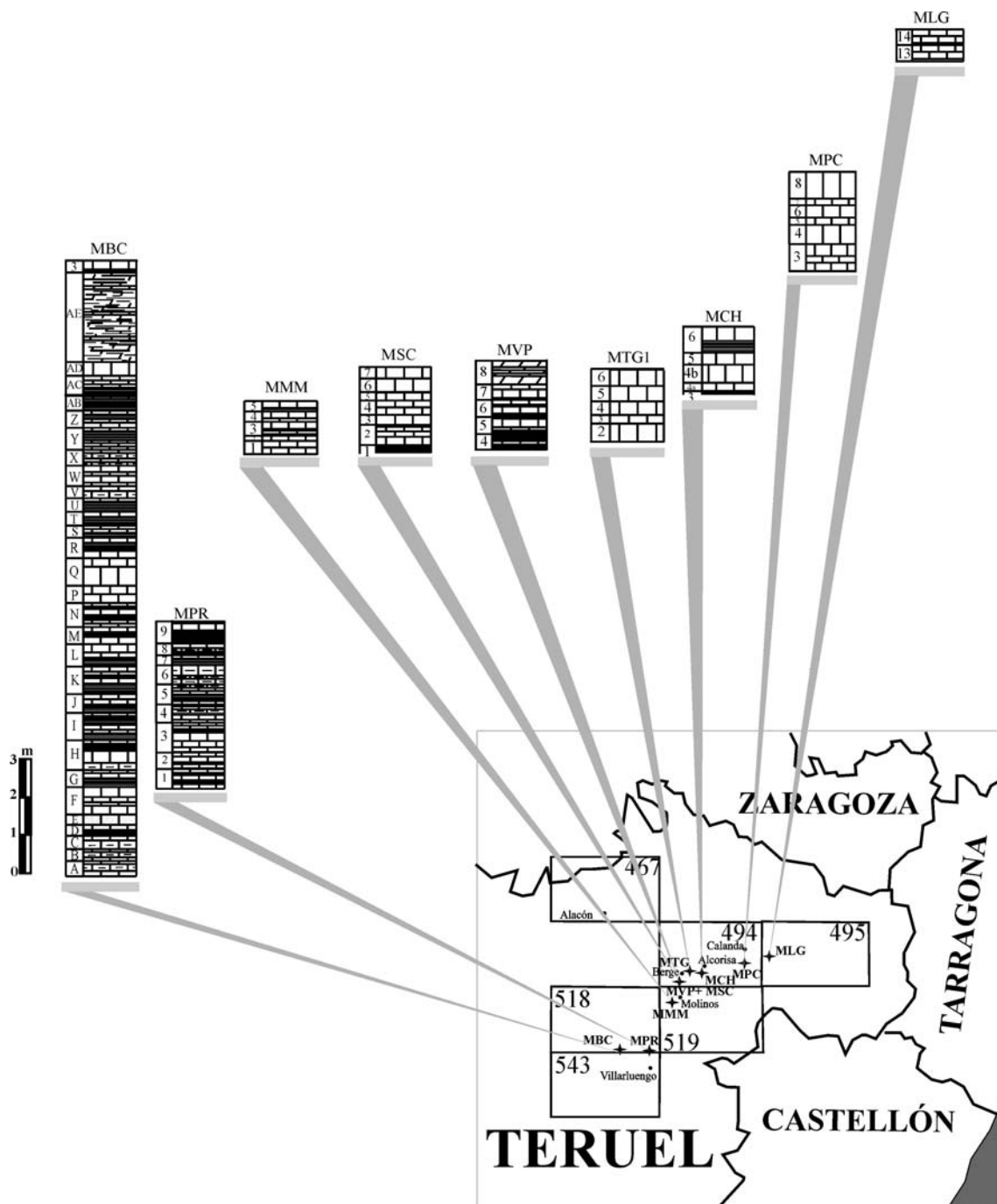


Fig. 5.27.- Correlación del biohorizonte *enayi* (subzona *desmoides*) en los distintos perfiles [solo se representa el espesor correspondiente en cada perfil].



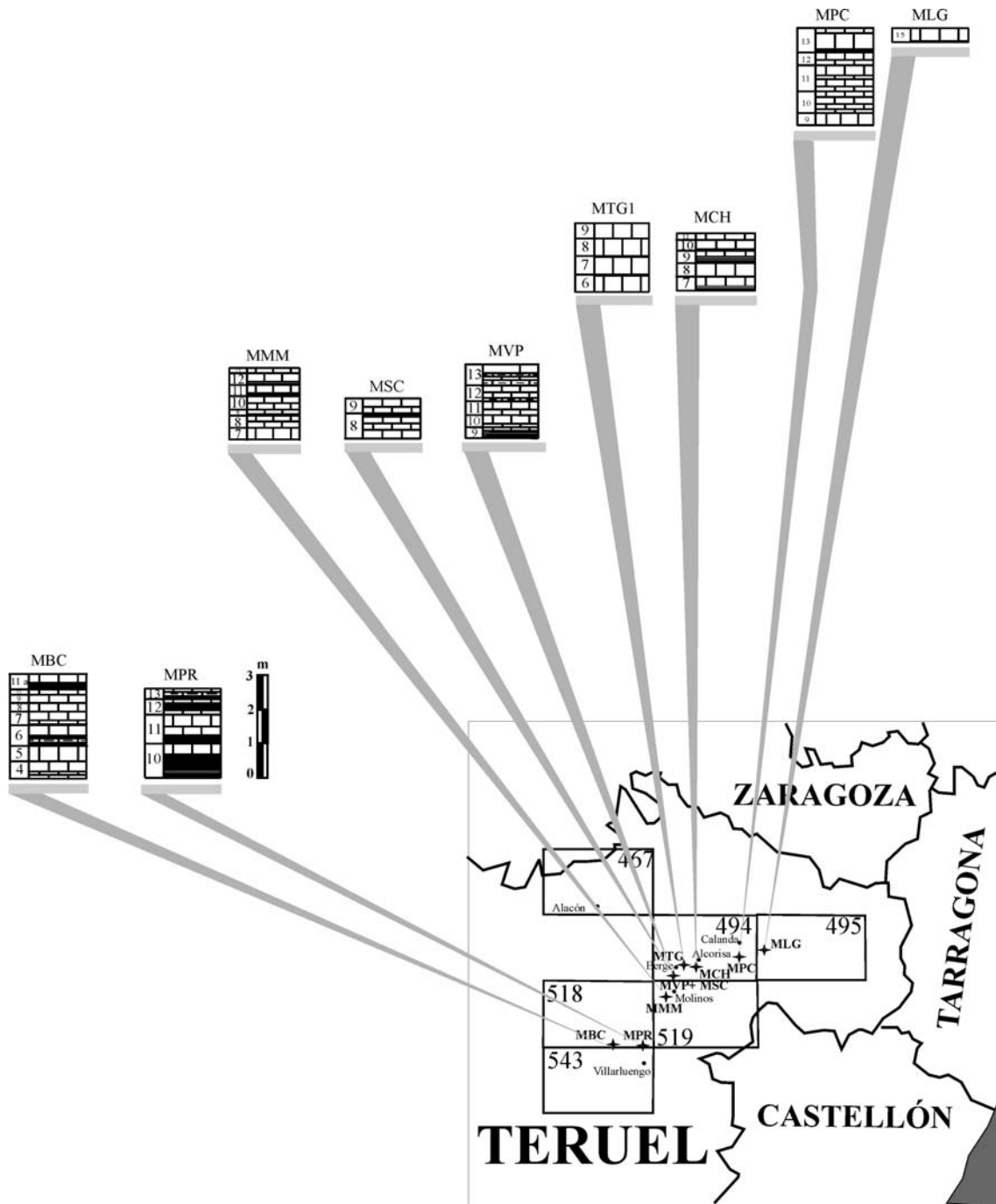


Fig. 5.28.- Correlación del biohorizonte *desmoides* (subzona *desmoides*) en los distintos perfiles [solo se representa el espesor correspondiente en cada perfil].

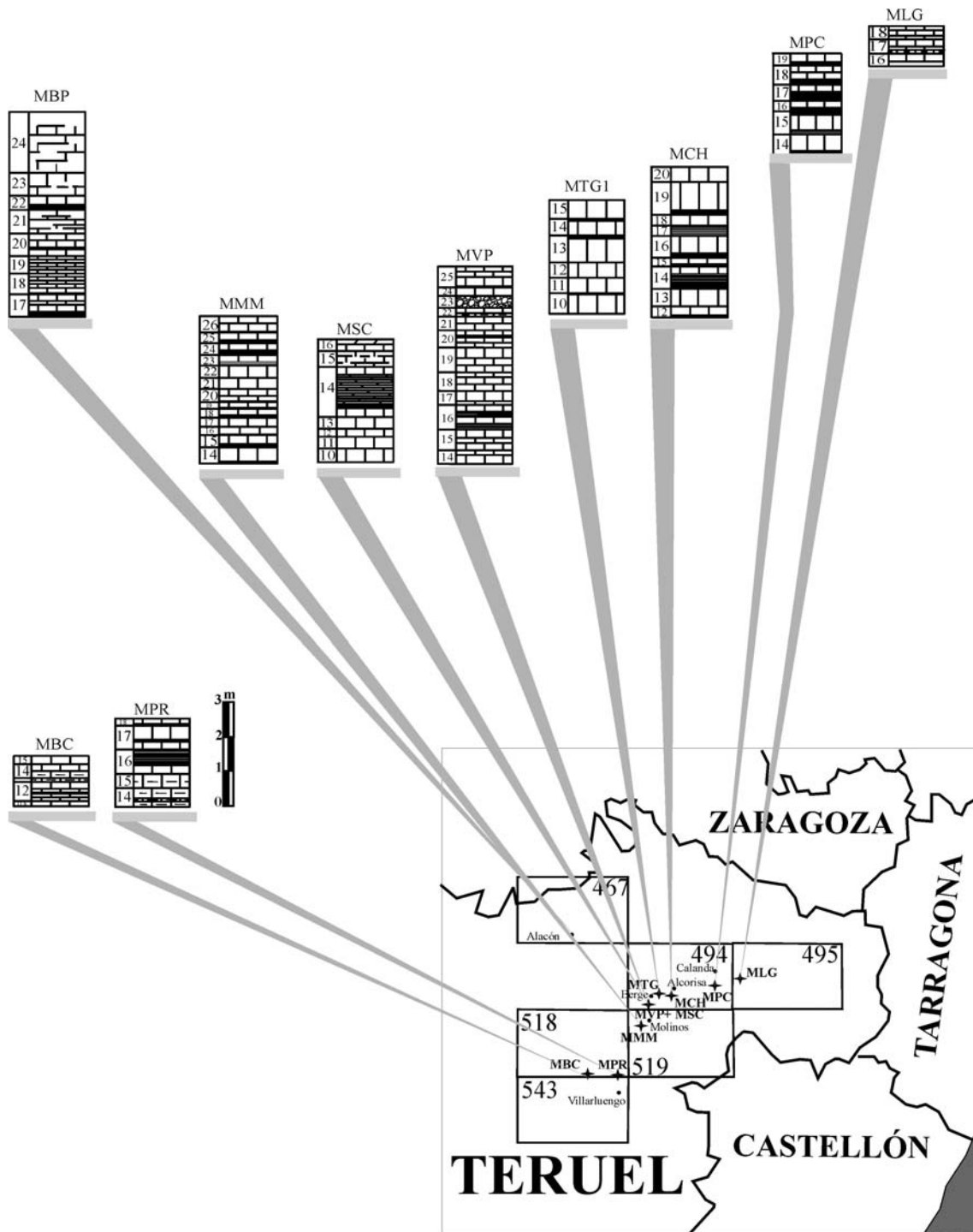


Fig. 5.29.- Correlación del biohorizonte *olorizi* (subzona *guilherandense*) en los distintos perfiles [solo se representa el espesor correspondiente en cada perfil].

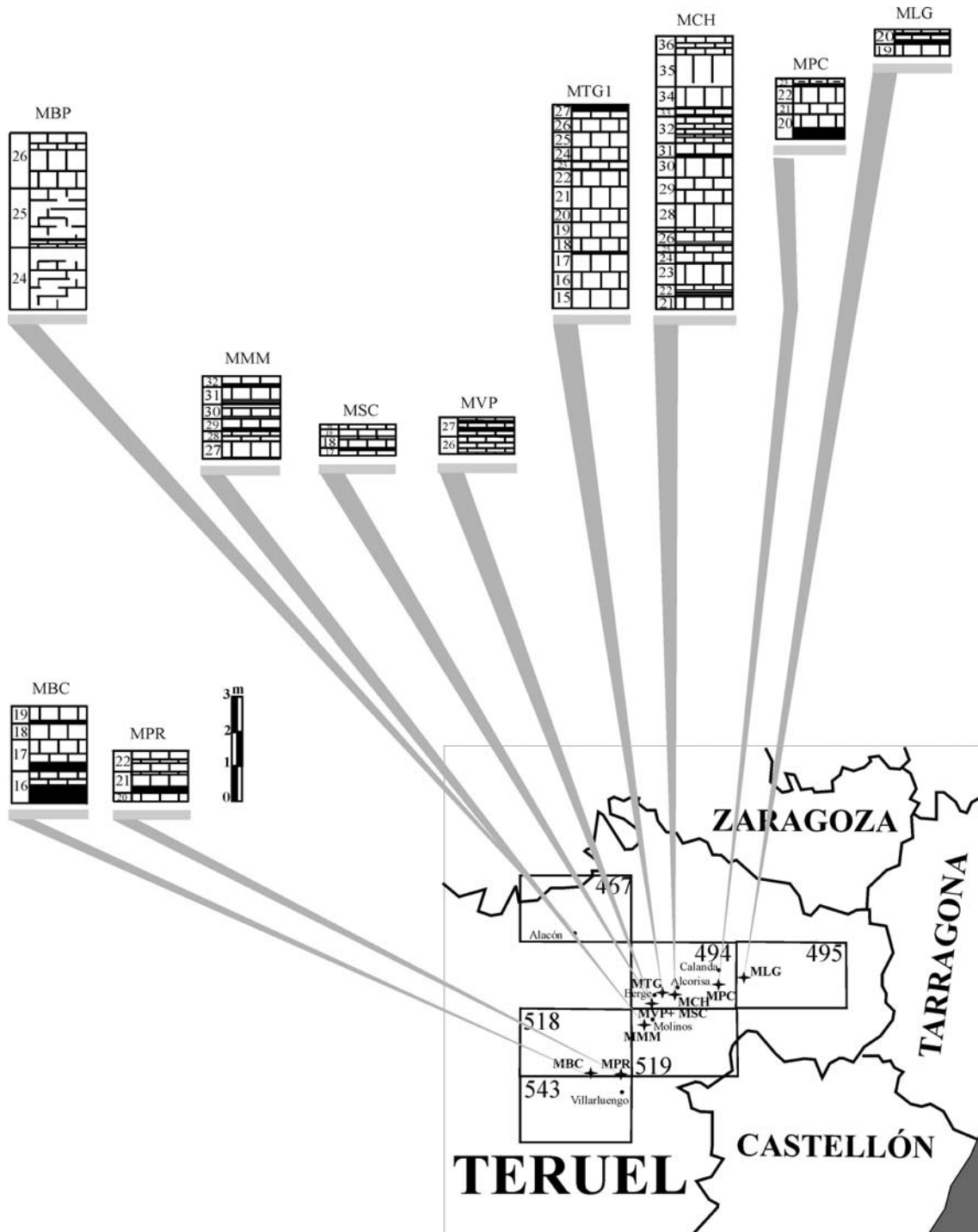


Fig. 5.30.- Correlación del biohorizonte guilherandense (subzona guilherandense) en los distintos perfiles [solo se representa el espesor correspondiente en cada perfil].

## **6. PERFILES ESTUDIADOS**

### **DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN**

En este capítulo se presentan aspectos litoestratigráficos y bioestratigráficos reconocidos en cada uno de los perfiles realizados en los distintos sectores estudiados en la Cordillera Ibérica y en el Maestrazgo de la provincia de Teruel:

- Sector de Alcorisa – Gallipuén, en el que se han estudiado los perfiles MCH, MTG<sub>0</sub>, MTG<sub>1</sub>, MTG<sub>2</sub> y MTG<sub>3</sub> en afloramientos kimmeridgienses del núcleo de la estructura anticlinal de Las Umbrías que, con dirección ENE-OSO, se observa a lo largo de unos 3 Km desde el Sur de la población de Alcorisa hasta la presa del embalse de Gallipuén (Hoja 494, CALANDA, del Mapa Geológico de España a escala 1:50000). El sector se ubica al norte del cinturón de cabalgamientos de bajo ángulo y vergencia norte de Portalrubio-Vandellós (Guimerà, 2004).
- Sector de Berge – Molinos, en el que se han estudiado los perfiles MVP, MSC, MMM, MBV y MBV<sub>1</sub>. Los dos primeros en el Bco. de San Cristóbal, a unos 2 Km al Sur de la población de Berge, en los flancos de la estructura anticlinal que se desarrolla entre los dos cabalgamientos más septentrionales del cinturón Portalrubio-Vandellós antes citado (hoja 494, Calanda). Los perfiles MVP y MSC se localizan a unos 5 Km al Sur de los perfiles MTG de Gallipuén. Los restantes perfiles del sector se localizan en los alrededores de la población de Molinos, en una zona caracterizada por el desarrollo de estructuras cabalgantes con pliegues apretados, de las que las dos más septentrionales son fosilizadas hacia el Oeste por el Terciario discordante; la zona delimitada por estos cabalgamientos carece de afloramientos fosilíferos kimmeridgienses favorables al estudio planteado. Los perfiles MMM, MBV y MBV<sub>1</sub> se encuentran en afloramientos kimmeridgienses próximos al Bco. de Valdepuertas, en el núcleo y flanco meridional de dos pliegues anticlinales con dirección NE-SO incluidos en el cabalgamiento del cinturón Portalrubio-Vandellós. El anticlinal del Cabezo de la Molinera, situado al sur de los perfiles de Molinos, separa este sector del área de Ejulve que presenta estructuras menos apretadas, en las que afloran materiales más antiguos (Hoja 519, Aguaviva). Los perfiles MMM, MVP y MVP<sub>1</sub> se localizan aproximadamente a 1 Km al SSO de la población de Molinos y a unos 5 Km al SO del Bco. de San Cristóbal (perfiles MBC y MVP).
- Sector de Calanda, en el que se han analizado los perfiles MPC y MLG; el primero al Sur del Morrón, en la estructura cabalgante de la Cantera del Pinar, a unos 5 Km al Sur de Calanda en la confluencia de la Val de la Piedra con el embalse de Calanda en el río Guadalope (Hoja 494, Calanda); el segundo, en el cierre periclinal oriental de la estructura anticlinal de La Galga-Peñas Blancas con vergencia Norte, dirección ONO-ESE y una longitud de unos 15 Km; el perfil MLG se sitúa a unos 5 Km al SE de la población de Calanda (Hoja 495, Castelserás). Los perfiles de Calanda se sitúan a una distancia entre 14 y 18 Km al ENE respecto del perfil más oriental del Sector Alcorisa – Gallipuén.
- Sector de Villarluengo, en el que se han estudiado los perfiles MBC y MPR, ambos en la margen derecha del río Guadalope. El primero en las proximidades de la pedanía Montoro de Mezquita y el segundo en las proximidades del denominado órgano de Montoro.

- Sector de Alacón, en el que se ha analizado el perfil MBP en la margen derecha del Barranco Pellejas que es tributario del Barranco del Mortero por el NE. Se trata de una zona suavemente plegada.

En la figura 6.1 se representa la leyenda para todos los gráficos de distribución de ammonites en los distintos perfiles estudiados. En la figura 6.2 se representan las claves litológicas para la interpretación de todos los perfiles estudiados que se describen a continuación en este capítulo.

## Ataxioceratinae

### Taxón determinado específicamente

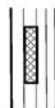
#### dimorfo microconcha (m)

ej.: *Ardescia enayi* ATROPS (m)



#### cf. dimorfo microconcha (m)

ej.: *Ardescia* sp. cf. *A. enayi* ATROPS (m)



### indeterminado

#### dimorfo microconcha (m)

ej.: *Ardescia* sp. (m)



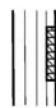
#### dimorfo macroconcha (M)

ej.: *Ardescia enayi* ATROPS (M)



#### cf. dimorfo macroconcha (M)

ej.: *Ardescia* sp. cf. *A. enayi* ATROPS (M)



#### dimorfo macroconcha (M)

ej.: *Ardescia* sp. (M)



Los dos dimorfos registrados en el mismo estrato; p. ej.: *Ardescia enayi* ATROPS (m, M)



### **ammonoideo no ataxioceratino determinado específicamente**

ej.: *Physodoceras wolffi* (NEUMAYR)



ej.: *Physodoceras* sp. cf. *P. wolffi* (NEUMAYR)



### **ammonoideo no ataxioceratino no determinado específicamente**

ej.: *Physodoceras* sp.



Fig. 6.1.- Leyenda para los gráficos de distribución de ammonites.

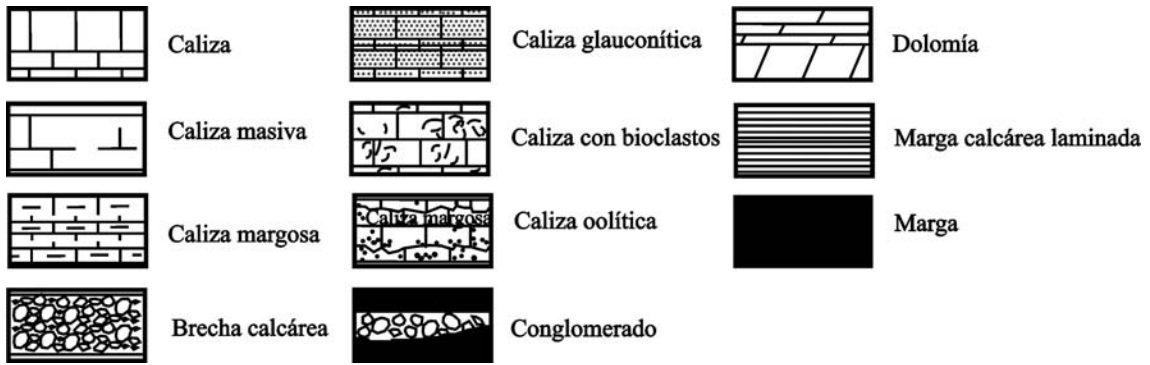


Fig. 6.2.- Claves litológicas de los perfiles estudiados

## 6.1.- SECTOR DE ALCORISA –GALLIPUÉN

### 6.1.1.- Perfiles de Gallipué

Se recogen las observaciones realizadas en los alrededores del embalse de Gallipué, a unos 200 m al Norte de la presa, donde se ha procedido al levantamiento de cuatro perfiles seriados en los que puede observarse el conjunto de materiales pertenecientes al Kimmeridgiense inferior.

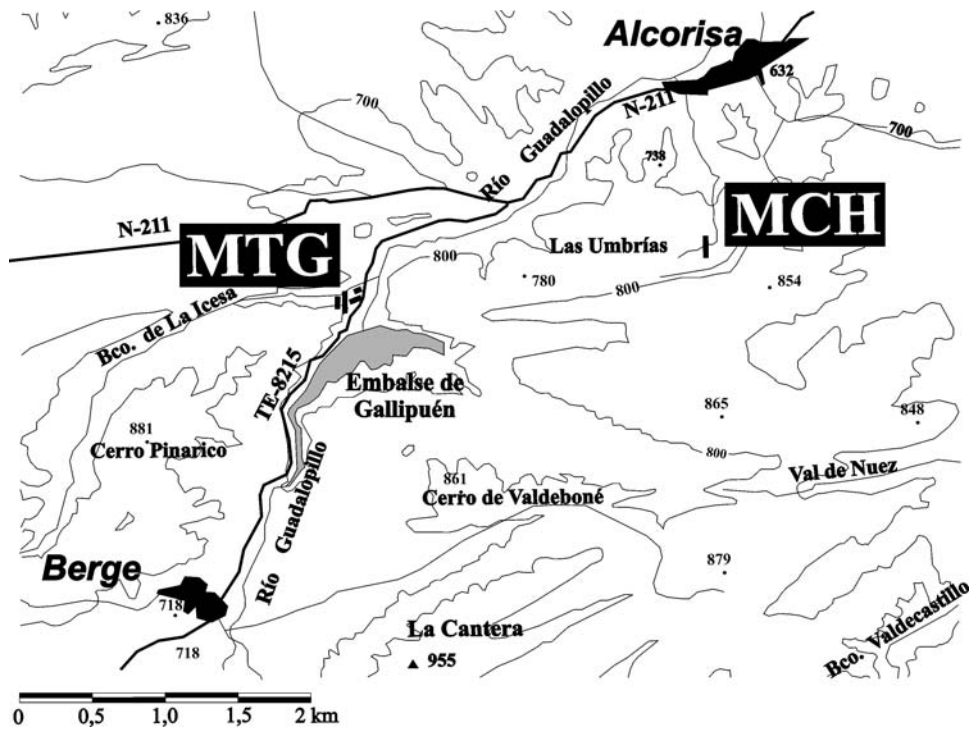
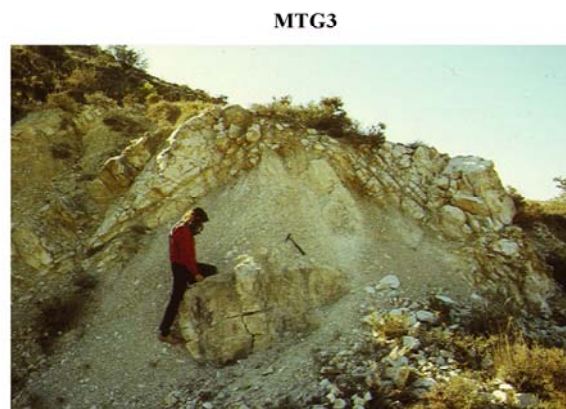
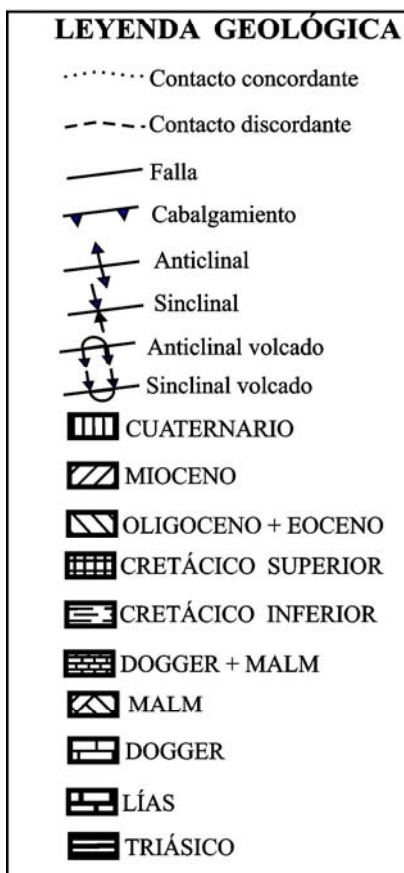
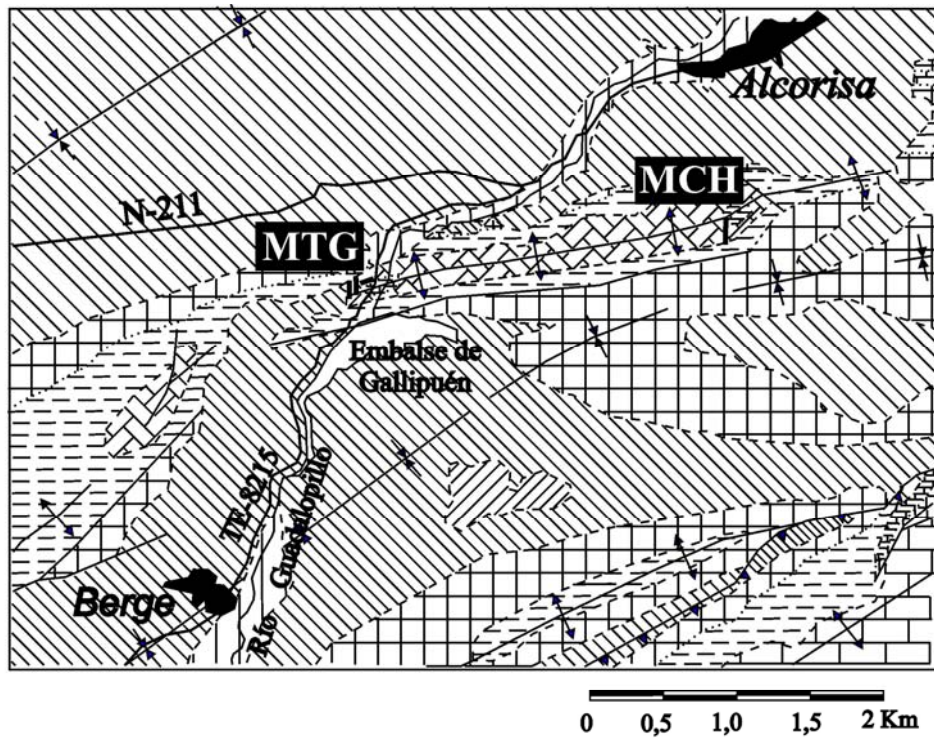


Fig. 6.3.- Situación de los perfiles de Alcorisa - Gallipué (MTG<sub>0</sub>, MTG<sub>1</sub>, MTG<sub>2</sub>, MTG<sub>3</sub> y MCH).



MTG0

Fig. 6.4.- Geología del Sector de Alcorisa - Gallipuen.



### 6.1.1.1.- Perfil MTG<sub>0</sub>

Es el perfil más oriental en el sector de Gallipué, en el que se reconocen el Bathoniense medio, el Oxfordiense superior y parte del Kimmeridgiense inferior.

#### Bathoniense

El Bathoniense medio está constituido por un paquete de calizas grises masivas de al menos 500 cm de espesor, con presencia de *Wagnericeras suspensum* (BUCKMAN) hacia el techo; se interpretan como pertenecientes a la Fm. Carbonatada de Chelva.

#### Oxfordiense

El Oxfordiense superior se reconoce en el nivel MTG<sub>0.0</sub>, que tiene un espesor de 140 cm y litológicamente puede subdividirse en dos tramos: inferior calizo (Ox-i) y superior margoarccilloso (Ox-ii).

(Ox-i) - El tramo inferior, constituido por 70 cm de calizas con pátinas amarillentas a rojizas, estratificadas en bancos de entre 5 y 25 cm de espesor, en las que pueden observarse pátinas y concreciones ferruginosas y ooides ferruginosos irregularmente distribuidos hacia la parte superior. El muro es irregular pero sensiblemente paraconcordante. Este tramo inferior se incluye en la Fm Calizas con Esponjas de Yátova.

Las microfácies muestran wackstones bioclásticos con peloides, localmente packstones ligados a oquedades o pequeñas fracturas sinsedimentarias. Se observan granos agregados irregulares, oncoides y ooides superficiales a veces recristalizados y/o ferruginizados más o menos disueltos (*fantasmas*), así como fenómenos de carbonatación. Son frecuentes las envueltas micríticas y/o ferruginosas, en algunos casos asimilables a las relacionadas con actividad algal o bacteriana. Localmente pueden reconocerse fábricas criptalgales laminares y abundantes (*algal lumps*). En conjunto se observa microesparitización neomórfica y cierta incidencia de porosidad móldica. Los bioclastos se encuentran frecuentemente fragmentados y, en ocasiones, son abundantes las trazas de endolíticos (algas, bacterias, hongos). Los bioclastos pertenecen a espículas de esponjas, tramas de Lithisteidae y calcáreas localmente bien desarrolladas, en cuya superficie pueden observarse colonias de serpúlidos y foraminíferos incrustantes. En ocasiones, se ha observado la existencia de perforaciones en la trama de la esponja y/o el relleno de peloides en los intersticios de la trama calcítica. Otros restos pertenecen a equinodermos (placas, osículos, espículas) ostrácodos, algunos briozoos y frecuentes especímenes de *Lenticulina* que pueden estar perforados por endobiontes. Otros restos pertenecen a gasterópodos, escasos foraminíferos aglutinantes, *Globuligerina* sp. y *Globochaetes*, así mismo poco frecuentes. En general pueden reconocerse estructuras difusas asignables a bioturbación.

Entre la macrofauna se han encontrado escasos belemnites, bivalvos (entre los que se encuentran raros ostreidos), crinoideos y pequeños biohermos de serpúlidos. La fauna de ammonites se reduce a la presencia testimonial de *Trimarginites* sp. hacia el techo del tramo calizo. La presencia de *Trimarginites* sp. indica que la edad del tramo es como máximo Oxfordiense terminal, correspondiente a la biozona *planula*, puesto que los registros más modernos de este taxón indican ese intervalo —Karve-Corvinus (1966), Wierzbowski (1978), García Hernández *et al.* (1979) y Sequeiros y Olóriz (1979).

(Ox-ii) - El tramo superior está constituido por 70 cm de margas grises, entre las que se intercalan algunos bancos calcáreos de espesor centimétrico. Los 20 cm inferiores poseen frecuentes ooides ferruginosos. Este tramo se considera perteneciente a la Fm. Margas de Sot de Chera. La macrofauna es escasa, solo se han recolectado belemnites y escasos bivalvos. Tubos piritizados sinusoides y preferentemente horizontalizados son frecuentes en los niveles más calcáreos. Se considera que el tránsito Oxfordiense – Kimmeridgiense se realiza en el interior de este tramo, puesto que el primer nivel calcáreo situado por encima del tramo margoarcilloso representa el Kimmeridgiense inferior —Zona Platynota, subzona “*Orthosphinctes*”.

### Kimmeridgiense

Niveles MTG<sub>0.1</sub> a MTG<sub>0.5</sub> con un espesor visible de 190 cm y litológicamente constituidos por calizas grises bien estratificadas en bancos de 30 a 60 cm con algunas intercalaciones margosas de espesor centimétrico. Ocasionalmente se desarrollan impregnaciones ferruginosas. Este tramo se considera perteneciente a la Fm. Ritmita Calcárea de Loriguilla.

La microfacies más generalizada es de mudstone con escasos bioclastos de ostrácodos, osículos y radiolas de equinodermos.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos está representada por algunos equínidos, gasterópodos y frecuentes bivalvos; son frecuentes las trazas de bioturbación piritizadas. En base a la distribución de los frecuentes ammonites registrados se interpreta que los materiales carbonatados se incluyen en el Kimmeridgiense inferior, biozona *platynota* representada por la subzona “*Orthosphinctes*”, la subzona *desmoides* y el biohorizonte *enayi*, con la relación taxones que se indica a continuación:

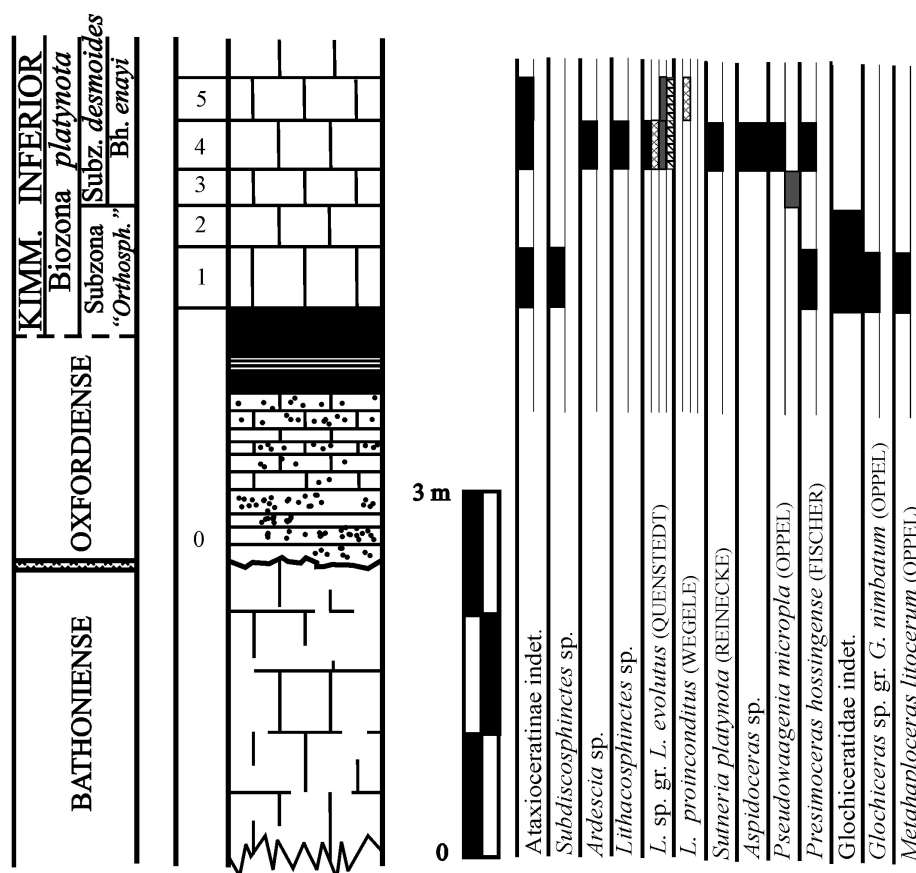


Fig. 6.5.- Distribución de ammonites en el perfil MTG<sub>0</sub> (Sector Alcorisa-Gallipué).

- Biozona *platynota*, subzona “*Orthosphinctes*” (niveles MTG<sub>0.1</sub> a MTG<sub>0.4</sub>), constituida por cuatro niveles calcáreos con interlechos margosos apenas desarrollados. El espesor del intervalo es de 155 cm.

La relación de ammonites recolectados es: *Subdiscosphinctes* sp., *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [m, M], *Ardescia* sp.1 [m], Ataxioceratinae [m] indeterminados, *Presimoceras hosingense* (FISCHER), *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Pseudowaagenia* sp. cf. *micropla* (OPPEL), *Glochiceras* sp. gr. *nibatatum* (OPPEL), *Metahaploceras litocerum* (OPPEL) y numerosos Glochiceratidae indeterminados.

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *enayi* (nivel MTG<sub>0.5</sub>), constituido por un nivel calcáreo con interlechos margosos apenas desarrollados a techo y muro. El espesor es de 35 cm. y su base viene marcada por la aparición de *Lithacosphinctes proinconditus* WEGELE. Los ammonites recolectados en los materiales del biohorizonte *enayi* son *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [M], *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. proinconditus* (WEGELE) [m] y Ataxioceratinae [m] indeterminados.

#### 6.1.1.2.- Perfil MTG<sub>1</sub>

En este perfil pueden identificarse los siguientes intervalos estratigráficos:

##### Bathoniense

El Bathoniense medio está constituido por calizas grises similares a las descritas en el perfil MTG<sub>0</sub>, a las que se considera equivalentes por correlación litoestratigráfica (debido a su proximidad, litología y posición estratigráfica), aunque no se hayan encontrado restos de ammonoideos; al igual que en MTG<sub>0</sub>, se interpretan como pertenecientes a la Fm. Carbonatada de Chelva.

##### Oxfordiense

Entre las calizas grises del Bathonense medio y los materiales calizos de la Fm. Ritmita Calcárea de Loriguilla aparecen 75 cm de calizas rojizas y amarillentas con pátinas de óxidos, concreciones y ooides ferruginosos similares a las descritas en MTG<sub>0</sub>. Por encima existe un tramo margo-arcilloso, de al menos 50 cm. El espesor total del Oxfordiense es de al menos 125 cm, ya que inmediatamente por encima se sitúa un nivel cubierto de 150 m de espesor, afectado por una falla de pequeño salto. El contacto con el Kimmeridgiense inferior debe de producirse en el intervalo cubierto.

Tanto el tramo calizo inferior (Ox-i) como las margas con intercalaciones calcáreas del tramo superior (Ox-ii) son en todo comparables a los descritos en el perfil anterior. Tal vez las diferencias más sobresalientes puedan referirse al tramo calizo, en términos de un menor desarrollo de las construcciones criptalgales laminares, la menor actividad de endolíticos, una menor cantidad de peloides que se encuentran más irregularmente distribuidos, el inferior porcentaje de ooides y, ocasionalmente, la acentuación de las estructuras de bioturbación con textura packstone. Los datos de microfacies ponen de manifiesto cierta heterogeneidad en la distribución de ooides, patrón previsible debido a su aloctonía.

En cuanto a la microfauna destaca el elevado porcentaje de *Lenticulina* y la mayor frecuencia de *Globuligerina* sp. Entre las esponjas sólo se han observado frecuentes Lithisteidae.

Entre la macrofauna aparecen menos abundantes los bivalvos y se han encontrado escasos ejemplares de belemnites.

El tramo inferior calizo (Ox-i) y el superior margo-arcilloso (Ox-ii) se consideran correlacionables con los descritos en el perfil MTG<sub>0</sub> y de la misma edad. El tramo inferior representa la Fm. Calizas con Esponjas de Yátova y el tramo superior, la Fm. Margas de Sot de Chera o un equivalente local.

Se considera que el tránsito Oxfordiense – Kimmeridgiense se produce en el seno del tramo cubierto tectonizado, puesto que el primer nivel calcáreo suprayacente representa el Kimmeridgiense inferior, base de la Zona Platynota.

### Kimmeridgiense

Niveles MTG<sub>1.0</sub> a MTG<sub>1.33</sub>: Tiene un espesor visible de 1570 cm y litológicamente está constituido por calizas grises bien estratificadas en bancos de 20 a 80 cm de espesor, siendo más frecuentes aquellos de 40-60 cm. Existen intercalaciones margosas distribuidas a lo largo de toda la sucesión, centimétricas en la parte inferior y a veces decimétricas en el resto de la sucesión. Al igual que en el perfil MTG<sub>0</sub>, se desarrollan impregnaciones ferruginosas. Este tramo calizo se considera perteneciente a la Fm. Ritmita Calcárea de Loriguilla.

En lámina delgada puede observarse una sucesión monótona de mudstones y mudstones con peloides y/o escasos bioclastos; también infrecuentes ostrácodos; escasos osículos, placas y radiolas de equinodermos y raros foraminíferos (probablemente *Lituolidae*). Se ha reconocido un único resto de crinoideo.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es abundante en la parte inferior de la sucesión y a partir del nivel MTG<sub>1.16</sub> sufre un considerable empobrecimiento. Son frecuentes los bivalvos, escasos los braquiópodos y gasterópodos y raros los belemnites. Los ammonites son abundantes. En los niveles MTG<sub>1.11</sub> a MTG<sub>1.15</sub> aparecen con cierta frecuencia moldes internos de carcasas de ammonites, especialmente las de macroconchas, colonizadas por ostreidos. El registro estratigráfico de los ammonites permite interpretar la siguiente sucesión bioestratigráfica: Kimmeridgiense inferior, biozonas de *Sutneria platynota* y *Ataxioceras lothari*. La biozona *platynota* está representada por la subzona “*Orthosphinctes*”, la subzona *desmoides* (con los biohorizontes *enayi* a muro y *desmoides* a techo) y la subzona *guilherandense* (con los biohorizontes *olorizi* y *guilherandense*). La biozona *lothari*, subzona *hippolytense*, se reconoce en la parte superior de la sucesión representada en el perfil.

La relación completa de taxones de ammonites identificados se indica a continuación:

- Biozona *platynota*, subzona “*Orthosphinctes*” (niveles MTG<sub>1.0</sub> y MTG<sub>1.1</sub>), constituida por dos niveles calcáreos cuyo espesor total es de 90 cm. Se han recolectado *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [m], *Ataxioceratinae* [m, M] indeterminados, *Glochiceras* sp. gr. *nibatatum* (OPPEL) y el índice zonal *Sutneria platynota* (REINECKE).

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *enayi* (niveles MTG<sub>1.2</sub> a MTG<sub>1.6</sub>), identificada en cinco niveles calcáreos. Ocasionalmente con pequeños nódulos ferruginosos epigenizados en limonita y se observan dos intercalaciones margosas de cinco cm de espesor. El espesor del biohorizonte *enayi* es de 210 cm. y su base viene marcada por la aparición de *Ardescia* ATROPS [m, M].

La relación de ammonites recolectados en el biohorizonte *enayi* es: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS [m], *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m], *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m], *A. sp. gr. desmoides* (WEGELE) [m], *Ardescia casasi* n. sp. [m], *Ardescia* sp. cf. *A. casasi* n. sp. [m], *Ardescia* sp. [m, M], *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M], *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. proinconditus* [m], *Lithacosphinctes* sp. [m] y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados. *Nebroditis* sp., *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL), Glochiceratidae indeterminados y el índice zonal, *Sutneria platynota* (REINECKE)

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *desmoides* (niveles MTG<sub>1.7</sub> a MTG<sub>1.9</sub>) constituida por tres niveles calcáreos con un interlecho margoso de 5 cm de espesor. El espesor del biohorizonte es de 150 cm. La relación de ammonites recolectados es: *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m], *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m], *Ardescia* sp. gr. *A. desmoides* (WEGELE) [M], *Ardescia casasi* n. sp. [M], *Ardescia* sp. cf. *A. casasi* n. sp. [m], *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [m], *Ardescia* sp. [m, M], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados y, hacia el techo del intervalo, un ejemplar de *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m]. Entre otros grupos de ammonites se ha identificado *Nebroditis* sp., *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY) y *Physodoceras* sp. cf. *P. altenense* (D'ORBIGNY), *Pseudowaagenia* n. sp. A, *Glochiceras* sp. y el índice zonal, *Sutneria platynota* (REINECKE)

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi* (niveles MTG<sub>1.10</sub> a MTG<sub>1.15</sub>) que consta de seis bancos calcáreos con tres pequeñas intercalaciones margosas de 5, 10 y 10 cm de espesor, respectivamente. El espesor total del biohorizonte es de 335 cm.

La relación de ammonites identificados en los materiales del biohorizonte *olorizi* es: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m], *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m, M], *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [m, M], *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp [m, M], *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica celtiberica* n. subsp [m], *Ardescia* sp. [m, M], *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m], *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. schaireri* (ATROPS) [m], *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipos *gallipuense* [m, M] y *olorizi* [m, M], *Olorizia* sp. [m]; *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m, M], *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [M], *Schneidia* sp. gr. *Sch. guilherandense* ATROPS [M], *Schneidia* sp. [m] y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados. *Nebroditis* sp., *Presimoceras* n. sp. 1, *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY) morfotipo *altenense* D'ORBIGNY, *Physodoceras* sp. cf. *Phys. altenense* (D'ORBIGNY) morfotipo *circumspinosum* QUENSTEDT, Glochiceratidae indeterminados y el índice zonal, *Sutneria platynota* (REINECKE).

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *guilherandense* (niveles MTG<sub>1.16</sub> a MTG<sub>1.27</sub>) identificado en doce bancos calcáreos con dos intercalaciones margosas de 10 y 20 cm de espesor y otros cuatro interlechos margosos de escasos centímetros. El espesor total del intervalo es de 540 cm.

La relación de ammonites encontrados es: *Ardescia strangulata* n. sp. [m], *Ardescia* sp. [m], *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m], *Schneidia* sp. [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados. *Aspidoceras* sp., *Physodoceras*

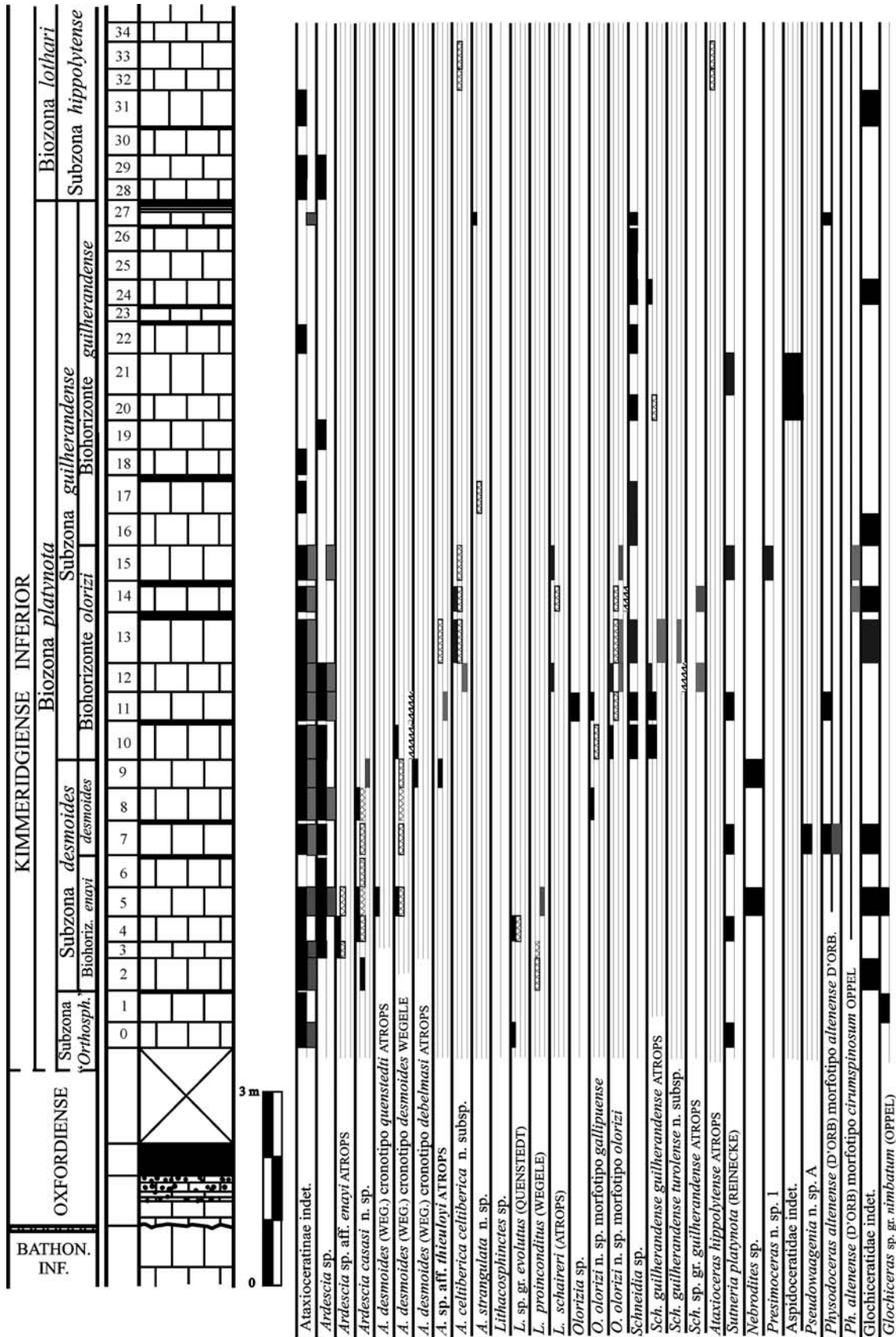


Fig. 6.6.- Distribución de ammonites en el perfil MTG<sub>1</sub> (Sector Alcorisa-Gallipué).

*altenense* (D'ORBIGNY), aspidoceratiformes indeterminados, *Glochiceras* sp. y el índice zonal, *Sutneria platynota* (REINECKE)

- Biozona *lothari*, subzona *hippolytense* (niveles MTG<sub>1.28</sub> a MTG<sub>1.34</sub>) constituida litológicamente por un mínimo de siete niveles calcáreos con un interlecho margoso de 5 cm y un segundo apenas desarrollado. El espesor mínimo del intervalo es de 275 cm. y su base viene marcada por la desaparición de *Sutneria platynota* (REINECKE) y de *Schneidia* ATROPS [m, M].

La relación de ammonites recolectados es: *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica celtiberica* n. subsp. [m], *Ardescia* sp. [m], *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS [m], *Ataxioceras* sp. [m], Ataxioceratinae [m] indeterminados y Glochiceratidae indeterminados.

### 6.1.1.3.- Perfil MTG<sub>2</sub>

Este perfil se ha realizado en una antigua cantera en trinchera en la que afloran calizas que pueden identificarse como materiales pertenecientes exclusivamente al Kimmeridgiense inferior, según se detalla:

#### Kimmeridgiense

Niveles MTG<sub>2.1</sub> a MTG<sub>2.45</sub>: Tiene un espesor visible de 2195 cm y litológicamente pueden diferenciarse dos tramos, uno inferior (Ki) eminentemente calizo con esporádicas intercalaciones margosas de muy escaso espesor y otro tramo, superior (Kii) caracterizado por el mayor desarrollo de las intercalaciones margosas y por la presencia de niveles de acumulación de bivalvos en los paquetes calizos. Se interpreta como perteneciente a la Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla.

(Ki) - El tramo inferior (niveles MTG<sub>2.1</sub> a MTG<sub>2.40</sub>) tiene un espesor visible de 1875 cm y litológicamente está conformado por calizas grises y beige bien estratificadas en bancos de 30 a 50 cm de espesor, que pueden presentar algunas intercalaciones margosas de orden centimétrico, más raramente decimétrico; esporádicamente los bancos calcáreos son más potentes (75 a 130 cm).

En lámina delgada se observan mudstones con escaso y desigual contenido en bioclastos y peloides. Hacia la parte superior del tramo se aprecian wackstones con generalmente enriquecidos en bioclastos fragmentados de bivalvos y otros moluscos; también se observan osículos de crinoideos.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es en general poco abundante y esta constituida por infrecuentes bivalvos y más escasos gasterópodos y braquiópodos. La presencia de ammonites es continua a lo largo de toda la sucesión y, aunque nunca son abundantes, permiten determinar una sucesión bioestratigráfica del Kimmeridgiense inferior compuesta por la biozona *lothari*, subzonas *hippolytense* y *lothari*, ésta última con registro de los biohorizontes *lothari* y *aragoniense*:

- Biozona *lothari*, subzona *hippolytense* (niveles MTG<sub>2.1</sub> a MTG<sub>2.19</sub>), constituida litológicamente por un mínimo de diecinueve niveles calcáreos, puesto que el muro de la serie está cubierto; existe algún interlecho margoso apenas desarrollado. El espesor mínimo del intervalo es de 860 cm. y su límite superior se ubica en este perfil inmediatamente por debajo del primer registro de *Ardescia atropsi* n. sp. que

sobreyace a 135 cm de sucesión exenta de ammonites característicos de alguna de las dos subzonas establecidas (*hippolytense* y *lothari*).

La relación de ammonites recolectados es: *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS [m], *Lithacosphinctes* sp. [m], Ataxioceratinae [m] indeterminados, *Nebroditis* sp. gr. *N. hospes* (NEUMAYR), *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Glochiceras* sp., Glochiceratidae indeterminados, *Metahaploceras* sp. cf. *subnereus* (WEGELE), *Metahaploceras* sp. gr. *subnereus* (WEGELE) y *Metahaploceras* sp.

- Biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *lothari* (niveles MTG<sub>2</sub>.20 a MTG<sub>2</sub>.32), constituido litológicamente por catorce niveles calcáreos con tres intercalaciones margosas de 20, 10 y 10 cm respectivamente; se reconoce algún interlecho apenas desarrollado. El espesor de los materiales asignados al biohorizonte *lothari* es de 600 cm y su límite superior se sitúa inmediatamente por debajo del primer registro de *Geyericeras* Moliner y Olóriz (2009c) [m, M].

La relación de ammonites identificados en estos materiales es: *Ardescia atropsi* n. sp. [m], *Ardescia* sp. cf. *A. atropsi* n. sp. [m], *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. inconditus* (FONTANNES) [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Nebroditis hospes* (NEUMAYR) morfotipo *minor* QUENSTEDT, *Nebroditis* sp., *Physodoceras wolffi* (NEUMAYR), aspidoceratiformes indeterminados, *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Lingulaticeras* sp. gr. *L. lingulatum* (QUENSTEDT), *Lingulaticeras* sp. 1, *Streblites* sp., *Metahaploceras* sp. cf. *subnereus* (WEGELE), *Metahaploceras* sp. gr. *M. subnereus* (WEGELE) y *Metahaploceras* sp.

- Biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense* (niveles MTG<sub>2</sub>.33 a MTG<sub>2</sub>.40), constituido litológicamente por ocho niveles calcáreos con algún interlecho margoso; el espesor total es de 415 cm y su límite superior se sitúa inmediatamente por debajo del primer registro de *Crussoliceras* s.l.

La relación de ammonites encontrados es: *Geyericeras* sp. [m], *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M], *Ataxioceras* sp. cf. *A. lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M], *Parataxioceas* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m], *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. inconditus* (FONTANNES) [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados; *Aspidoceras sesquinodosum* (FONTANNES), *Physodoceras wolffi* (NEUMAYR), *Physodoceras* sp. cf. *P. wolffi* (NEUMAYR), aspidoceratiformes indeterminados y *Metahaploceras* sp.

(Kii) - El tramo superior (niveles MTG<sub>2</sub>.41 a MTG<sub>2</sub>.45): Tiene un espesor visible de 320 cm y litológicamente está constituido por calizas con importantes intercalaciones margosas; son seis bancos calcáreos que representan 175 cm de espesor y dos intercalaciones de margas de 25 y 120 cm de potencia. En el techo de los estratos calizos son frecuentes las acumulaciones de bivalvos desarticulados.

En lámina delgada se aprecia un mayor porcentaje de bioclastos (wackestones de bioclastos).

Entre la macrofauna de invertebrados no ammonoideos son muy frecuentes los bivalvos, sobre todo los pectínidos, *Lopha* y *Exogyra*, y menos frecuentes los límidos. También se aprecian braquiópodos y, en menor número, gasterópodos y serpúlidos. A techo del nivel superior existe un lecho más arcilloso que contiene abundantes *Chondrites*.



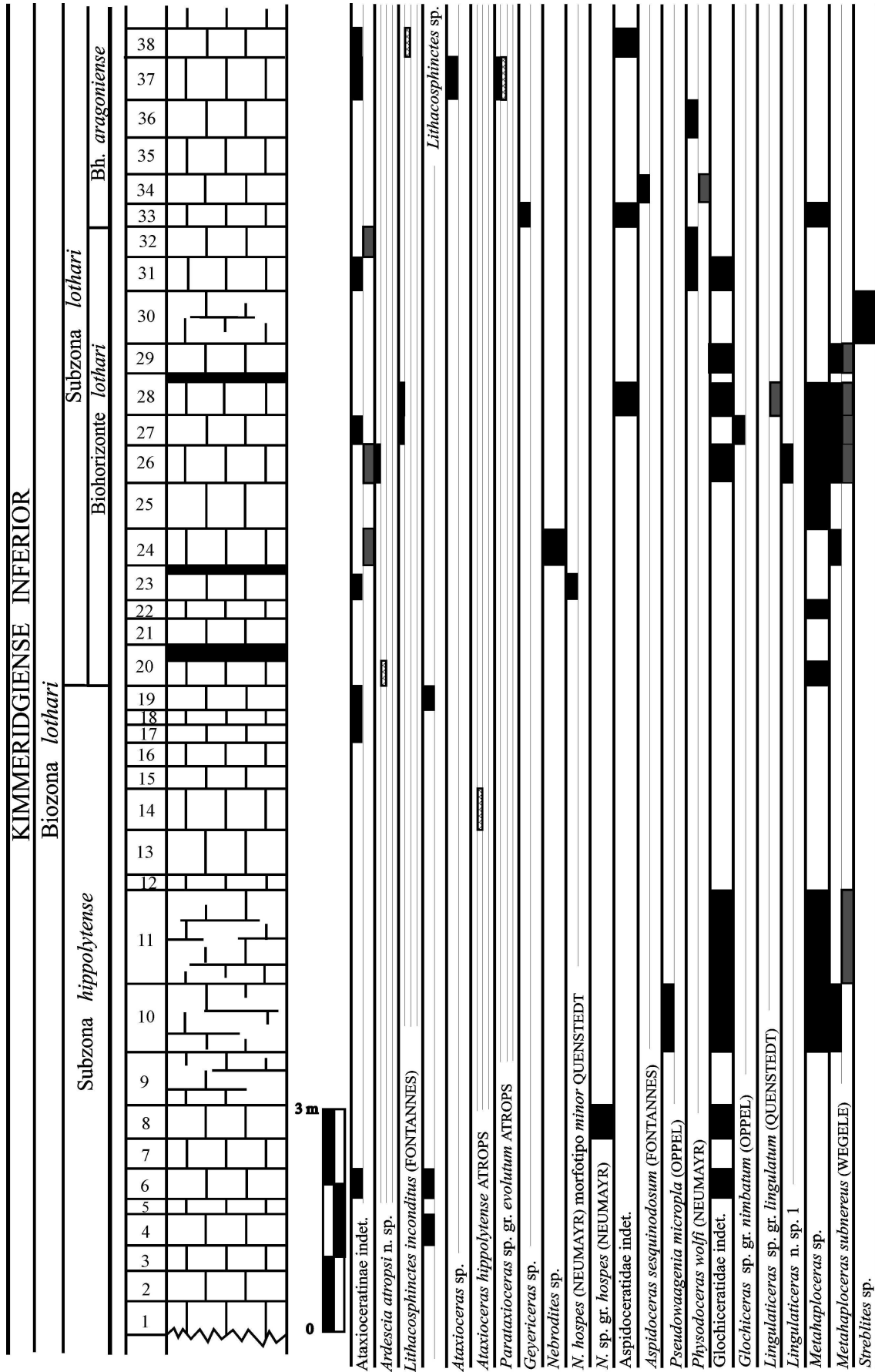


Fig. 6.7a.- Distribución de ammonites en el perfil MTG<sub>2</sub> (Sector Alcorisa-Gallipué) – [cont.]

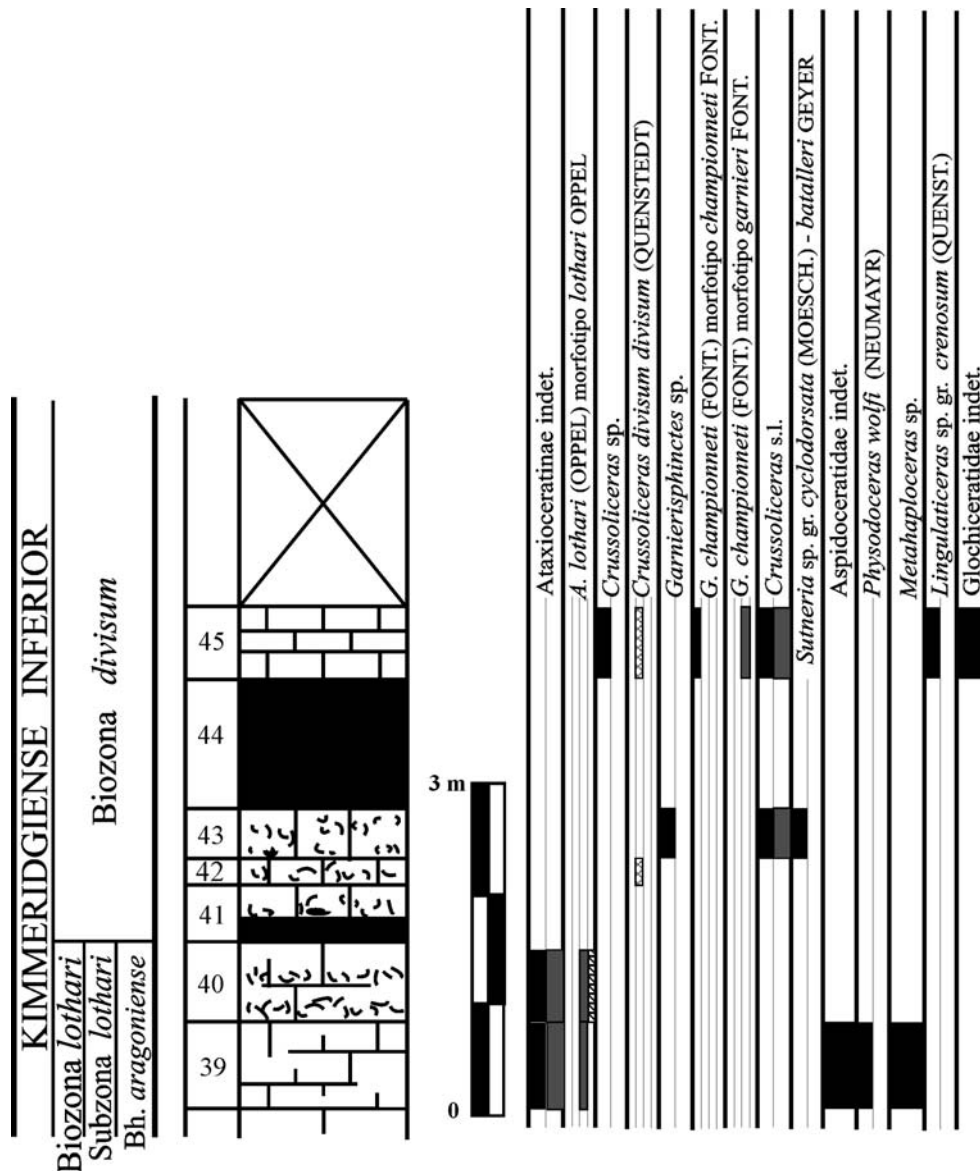


Fig. 6.7b.- Distribución de ammonites en el perfil MTG<sub>2</sub> (Sector Alcorisa-Gallipué) – [cont.]

Los ammonites son frecuentes y permiten datar los niveles calcáreos como pertenecientes al Kimmeridgiense temprano correspondiente a la biozona *divisum* sin poder determinar intervalos intrazonales. Los ammonites encontrados en estos niveles son: *Crussoliceras* sp. cf. *C. divisum divisum* (QUENSTEDT) [m], *Crussoliceras* sp. [m], *Crussoliceras* s.l. [m, M], *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [m] y *garnieri* FONTANNES [M], *Garnierisphinctes* sp [m]. *Sutneria* sp. gr. *S. cyclodorsata* (MOESCH) – *batalleri* GEYER, *Glochiceras* sp. y *Lingulaticeras* sp. gr. *L. crenosum* (QUENSTEDT).

#### 6.1.1.4.- Perfil MTG<sub>3</sub>

Es el perfil más oriental de Gallipué. Se inicia en el núcleo anticlinal de la estructura de Las Umbrías y se desarrolla a lo largo de una cárcava por el flanco

septentrional, en donde afloran materiales del Kimmeridgiense inferior y del Cretácico inferior suprayacente y discordante.

### Kimmeridgiense

Niveles MTG<sub>3.1</sub> a MTG<sub>3.22</sub>. Con idénticos criterios que en el perfil MTG<sub>2</sub> se distinguen los dos mismos tramos (Ki y Kii) incluidos en la Fm. Ritmita Calcárea de Loriguilla. El Kimmeridgiense inferior del perfil MTG<sub>3</sub> tiene un espesor visible de 1325 cm.

(Ki) - El tramo inferior (niveles MTG<sub>3.1</sub> a MTG<sub>3.7</sub>) tiene una potencia mínima de 405 cm y está constituido por calizas grises en bancos de espesor entre 80 y 100 cm con aspecto masivo y de 30 y 50 cm bien estratificados, entre los que pueden intercalarse finas pasadas margosas. Son siete bancos calizos con una intercalación margosa de 10 cm en el techo de esta sucesión. El último nivel de caliza presenta la superficie de techo irregular con acumulación de bentónicos, mayoritariamente bivalvos desarticulados, mientras que en su interior existen niveles de conchas y de acumulación de bioclastos.

En lámina delgada se han reconocido mudstones de peloides que incluyen alguna placa de equínido, escasos serpúlidos, fragmentos de bivalvos, escasos gasterópodos y foraminíferos (*Lenticulina*) y posiblemente, construcciones algales con disposición laminar.

La macrofauna de invertebrados es escasa, se han encontrado braquiópodos, gasterópodos y belemnites. Los bivalvos resultan más numerosos. La presencia de ammonites permite incluir el tramo en el: Kimmeridgiense inferior, biozona *lothari*, parte alta de la subzona *lothari* (biohorizonte *aragoniense*).

La relación de ammonites encontrados en estos materiales es: *Ardescia* sp. cf. *A. atropsi* n. sp. [m], *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M], *Ataxioceratinae* [m, M] indeterminados, *Aspidoceras* sp. gr. *A. binodum* (OPPEL) – *A. sesquinodosum* (FONTANNES), *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Physodoceras wolfi* (NEUMAYR), *Physodoceras* sp. cf. *P. wolfi* (NEUMAYR), aspidoceratiformes indeterminados y Glochiceratidae indeterminados.

(Kii) - El tramo superior (niveles MTG<sub>3.8</sub> a MTG<sub>3.22</sub>) tiene un espesor visible de 920 cm y litológicamente está constituido por una sucesión de bancos calizos con intercalaciones margosas que, con cierta frecuencia incorporan estratos dolomíticos bien diferenciados; son siete bancos calcáreos que alcanzan 285 cm de potencia, diez niveles de margas con 535 cm de espesor total y, finalmente, cuatro intercalaciones de dolomías arenosas que en total representan 100 cm de espesor.

Los niveles calizos alcanzan espesores de entre 50 y 100 cm hacia la base del tramo y son menos potentes hacia el techo; ocasionalmente se detectan niveles enriquecidos en conchas, fundamentalmente de bivalvos.

Los niveles margosos presentan un notable desarrollo, siendo frecuentes los de espesor métrico; estos intervalos se encuentran limitados por los niveles calizos ya citados o por cuerpos dolomíticos bien diferenciados. Hacia la parte superior del tramo se acusa una mayor frecuencia y fluctuación de los ritmos de aportes arcillosos, lo que se traduce en una mayor proporción de estos materiales coincidiendo con la disminución en espesor y número de los bancos calizos.

La edad corresponde al Kimmeridgiense inferior, biozona *divisum* y, junto a los 310 cm de materiales suprayacentes similares, asignados a la zona *Acanthicum* (niveles MTG<sub>3.23</sub> a MTG<sub>3.28</sub>), constituyen los sedimentos jurásicos más modernos de Gallipué, puesto que sobre ellos se dispone el Cretácico inferior discordante. La

sucesión cretácica comienza con un conglomerado basal cuya matriz margo arcillosa no permite establecer un contacto neto con la serie jurásica, salvo por la alineación de los cantos. En niveles suprayacentes aparecen horizontes con ostreidos.

En lámina delgada se han reconocido esencialmente wackestones de peloides y bioclastos. Es considerable la actividad algal que se reconoce en revestimientos de bioclastos entre los que reconocen foraminíferos incrustantes. Localmente se desarrollan estructuras de tipo *algal lumps* y otras construcciones menos diferenciadas. Se han identificado granos agregados de diferente tamaño. Existe bioturbación aparente de tipo *Thalassinoides*, de diferente tamaño, generalmente rellena de peloides y a veces con alta densidad de bioclastos (transición a packstones). También se aprecian trazas de perforantes, bien afectando puntualmente valvas de ostreidos y con un diámetro similar al grosor de la concha, o bien afectando al recubrimiento algal de los bioclastos; el desarrollo es más acentuado en las parte inferiores de los estratos.

También se encuentran restos de bivalvos de diferente tamaño con una orientación que no coincide con la de la estratificación y, en ocasiones, es frecuente la disposición vertical de los restos. En la estructura foliada de los ostreidos se han observado peloides atrapados en una matriz micrítica diferenciada del fondo e incorporada a la valva que se encuentra recubierta por una costra algal. Aunque normalmente presentes, se han observado colonias de serpúlidos relacionadas con microencostramientos ferruginosos que protegen y fijan el sedimento inmediatamente infrayacente, de manera que los serpúlidos pueden representar orientación geopetal, con relleno de peloides en la base. Otros bioclastos son espículas de esponjas (*Lithisteidae*), osículos y placas de equinodermos, algún gasterópodo y muy escasos foraminíferos. Son frecuentes los bioclastos fragmentados e indeterminables. De manera irregular se observa microesparitización local. Especial mención merece la microfacies de los niveles MTG<sub>3.16</sub> y MTG<sub>3.18</sub> que presentan un aspecto limolítico en muestra de mano y en lámina delgada resultan ser dolomías inequigranulares de tamaño fino.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es muy escasa con la excepción de los niveles calizos y de los más arcillosos estrechamente ligados a ellos: algunos bivalvos y pistas que no parecen presentar una orientación preferente y cuyo diámetro máximo puede ser de 5 mm. En los niveles calizos son muy frecuentes los bivalvos con una composición equivalente a la descrita para los niveles 41 a 46 del perfil MTG<sub>2</sub>. En niveles más arcillosos que sirven de transición entre el estrato calizo y el tramo margoso se pueden encontrar algunos bivalvos de infauna somera. Los braquiópodos, gasterópodos y serpúlidos son escasos y muy raros los corales (dos en el banco MTG<sub>3.8</sub>). La bioturbación puede ser acentuada en los estratos 12, 14 y 21 (*Thalassinoides*, *Planolites*, ect.).

Los ammonites son frecuentes y permiten interpretar los niveles calcáreos como pertenecientes al Kimmeridgiense inferior, biozona *divisum*, sin poder determinar intervalos intrazonales.

Los ammonites identificados en estos niveles son: *Crussoliceras* sp. cf. *C. divisum divisum* (QUENSTEDT) [m], *Crussoliceras* sp. [m, M], *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [m], *Garnierisphinctes* sp. [m, M], *Crussoliceras* s.l. [m]. *Nebroditis* sp., *Orthaspidoceras* sp. cf. *O. ziegleri* CHECA y *Physodoceras wolffi* (NEUMAYR).

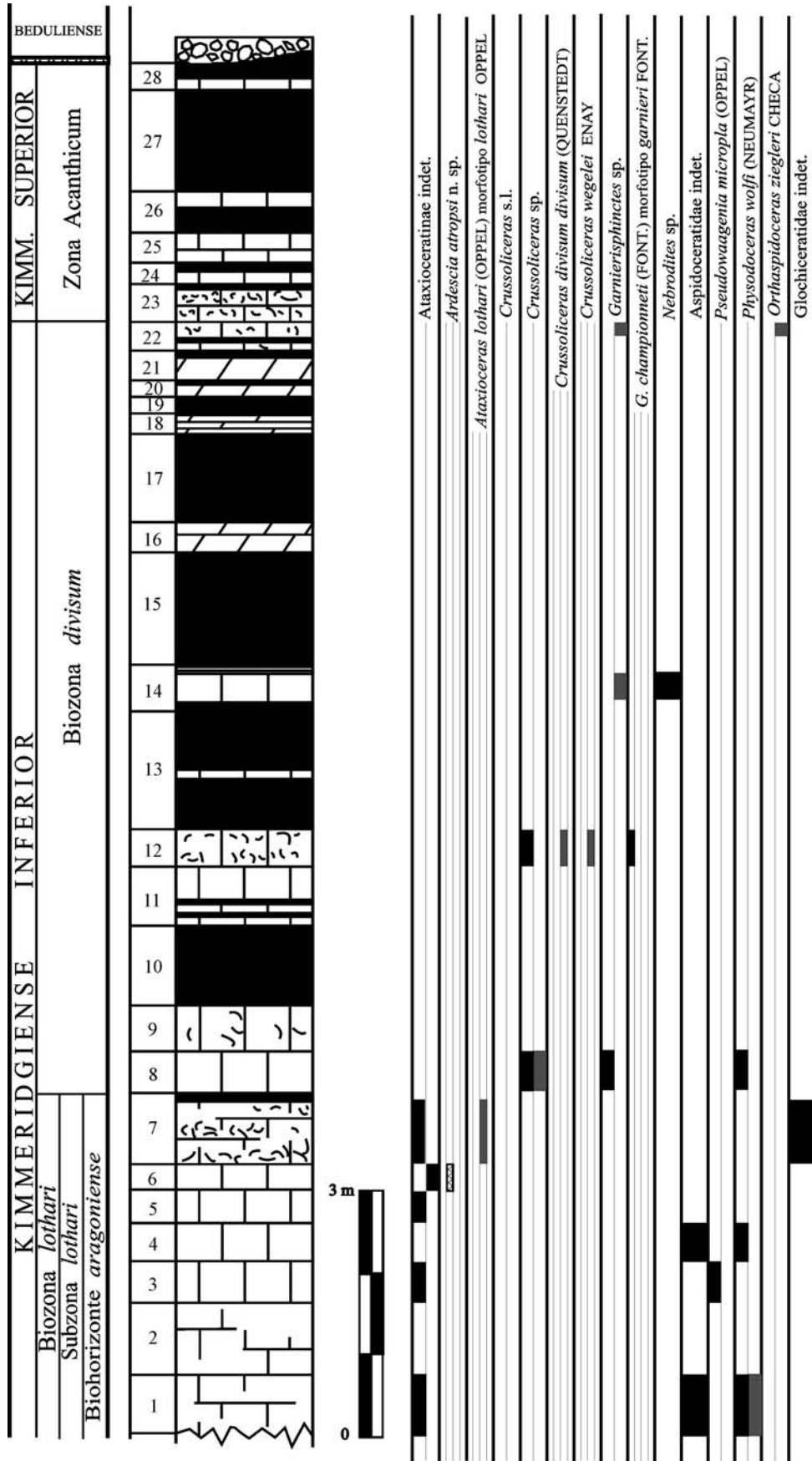


Fig. 6.8.- Distribución de ammonites en el perfil MTG<sub>3</sub> (Sector Alcorisa-Gallipué).

### **6.1.2.- Perfiles de Alcorisa**

Se recogen las observaciones realizadas a unos 1000 m al S de la población de Alcorisa, en el barranco del Churdán, en el flanco meridional del anticlinal de Las Umbrías. Se ha procedido al levantamiento de un perfil denominado MCH, que muestra la totalidad de la sucesión kimmeridgiense inferior. Su situación y la cartografía geológica del sector puede observarse en las figuras 6.3 y 6.4.

#### **6.1.2.1.- Perfil MCH**

En este perfil se analiza la sucesión completa del Jurásico superior representada en los alrededores de Alcorisa y se identifican los siguientes intervalos, incluso el techo del Jurásico medio:

##### Bathonienne

El Bathoniense medio está constituido por un paquete de calizas grises similar al descrito en los perfiles realizados en Gallipué, que se consideran equivalentes por litología y posición estratigráfica, a pesar de que no se hayan encontrado restos de ammonites. El espesor es de más de 300 cm que se interpretan como pertenecientes a la Fm. Carbonatada de Chelva y presentan una superficie endurecida a techo.

##### Oxfordienne

Inmediatamente por encima de las calizas grises del Bathoniense medio recién descritas se reconocen 250 cm de calizas y calizas margosas con pátinas amarillentas a rojizas, en general mal o irregularmente estratificadas en bancos de entre 5 y 25 cm de espesor, en los que pueden observarse pátinas y concreciones ferruginosas y nódulos y ooides ferruginosos irregularmente distribuidos, más frecuentes hacia el muro del tramo. La superficie de muro es irregular pero sensiblemente paraconcordante. El tramo finaliza con un horizonte de marga oolítica clara de 10 cm de espesor que constituye un nivel de condensación rico en ooides ferruginosos y con abundante macrofauna y bioturbación. Se incluyen en la Fm. Calizas con Esponjas de Yátova.

En lámina delgada se observan wackstones bioclásticos con peloides, y localmente packstones, similares a los descritos en el perfil MTG<sub>0</sub>.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es escasa (algunos bivalvos y escasos braquiópodos) salvo en el horizonte margoso del techo donde es abundante: belemnites, bivalvos, braquiópodos y frecuente bioturbación. En el nivel oolítico margoso se ha encontrado *Dichotomosphinctes* sp. que indica una edad Oxfordiense medio.

##### Transición Oxfordiense - Kimmeridgiense

Se trata de un tramo de 120 cm de espesor (nivel MCH.3) que comienza con 80 cm de margocalizas mal estratificadas con superficies irregulares, óxidos de hierro, recristalizaciones de calcita y escasos ooides ferruginosos irregularmente distribuidos. El tramo finaliza con 40 cm de margas grises-azuladas con ooides ferruginosos; los últimos centímetros a techo no contienen ooides ferruginosos y representan un horizonte fosilífero (concentración de macrofauna bentónica) de color crema. Este tramo se considera perteneciente a la Fm. Margas de Sot de Chera.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es escasa; se han identificado bivalvos, algunos crinoideos, y bioturbación de tipo *Chondrites*, salvo a techo del

tramo. Se han recolectado algunos restos pequeños de ammonites no identificables. Se considera que el tránsito Oxfordiense – Kimmeridgiense debe realizarse en el interior de este nivel puesto que por encima del nivel de concentración de macrofauna bentónica registrado a techo del tramo margoso se ha identificado *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m], *Ardescia* sp. [M] y *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS [m] entre otros ammonites que representan la base de la subzona *desmoides* de la biozona *platynota*.

### Kimmeridgiense

Niveles MCH.4 a MCH.65. Tiene un espesor de 3260 cm y desde el punto de vista litológico, al igual que en los perfiles de Gallipué, pueden diferenciarse dos tramos, uno inferior calizo (Ki) con esporádicas intercalaciones margosas de muy escaso espesor, y otro tramo superior (Kii) caracterizado por el mayor desarrollo de las intercalaciones margosas y por la presencia de niveles de acumulación de bivalvos en los paquetes calizos. Se interpreta como perteneciente a la Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla.

(Ki) - El tramo inferior (niveles MCH.4 a MCH.61) tiene un espesor de 2805 m y litológicamente está constituido por calizas grises bien estratificadas en bancos de 20 a 40 cm de espesor, siendo excepcionales tanto estratos menos potentes (15 cm) como más potentes —hasta 80 cm. Existen intercalaciones margosas diseminadas a lo largo de la sucesión y con escasos centímetros de espesor, siendo excepcionales las de espesor decimétrico.

En lámina puede observarse una sucesión monótona de mudstones y mudstones con peloides y/o escasos bioclastos, entre los que se reconocen infrecuentes ostrácodos, algunos osículos, placas y radiolas de equinodermos, muy escasos foraminíferos bentónicos, así como restos de bivalvos y otros restos de probables moluscos generalmente irreconocibles. Hacia la parte superior del tramo se incrementa el número de bioclastos y se reconocen texturas de tipo wackstone.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es abundante en la parte inferior de la sucesión y a partir del nivel MCH.21 sufre un considerable empobrecimiento. Son frecuentes los bivalvos, escasos los braquiópodos y gasterópodos y raros los belemnites. Los ammonites son abundantes y su registro estratigráfico permite determinar la siguiente sucesión bioestratigráfica del Kimmeridgiense inferior: biozona *platynota*, subzona *desmoides* (biohorizontes *enayi* y *desmoides*), subzona *guilherandense* (biohorizontes *olorizi* y *guilherandense*) y biozona *lothari*, subzonas *hippolytense* y *lothari*, en las que no se han podido diferenciar intervalos bioestratigráficos intra-subzonales:

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *enayi* (niveles MCH.4 a MCH.6) constituida por cuatro estratos de caliza y una intercalación de margas y margocalizas de 35 cm de espesor. El espesor del intervalo es 185 cm.

La relación de ammonites recolectados en los materiales del biohorizonte *enayi* es: *Ardescia* sp. cf. *A. enayi* ATROPS [m], *Ardescia* sp. cf. *A. casasi* n. sp. [m], *Ardescia* sp. [m, M], *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m] y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY) morfotipo *altenense* D'ORB., *Metahaploceras litocerum* (OPPEL), núcleos de Glochiceratidae indeterminados y el índice zonal, *Sutneria platynota* (REINECKE).

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *desmoides* (niveles MCH.7 a MCH.11) identificada en seis niveles calcáreos con pasadas margosas de 1-2

cm y dos intercalaciones de marga o de marga calcárea de 15 y 5 cm de espesor, respectivamente. El espesor del intervalo es de 165 cm.

La relación de ammonites registrados en los materiales del biohorizonte *desmoides* es: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [M], *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [M], *Ardescia* sp. gr. *A. desmoides* (WEGELE) [m], *Ardescia casasi* n. sp. [m], *Ardescia* sp. [m, M], y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados. También, núcleos de Glochiceratidae indeterminados y el índice zonal *Sutneria platynota* (REINECKE), que es relativamente frecuente.

-Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi* (niveles MCH.12 a MCH.20) conformado por nueve bancos calcáreos entre los que se disponen cinco intercalaciones margosas que alcanzan 90 cm de espesor. El espesor total del intervalo es de 430 cm.

La relación de ammonites recolectados en los materiales del biohorizonte *olorizi* es: *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m], *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [m], *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m, M], *Ardescia* sp. cf. *A. strangulata* n. sp. [m], *Ardescia* sp. [m, M], *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m, M], *Olorizia* sp. cf. *O. olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m, M], *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m], *Schneidia* sp. [m] y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Nebroditis* sp. cf. *N. hospes* (NEUMAYR) morfotipo *hospes* NEUMAYR, *Nebroditis* n. sp. A, *Aspidoceras sesquinodosum* (FONTANNES), *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY) morfotipo *altenense* D'ORBIGNY, núcleos de Glochiceratidae indeterminados y el índice zonal, *Sutneria platynota* (REINECKE).

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *guilherandense* (niveles MCH.21 a MCH.36) identificado en veinticuatro estratos calcáreos con siete intercalaciones margosas de entre 5 cm (las más frecuentes) y 20 cm de espesor. El espesor total del intervalo es de 795 m, de los que 720 m corresponden a estratos calcáreos.

La relación de ammonites reconocidos en los materiales del biohorizonte *guilherandense* es: *Ardescia celtiberica montorense* n. subsp. [m], *Ardescia* sp. [m], *Lithacosphinctes* sp. aff. *L. schaireri* (ATROPS) [m, M], *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m], *Schneidia* sp. cf. *Sch. guilherandense guilherandense* ATROPS [m], *Schneidia guilherandense turolense* n. sp. [m], *Schneidia collignoni* ATROPS [M], *Schneidia* sp. [m, M] y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Pseudowaagenia* sp. cf. *P. micropla* (OPPEL), aspidoceratiformes indeterminados, *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL), núcleos de Glochiceratidae indeterminados, *Ochetoceras canaliferum* (OPPEL), *Ochetoceras* sp. y el índice zonal, *Sutneria platynota* (REINECKE).

- Biozona *lothari*, subzona *hippolytense* (niveles MCH.37 a MCH.54) constituida litológicamente por veintidós niveles calcáreos con algún interlecho margoso apenas desarrollado y tres intercalaciones de 15, 5 y 15 cm, respectivamente. El espesor total de la subzona es de 895 cm y su límite superior viene marcado en este perfil por la aparición de *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m] sobre 700 cm de sucesión exentos de ammonites característicos de alguna de las dos subzonas reconocidas en la biozona *lothari*.



La relación de ammonites registrados en estos materiales es: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m], *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica celtiberica* n. subsp. [m], *Ataxioceras* sp. [M], *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. inconditus* (FONTANNES) [m] y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados. También, algunos núcleos de Glochiceratidae indeterminados, frecuentes *Metahaploceras* sp. cf. *subnereus* (WEGELE), *Metahaploceras* sp. gr. *M. subnereus* (WEGELE) y *Metahaploceras* sp.

- Biozona *lothari*, subzona *lothari* (niveles MCH.55 a MCH.61) que litológicamente consta de doce niveles calcáreos con una intercalación margosa de 10 cm próxima al techo del intervalo. El espesor de los materiales asignados a esta subzona es de 335 cm y su límite superior queda ubicado inmediatamente por debajo de la aparición de *Crussoliceras* s.l.

La relación de ammonites obtenidos en estos materiales es: *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m], *Ataxioceras* sp. cf. *A. lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL.[m, M], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, núcleos de Glochiceratidae indeterminados., *Streblites* sp., frecuentes *Metahaploceras* sp. cf. *subnereus* (WEGELE), *Metahaploceras* sp. gr. *M. subnereus* (WEGELE) y *Metahaploceras* sp.

(Kii) - El tramo superior (niveles MCH.62 a MCH.65) tiene un espesor de 455 cm y muestra una sucesión de bancos calizos con intercalaciones margosas similar a la descrita en MTG<sub>3</sub>, aunque sin bancos dolomíticos diferenciados; se trata de siete bancos calcáreos que alcanzan 165 cm de espesor y cuatro niveles margosos con 290 cm de espesor total. En estos 455 cm de sucesión se han encontrado restos de *Crussoliceras* s.l. En este tramo superior se incluyen otros 1120 cm de litológica similar que se han asignado a la Zona Acanthicum (niveles MCH.66 a MCH.70); por encima se encuentra el Cretácico discordante (Aptiense) que comienza con un banco tabular de calizas arenosas bioclásticas de tonalidades ocres a marrones.

Los niveles calizos MCH.62 a MCH.65 se presentan bien estratificados con espesores iguales o menores que 35 cm y pueden incluir niveles ricos en conchas y, a veces, presentan techos con superficie endurecida y ferruginizada. Los niveles margosos presentan un notable desarrollo y dos de ellos tienen espesores de orden métrico.

En lámina delgada se observan wackstones comparativamente enriquecidos en bioclastos respecto a los niveles del tramo inferior (bivalvos, probables moluscos, escasas radiolas de equinodermos y fragmentos planares o “filamentos”); asimismo, se han reconocido algunos niveles con textura mudstone.

Con la excepción de los niveles calizos y de los más arcillosos estrechamente ligados a ellos, la macrofauna de invertebrados no ammonoideos es muy escasa: algunos bivalvos y estructuras asignables a bioturbación comparable a la mencionada para Gallipué, con pistas que no parecen presentar una orientación preferente y cuyo diámetro máximo puede ser de 5 mm. En los estratos calizos son frecuentes los bivalvos y en menor proporción los braquiópodos; los gasterópodos y belemnites son escasos; los restos de equínidos, raros.

Los ammonites son relativamente frecuentes y permiten interpretar los niveles calcáreos como pertenecientes al Kimmeridgiense inferior, biozona *divisum* sin poder determinar intervalos bioestratigráficos intrazonales. En estos niveles se han recolectado *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [m], *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [m, M], *Garnierisphinctes* sp. cf. *G. championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [M], *Garnierisphinctes* sp. [m], *Crussoliceras* s.l. [m, M], *Progeronia* sp. [m], *Nebrodit*

sp., *Pseudowaagenia* sp. cf. *P. micropla* (OPPEL), aspidoceratiformes indeterminados, núcleos de Glochiceratidae indeterminados, *Streblites* sp. y *Metahaploceras* sp.

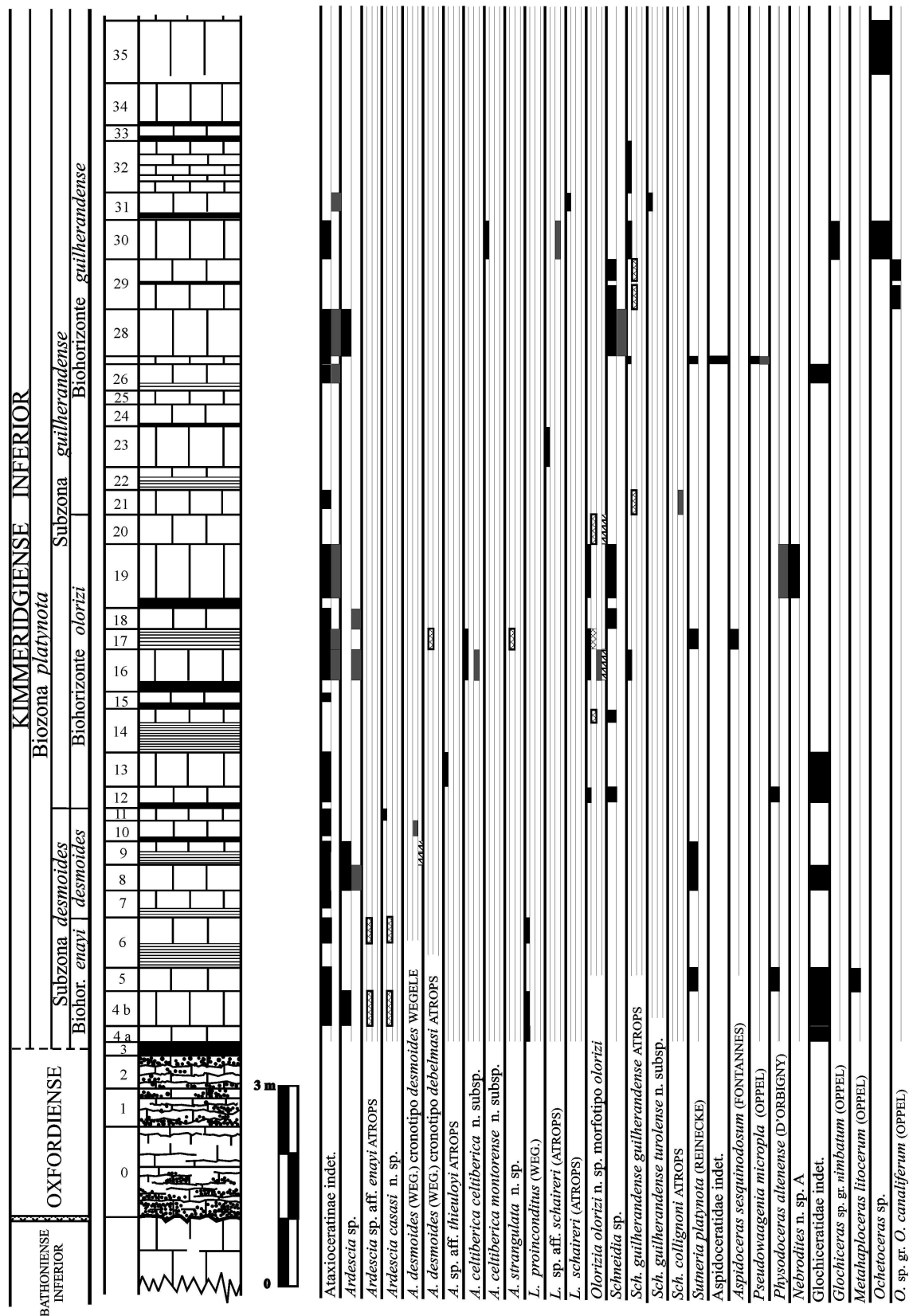


Fig. 6.9a.- Distribución de ammonites en el perfil MCH (Sector Alcorisa-Gallipué) – [cont.]

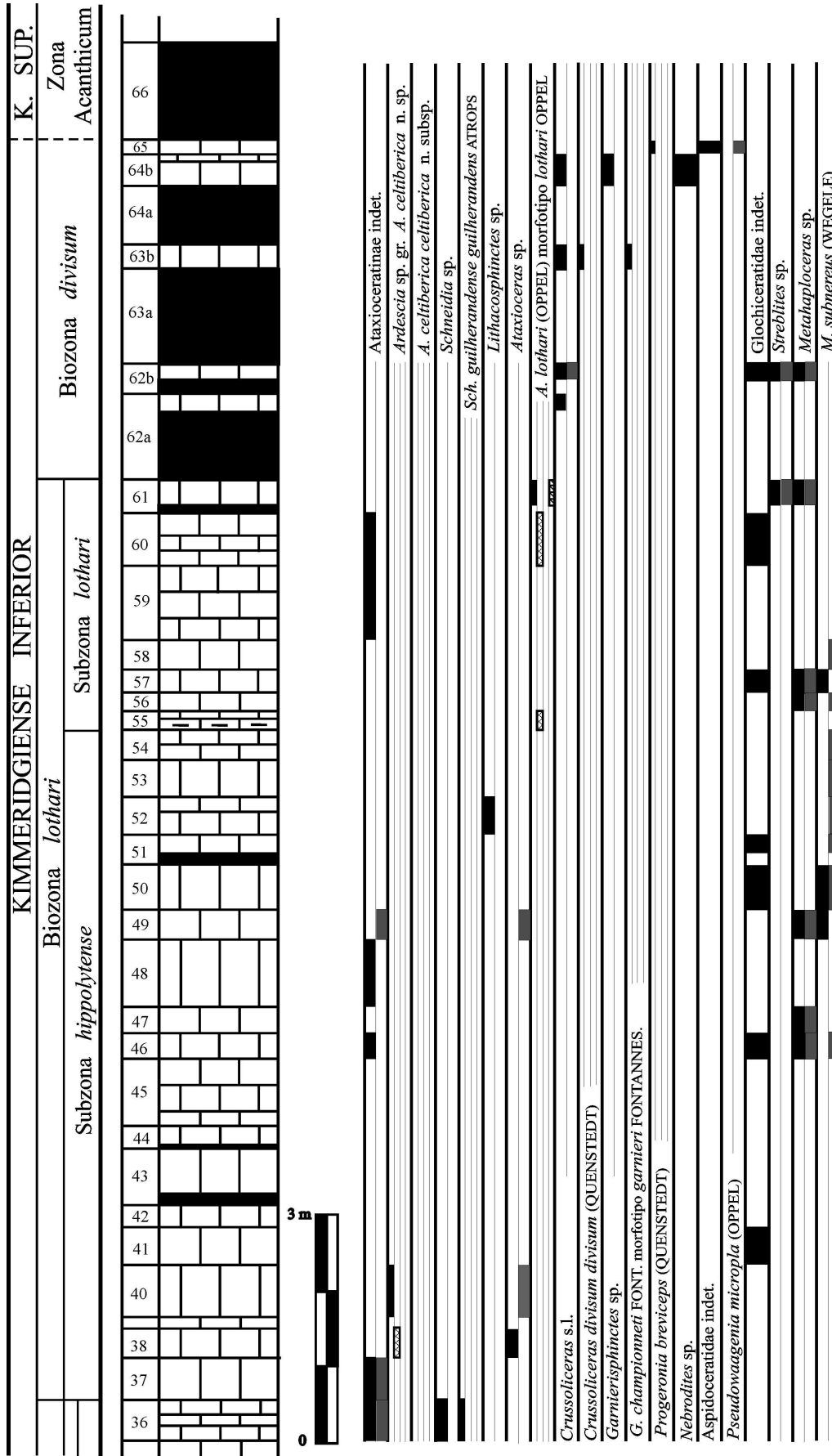


Fig. 6.9b.- Distribución de ammonites en el perfil MCH (Sector Alcorisa-Gallipué) -[cont.]

## 6.2.- SECTOR DE BERGE – MOLINOS

### 6.2.1.- Perfiles de Berge

Se recogen las observaciones realizadas en los alrededores de la ermita de la Virgen de La Peña y, más concretamente, en el Barranco de San Cristóbal que disecciona transversalmente una estructura anticlinal, donde se ha procedido al levantamiento de 2 perfiles en los que puede observarse el conjunto de materiales pertenecientes al Kimmeridgiense inferior.

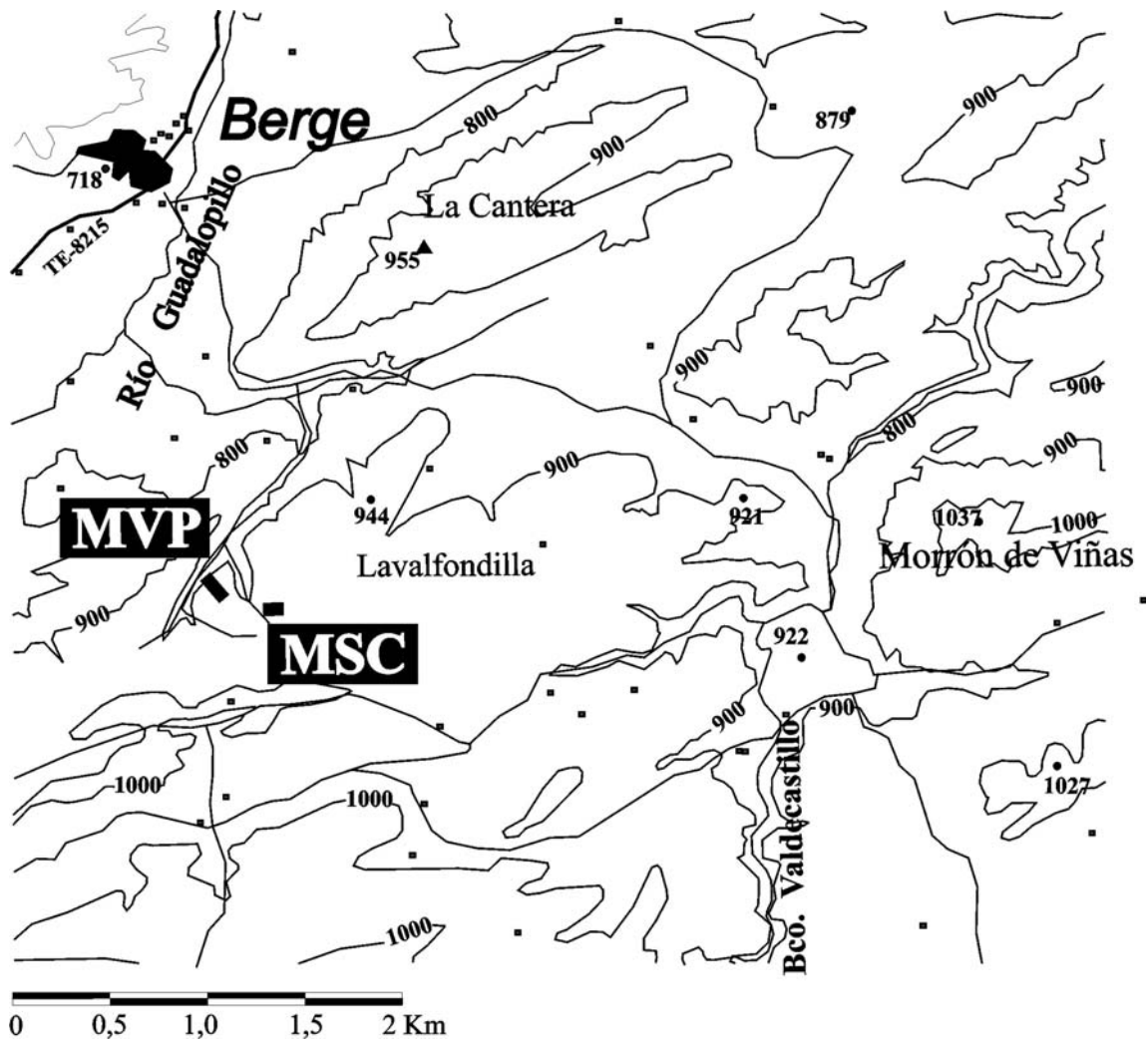
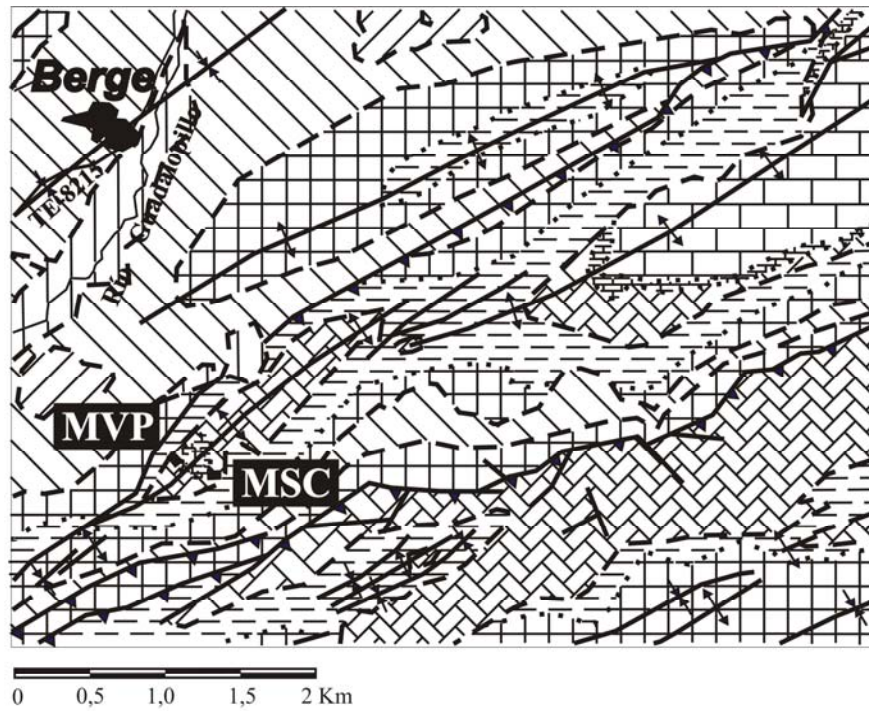


Fig. 6.10.- Situación de los perfiles de Berge (MVP y MSC).



### LEYENDA GEOLÓGICA

- ..... Contacto concordante
- - - Contacto discordante
- Falla
- ↗ Cabalgamiento
- ↕ Anticlinal
- ↘ Sinclinal
- ↗↘ Anticlinal volcado
- ↘↗ Sinclinal volcado
- ▨ CUATERNARIO
- ▧ MIOCENO
- ▩ OLIGOCENO + EOCENO
- CRETÁCICO SUPERIOR
- CRETÁCICO INFERIOR
- ▬ DOGGER + MALM
- ▭ MALM
- ▮ DOGGER
- ▯ LÍAS
- ▰ TRIÁSICO



Fig. 6.11.- Geología de los perfiles de Berge. Sector Berge-Molinos.

### 6.2.1.1.- Perfil MSC

En este perfil se analiza la sucesión del Jurásico superior representada en el flanco meridional del anticlinal de San Cristóbal.

#### Bathonense

Nivel MSC.0. constituido por un paquete de calizas grises masivas y/o estratificadas en bancos potentes, mal definidos, que terminan con un horizonte de condensación calcáreo de entre 15 y 30 mm de espesor, el que se han identificado numerosos ammonites: *Prohecticoceras ochraceum* ELMI, *Prohecticoceras* sp., *Bullatimorphites* sp., *Sphaeroptichius* sp., *Homoeoplanulites* sp., *Paraeocraustes* sp., *Oxycerites orbis* (GIEBEL), *Oxycerites limosus* (BUCKMAN) ?, *Siemiradzka phaulomorpha* (BUCKMAN). Este conjunto de ammonites indica que se trata de una asociación condensada del Bathoniense medio y superior. Los materiales descritos presentan un espesor visible de al menos 250 cm y se interpretan como pertenecientes a la Fm. Carbonatada de Chelva que presenta techo irregular en este perfil.

#### Oxfordiense

El Oxfordiense superior se reconoce en el nivel Nivel MSC.1 que tiene un espesor total de 120 cm y, como en el sector Alcorisa- Gallipué, litológicamente puede subdividirse en dos tramos, uno inferior calizo (Ox-i) y otro superior margo-arcilloso (Ox-ii).

(Ox-i) - El tramo inferior está constituido por 70 cm de calizas con pátinas amarillentas a rojizas con ooides ferruginosos irregularmente distribuidos, estratificadas en bancos de entre 5 y 15 cm de espesor, que se incluyen en la Fm Calizas con esponjas de Yátova.

La superficie que separa la capa oolítica del nivel de condensación infrayacente, es erosiva y puede afectar al nivel de condensación en su totalidad.

Las microfacies muestran wackstones bioclásticos y packstones bioclásticos en grietas y/o posibles depresiones. Se aprecia actividad algal e intraclastos de diferente tamaño, así como una notable actividad de organismos microperforantes (algas, cianobacterias, etc.) sobre los abundantes restos de *Lenticulina*; también se reconoce bioturbación difusa ligada a la cual suele existir concentración de peloides y un mayor empaquetamiento de bioclastos. Existen estructuras geopetales en posición secundaria. Entre los restos orgánicos los más abundantes son *Lenticulina*, *Globochaetes* y placas, radiolas y espículas de equinodermos. Así mismo se observa alguna trama de esponjas (*Lithisteidae*); otros restos pertenecen a ostrácodos, algunos bivalvos, serpúlidos y relativamente frecuentes escleritos de holotúridos, y numerosos bioclastos indeterminados, así como escasas *Globuligerina* sp.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos en este tramo es escasa, reducida a algunos bivalvos y belemnites. Se ha recolectado un único ejemplar de ammonites identificado como *Epipeltoceras treptense* ENAY, que indicaría una edad Oxfordiense terminal, correspondiente a la parte media de la biozona *bimammatum*.

(Ox-ii) - El tramo superior está constituido por 50 cm de margas grises con inclusiones y nódulos más carbonatados con óxidos de hierro, y ooides ferruginosos no excesivamente abundantes en la parte inferior. Este tramo se interpreta como perteneciente a la Fm. Margas de Sot de Chera, o equivalente local, y se considera

similar al descrito en Gallipuéen (perfil MTG<sub>0</sub>), aunque en este caso no se identifican pasadas más calcáreas intercaladas y los ooides ferruginosos de la base son mucho más escasos.

Ante la ausencia de macrofauna y, teniendo en cuenta la datación de los tramos infra y suprayacentes, se interpreta que el tránsito Oxfordiense – Kimmeridgiense se realiza en el interior de este tramo superior.

### Kimmeridgiense

Niveles MSC.2 a MSC.32. Tiene un espesor mínimo de 1150 cm y litológicamente está constituido por calizas grises bien estratificadas en bancos de 20 a 40 cm de espesor, siendo excepcionales tanto los espesores más pequeños (15 cm) como más grandes (hasta 45 cm). Existen intercalaciones margosas a lo largo de la sucesión, generalmente con escasos centímetros de espesor y algunas con espesor hasta decimétrico; son relativamente frecuentes las concreciones piritosas. Existen dos intercalaciones dolomíticas de 100 y 15 cm de espesor respectivamente; se trata de dolomías con textura arenosa con óxidos de hierro y recristalizaciones de calcita que puede presentarse con acusada laminación o en capas hasta decimétricas. Estos carbonatos se interpretan como pertenecientes a la Fm. Ritmita Calcárea de Loriguilla.

En lámina delgada se aprecia una sucesión monótona de mudstones, a veces con escasos bioclastos, ostrácodos, placas y osículos de equinodermos; en la parte superior se trata de mudstones con raros bioclastos (algún serpúlido, escasos “filamentos” y un porcentaje reducido de restos indeterminados.

Los niveles MSC. 14 y MSC.16 acusan una dolomitización secundaria que es más intensa en el primero —dolomía prácticamente equigranular, en la que se observan restos de insolubles con frecuencia en el núcleo de los cristales de dolomita. El último estrato muestreado, MSC.32, resulta ser un mudstone parcialmente dolomitizado, así mismo con cristales idiomórficos heterométricos.

La macrofauna de invertebrados no ammonioideos es relativamente abundante, con frecuentes bivalvos y escasos braquiópodos, gasterópodos y belemnites en los niveles inferiores; en los superiores se detecta un empobrecimiento en macrofauna. Los ammonites, que aparecen desde la base y también sufren un empobrecimiento en los niveles más modernos, permiten caracterizar el tramo como Kimmeridgiense inferior, biozona *platynota*, subzona *desmoides* (biohorizontes *enayi* y *desmoides*) y subzona *guilherandense* (biohorizontes *olorizi* y *guilherandense*) y, probablemente, biozona *lothari*, subzona *hippolytense*.

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *enayi* (niveles MSC.2 a MSC.7) constituido de nueve estratos de caliza y de dos intercalaciones margosas de 5 cm de espesor. El espesor del intervalo es de 235 cm.

La relación de ammonites obtenidos en los materiales del biohorizonte *enayi* es: *Ardescia* sp. cf. *A. aff. A. enayi* ATROPS [m], *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m] y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Nebroditis* sp., *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Metahaploceras litocerum* (OPPEL), *Glochiceras* sp. gr. *nibatatum* (OPPEL), núcleos de Glochiceratidae indeterminados y el índice zonal, *Sutneria platynota* (REINECKE).

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *desmoides* (niveles MSC.8 y MSC.9) conformado por cinco estratos calcáreos con una intercalación margosa de 10 cm de espesor. El espesor del intervalo es de 120 cm.

La relación de ammonites identificados en los materiales del biohorizonte *desmoides* es: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipos *quenstedti* ATROPS [m] y *desmoides* WEGELE [m], *Ardescia* sp. gr. *A. desmoides* (WEGELE) [m], *Ardescia casasi* n. sp. [M] y cf. [m], *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [m], *Ardescia* sp. [m, M] y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, Glochiceratidae indeterminados y el índice de la zona, *Sutneria platynota* (REINECKE).

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi* (niveles MSC.10 a MSC.16) identificado en siete bancos calcáreos con tres intercalaciones, una de ellas margosa, de 25 cm y parcialmente cubierta, y dos niveles dolomíticos con textura arenosa de 100 y 15 cm respectivamente; el espesor total del biohorizonte es de 365 cm.

La relación de ammonites recolectados es: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m], *Ardescia* sp. gr. *A. desmoides* (WEGELE) [m], ambas en la parte inferior del intervalo; *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [m] y formas micronchas del mismo grupo, *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m], *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica celtiberica* n. subsp. [m, M], *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [M], *Ardescia strangulata* n. sp. [m], *Ardescia* sp. [m], *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [M], *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. schaireri* (ATROPS) [m]; *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipos *gallipuense* [m], *olorizi* [m] y *semihomalinum* [m]; *Schneidia* sp. [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados y *Aspidoceras binodum* (OPPEL).

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *guilherandense* (niveles MSC.17 a MSC.20) que presenta un espesor mínimo de 105 cm, de los que 85 cm corresponden a cuatro bancos calcáreos, 10 cm a una intercalación margosa y los 10 cm restantes a un nivel dolomítico. En este intervalo se manifiesta un notable empobrecimiento de macrofauna.

La relación de ammonites obtenidos en los materiales del biohorizonte *guilherandense* se reduce únicamente a algunos ejemplares de Ataxioceratinae indeterminados.

- Biozona *lothari*, subzona *hippolytense* (niveles MSC. 21 a MSC.32). En el perfil MSC la subzona *hippolytense* tiene un espesor de 325 cm y se reconoce bajo un tramo cubierto de 400 cm; litológicamente está constituida por once niveles calcáreos de entre 20 a 40 cm de espesor, con un interlecho margoso de 5 cm. En este intervalo persiste el empobrecimiento en restos de macrofauna. La relación de ammonites recolectados en estos materiales es: *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [m], *Ardescia strangulata* n. sp. [m] y *Ataxioceras* sp. [m] en la base.



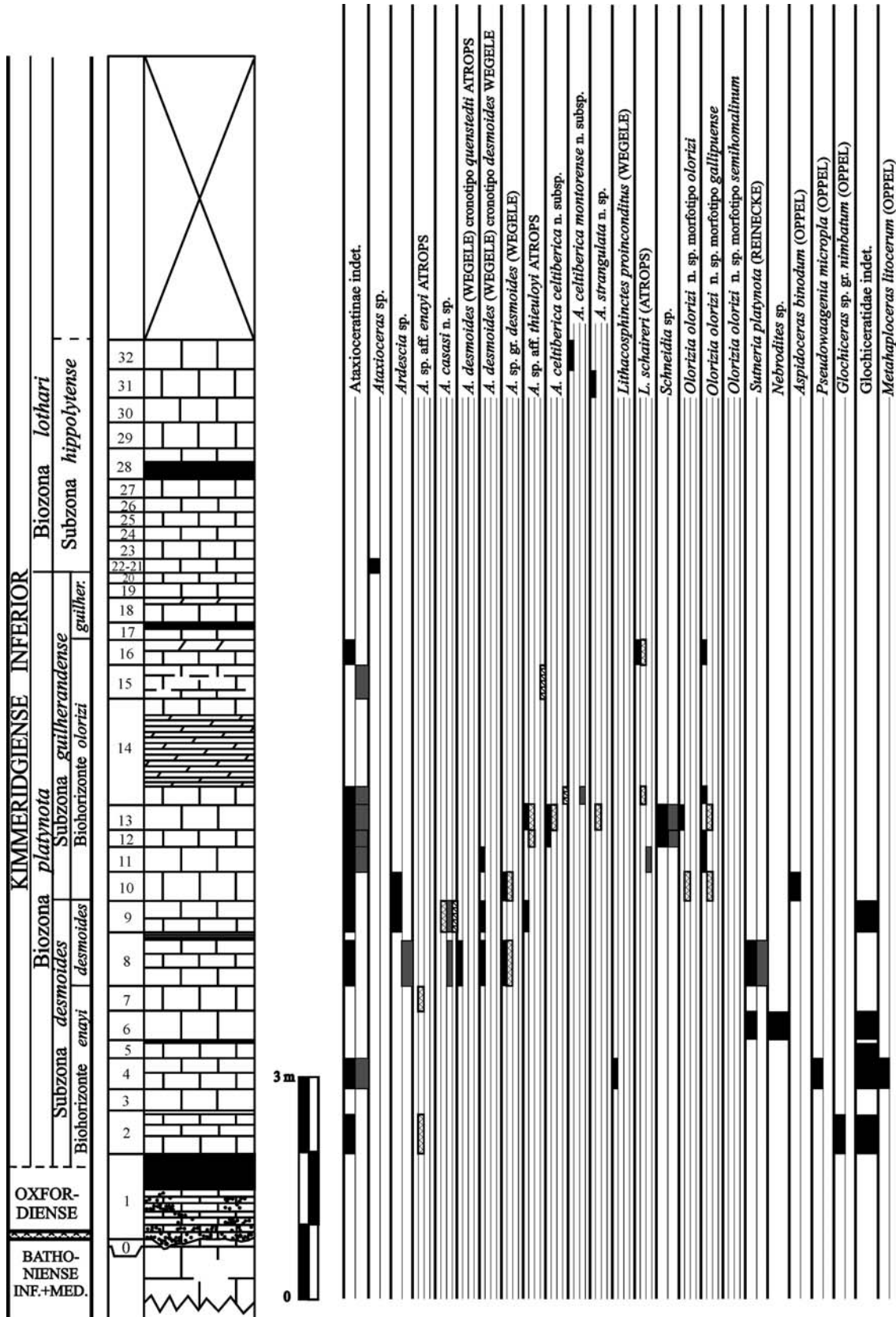


Fig. 6.12.- Distribución de ammonites en el perfil MSC (Sector Berge-Molinos).

### 6.2.1.2.- Perfil MVP

En este perfil se analiza la sucesión del Jurásico superior en el flanco septentrional del mismo anticlinal, en donde se reconoce la correspondiente al Kimmeridgiense pero más completa que en el perfil MBC. En el perfil MVP se han identificado los intervalos estratigráficos que se describen a continuación, incluido el correspondiente al techo del Jurásico medio aflorante.

#### Bathoniense

El Bathoniense (nivel MVP.0) está constituido por un paquete de calizas grises de más de 300 cm de potencia, que tienen aspecto masivo o están estratificadas en bancos potentes y mal definidos; el paquete termina con un nivel de condensación calizo de no más de 35 mm de espesor, con abundantes restos de ammonites. En la parte superior de las calizas grises infrayacentes al nivel de condensación se han encontrado *Parachoffatia* sp. y *Procerites* sp. gr. *progracilis* COX y ARKELL que indican el Bathoniense medio. En el nivel de condensación se han encontrado, entre otros: *Prohecticoceras* sp., *Bullatimorphites* sp., *Procerites* sp., *Parachoffatia* sp., *Paraecotraustes* sp., *Alcidellus* sp., *Oxycerites orbis* (GIEBEL), *Choffatia* sp. y *Cadomites bremeri* TSERETELI. Esta asociación indica que se trata de faunas condensadas del Bathoniense medio y superior. Este tramo se interpreta como perteneciente a la Fm. Carbonatada de Chelva.

#### Oxfordiense

El Oxfordiense superior se reconoce en los niveles MVP.1 y 2a con un espesor total de 160 cm y, como en el sector Alcorisa – Gallipuéen y en el perfil MSC, litológicamente puede subdividirse en dos tramos, inferior calizo (Ox-i) y superior margo-calcáreo (Ox-ii).

(Ox.i) - El tramo inferior (nivel MVP.1) está constituido por 125 cm de calizas con pátinas amarillentas a rojizas, estratificadas en bancos entre 5 y 15 cm de espesor, que incluyen ooides y pequeños nódulos ferruginosos, sobre todo a muro y techo. Se incluyen en la Fm Calizas con esponjas de Yátova. La superficie que separa la capa oolítica del nivel de condensación infrayacente, es erosiva e irregular; las restantes superficies correspondientes a discontinuidades suelen ser planares.

Las microfacies resultan muy similares a las descritas en el perfil MSC, muy próximo.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es escasa en este tramo, salvo hacia el techo; se han identificado bivalvos, escasos belemnites y raros crinoideos.

No se ha encontrado ningún ejemplar de ammonites que date el tramo calcáreo y oolítico, si bien por los datos obtenidos en las proximidades (perfil MSC donde se ha identificado *Epipeltoceras treptense*) se asume una edad Oxfordiense terminal, correspondiente a la parte media de la biozona *bimammatum*.

(Ox-ii) - El tramo superior (nivel MVP.2a) queda conformado por 35 cm de margas grises con inclusiones y nódulos más carbonatados, con óxidos de hierro y pequeñas intercalaciones calcáreas de algunos centímetros de espesor. La presencia de ooides ferruginosos dispersos es constante en todo el tramo. Este tramo superior se interpreta como perteneciente a la Fm. Margas de Sot de Chera con la particularidad de que siempre existen escasos ooides ferruginosos.

En las intercalaciones más calcáreas pueden encontrarse escasos y pequeños bivalvos. Ante la ausencia de macrofauna representativa, y teniendo en cuenta la datación del primer banco calizo suprayacente, se considera que el tránsito Oxfordiense – Kimmeridgiense se realiza en el interior de este tramo superior, probablemente hacia el techo.

### Kimmeridgiense

Niveles MVP.2b a MVP.67. Tiene un espesor de 3435 cm y desde el punto de vista litológico pueden diferenciarse dos tramos: (Ki) inferior calizo con esporádicos interlechos margosos poco potentes y con intercalaciones progresivamente más frecuentes de dolomías más o menos arenosas; y (Kii) superior caracterizado por el mayor desarrollo de los niveles de marga, por las intercalaciones de niveles dolomíticos y por la presencia de niveles de acumulación de bivalvos en los paquetes calcáreos. Se interpreta como perteneciente a la Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla.

(Ki) - El tramo inferior (niveles MVP.2b a MVP.59) tiene un espesor de 2885 cm y litológicamente está constituido por calizas grises bien estratificadas en bancos de 20 a 40 cm de espesor, siendo infrecuentes espesores más pequeños y excepcionales espesores más grandes —hasta 90 cm. Existen intercalaciones margosas cuyo espesor habitual es de escasos centímetros, y excepcionalmente decimétrico. Las intercalaciones dolomíticas son frecuentes, tienen textura sacaroidea y pueden alcanzar más de un metro de potencia. Se aprecian frecuentes intraclastos en algunos estratos calcáreos. Este tramo carbonatado se interpreta como perteneciente a la Fm. Ritmita Calcárea de Loriguilla.

En lámina delgada se aprecia una sucesión monótona de mudstones, a veces con escasos bioclastos, ostrácodos, placas y osículos de equinodermos; hacia la parte superior del tramo se incrementa la fracción de bioclastos resultando texturas de tipo wackstone.

La macrofauna de invertebrados es abundante en la parte inferior de la sucesión y a partir del nivel MVP.15 sufre un considerable empobrecimiento, para incrementarse desde el nivel MVP.47. Entre los invertebrados no ammonoideos son frecuentes los bivalvos, escasos los braquiópodos y gasterópodos, y raros los belemnites; así mismo, existen estructuras de bioturbación verticalizadas, usualmente inferiores a 5 mm de diámetro y piritizadas con cierta frecuencia. Los ammonites son relativamente abundantes y su registro estratigráfico permite determinar la siguiente sucesión bioestratigráfica del Kimmeridgiense inferior: biozona *platynota*, subzona “*Orthosphinctes*”, subzona *desmoides* (biohorizontes *enayi* y *desmoides*) y subzona *guilherandense* (biohorizontes *olorizi* y *guilherandense*), así como en niveles superiores la biozona *lothari*, subzona *hippolytense* y subzona *lothari*, esta última con los biohorizontes *lothari* y *aragoniense*.

- Biozona *platynota*, subzona “*Orthosphinctes*” (niveles MVP.2b y MVP.3) con 70 cm de espesor y constituida por tres niveles calcáreos de los que el inferior presenta escasos ooides, bioturbaciones horizontales y verticalizadas y restos de fauna, todos ellos ferruginizados.

La relación de ammonites encontrados en los niveles carbonatados de la subzona y que han servido para la caracterización bioestratigráfica son: *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [m], *Lithacosphinctes* sp. [m], Ataxioceratinae [m] indeterminados, *Pseudowaagenia micropla* OPPEL, *Physodoceras altenense*

(D'ORBIGNY) morfotipo *altenense* D'ORBIGNY, *Metahaploceras litocerum* (OPPEL) y núcleos de Glochiceratidae indeterminados.

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *enayi* (niveles MVP.4 a MVP.8) con un espesor total de 260 cm, de los que 160 cm corresponden a ocho estratos calizos, 30 cm correspondientes a cuatro intercalaciones margosas y 70 cm relacionados con tres intercalaciones dolomíticas.

La relación de ammonites obtenidos en los materiales del biohorizonte *enayi* en el perfil MVP es: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS [m, M], *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m, M], *Ardescia* sp. gr. *A. desmoides* (WEGELE) [m], *Ardescia casasi* n. sp. [m, M], *Ardescia* sp. cf. *A. casasi* n. sp. [m], *Ardescia* sp. [m, M], *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m] y Ataxioceratinae [m] indeterminados, *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), aspidoceratiformes indeterminados, *Ochetoceras canaliferum* (OPPEL), *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL), *Lingulaticeras* sp. gr. *lingulatum* (QUENSTEDT) y Glochiceratidae indeterminados.

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *desmoides* (niveles MVP.9 a MVP.13) conformado por diez estratos calcáreos de 10 a 25 cm de potencia con tres intercalaciones margosas de 35 cm de espesor total. El espesor del biohorizonte es de 210 cm.

La relación de ammonites identificados en los materiales del biohorizonte *desmoides* es: *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m], *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m], *Ardescia casasi* n. sp. [m], *Ardescia* sp. cf. *A. casasi* n. sp. [M], *Ardescia* sp. [m, M], *Lithacosphinctes proinconditus* (FONTANNES) [M] y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY) morfotipo *altenense* D'ORB., *Physodoceras* sp., *Metahaploceras litocerum* (OPPEL) y el índice de la Zona, *Sutneria platynota* (REINECKE).

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi* (niveles MVP.14 a MVP.25) que presenta 545 cm de espesor y consta de 510 cm de calizas distribuidas en veintisiete estratos y de 35 cm de margas correspondientes a tres intercalaciones; no se aprecian horizontes dolomitizados.

La relación de ammonites recolectados en los materiales del biohorizonte *olorizi* en el perfil MVP es: *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica celtiberica* n. subsp. [m, M], *Ardescia strangulata* n. sp. [m], *Ardescia* sp. [m], *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. schaireri* (ATROPS) [m]; *Olorizia* sp. cf. *O. olorizi* n. sp. morfotipo *semihomalinum* [m], *Olorizia* n. sp. A [m]; *Schneidia* sp. cf. *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m, M], *Schneidia* sp. [m], Ataxioceratinae [m] indeterminados y *Nebroditis* sp.

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *guilherandense* (niveles MVP.26 y MVP.27) con un espesor mínimo de 105 cm, de los que 55 cm corresponden a cinco bancos calcáreos, 25 cm a cuatro interlechos margosos y otros 25 cm a 2 intercalaciones dolomíticas.

En estos niveles se agudiza el empobrecimiento de restos detectado en la parte superior del intervalo infrayacente. La relación de ammonites reconocidos en los materiales del biohorizonte *guilherandense* se reduce a *Ardescia strangulata* n. sp. [m],

*Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m, M] y a algunos ejemplares de *Ataxioceratinae* indeterminados.

- Biozona *lothari*, subzona *hippolytense* (niveles MVP. 28 a MVP.52) presenta un espesor de 1430 cm y está constituida por 865 cm de calizas distribuidas en cuarenta y seis estratos con cuatro intercalaciones margosas (45 cm de espesor total) y otras trece intercalaciones dolomíticas que totalizan 520 cm. En este intervalo persiste el empobrecimiento en restos de macrofauna.

La relación de ammonites obtenidos en estos materiales es: *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m], *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS [m, M], *Ataxioceras* sp. [m], *Ataxioceratinae* [m, M] indeterminados, *Aspidoceras binodum* (OPPEL), *Aspidoceras sesquinodosum* (FONTANNES), *Aspidoceras* sp. gr. *A. linearesi* CHECA, *Physdoceras wolfi* (NEUMAYR), aspidoceratiformes indeterminados, *Metahaploceras* sp. cf. *subnereus* (WEGELE), *Metahaploceras* sp. gr. *M. subnereus* (WEGELE), *Metahaploceras* sp., *Ochetoceras* sp. y *Streblites* sp.

- Biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *lothari* (niveles MVP.53 a MVP.56). Litológicamente está conformado por siete niveles calcáreos con un espesor total de 230 cm; su límite inferior coincide con la aparición de *Ardescia atropsi* n. sp. y el superior se sitúa inmediatamente por debajo del primer registro de *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ.

La relación de ammonites identificados en estos materiales es: *Ardescia atropsi* n. sp. [m], *Ataxioceras* sp. cf. *A. lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m], *Parataxioceas* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [M], *Ataxioceratinae* [m, M] indeterminados, *Physdoceras wolfi* (NEUMAYR), *Physdoceras* sp. cf. *P. wolfi* (NEUMAYR), aspidoceratiformes indeterminados y *Ochetoceras canaliferum* (OPPEL).

- Biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense* (niveles MVP.57 a MVP.59) constituido por siete niveles calcáreos con un espesor de 150 cm que intercalan dos interlechos margosos de 5 y 10 cm; la potencia total del intervalo es de 165 cm. Su límite inferior coincide con el primer registro de *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ, y el superior se ubica inmediatamente por debajo del primer registro de *Crussoliceras* s.l.

La relación de ammonites obtenidos en estos materiales es: *Parataxioceas* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m], *Geyericeras* sp. cf. *G. aragoniensis* MOLINER y OLÓRIZ [m, M], *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m], *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. inconditus* (FONTANNES) [M], *Ataxioceratinae* [m, M] indeterminados, *Physdoceras* sp. cf. *Ph. wolfi* (NEUMAYR), aspidoceratiformes, Glochiceratidae indeterminados y *Streblites* sp.

(Kii) - El tramo superior (niveles MVP.60 a MVP. 67) tiene un espesor de 425 cm y litológicamente está constituido por una alternancia de calizas y margas distribuidas en once estratos calcáreos que totalizan un espesor de 215 cm y cinco niveles margosos con 210 cm de espesor total. Se han recolectado escasos restos de *Crussoliceras* s.l. y de aspidoceratiformes que permiten reconocer la zona *divisum*.

Los niveles calizos se presentan bien estratificados, con espesores iguales o menores a 30 cm y pueden incluir horizontes ricos en bentónicos; algunas superficies de techo están endurecidas y ferruginizadas.

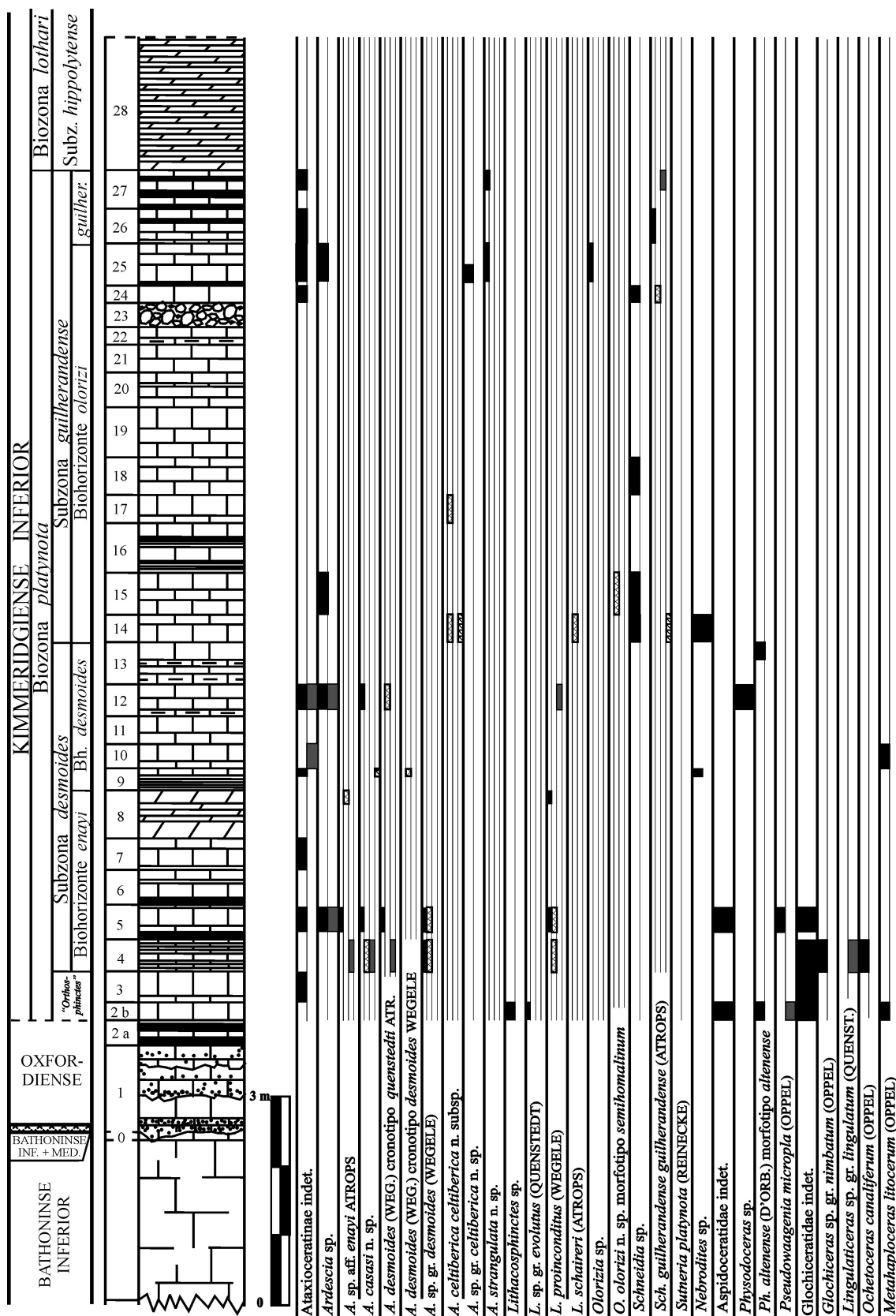


Fig. 6.13a.- Distribución de ammonites en el perfil MVP (Sector Berge-Molinos) – [cont.]

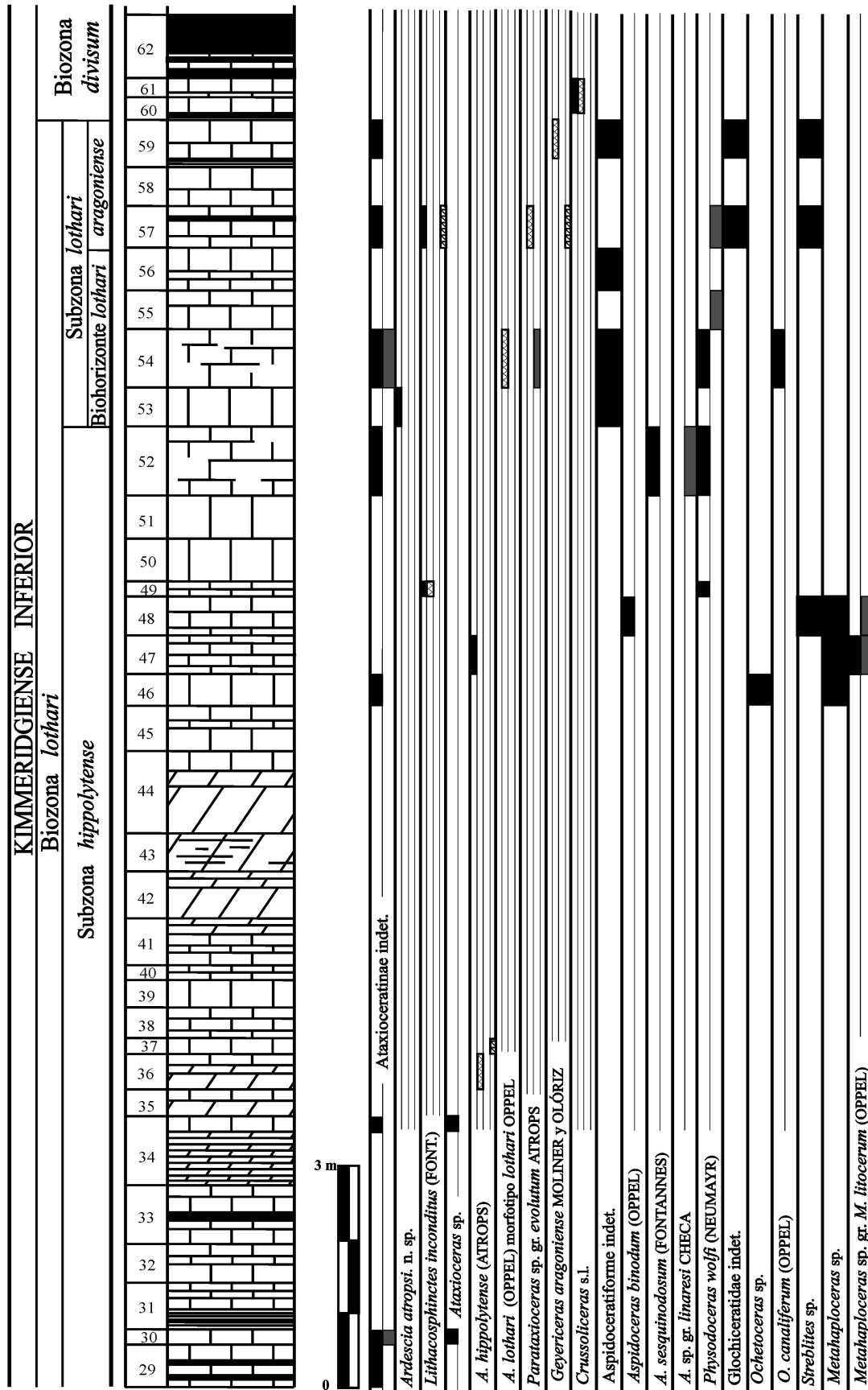


Fig. 6.13b.- Distribución de ammonites en el perfil MVP (Sector Berge-Molinos) – [cont.]

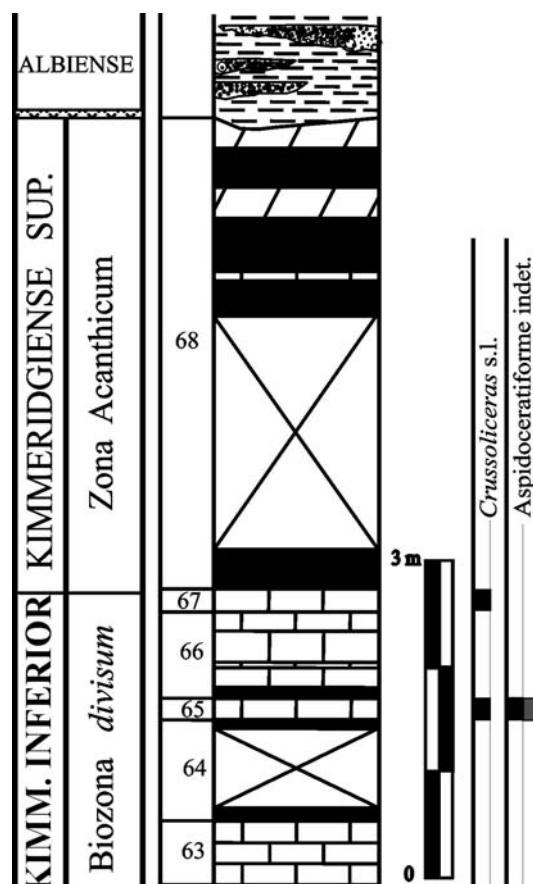


Fig. 6.13c.- Distribución de ammonites en el perfil MVP (Sector Berge-Molinos) – [cont.]

En lámina delgada se observan texturas mudstone, más o menos enriquecidas en restos, y wackstone de bivalvos, probables moluscos, alguna radiola de equinodemo y escasos fragmentos planares que informalmente denomino “filamentos”.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es muy escasa, salvo los niveles calizos y de los más arcillosos estrechamente ligados a ellos; se han encontrado algunos bivalvos y bioturbación horizontal que no parece presentar una orientación preferente y cuyo diámetro máximo puede ser de 5 mm. En los niveles calizos son frecuentes los bivalvos y, en menor proporción los braquiópodos; los gasterópodos y belemnites son escasos. Los ammonites son excepcionalmente poco frecuentes y tan sólo se han encontrado tres moldes externos fragmentados de *Crussoliceras s.l.* [m] y un aspidoceratiforme indeterminado que no permiten efectuar subdivisiones bioestratigráficas de la Zona Divisum.

El intervalo suprayacente e identificado como MVP.68 refiere a unos 460 cm de materiales esencialmente margosos, de los que 310 cm están cubiertos. Existen dos horizontes dolomíticos y una intercalación caliza de 10 cm. Este nivel MVP.68 sin restos de *Crussoliceras* se interpreta, con reservas, como perteneciente a la Zona Acanthicum. Por encima, el primer nivel de la Fm Arenas de Utrillas (Albiense) se superpone discordante.



### 6.2.2.- Perfiles de Molinos

Se recogen las observaciones realizadas al SSO de la población de Molinos, próximas a la desembocadura del Bco. de Valdepuertas, donde se ha procedido al levantamiento de 3 perfiles, MMM en la margen izquierda y los dos MBV (MBV y el cercano MBV<sub>1</sub>) en la derecha, en los que puede observarse el conjunto de materiales pertenecientes al Kimmeridgiense inferior.

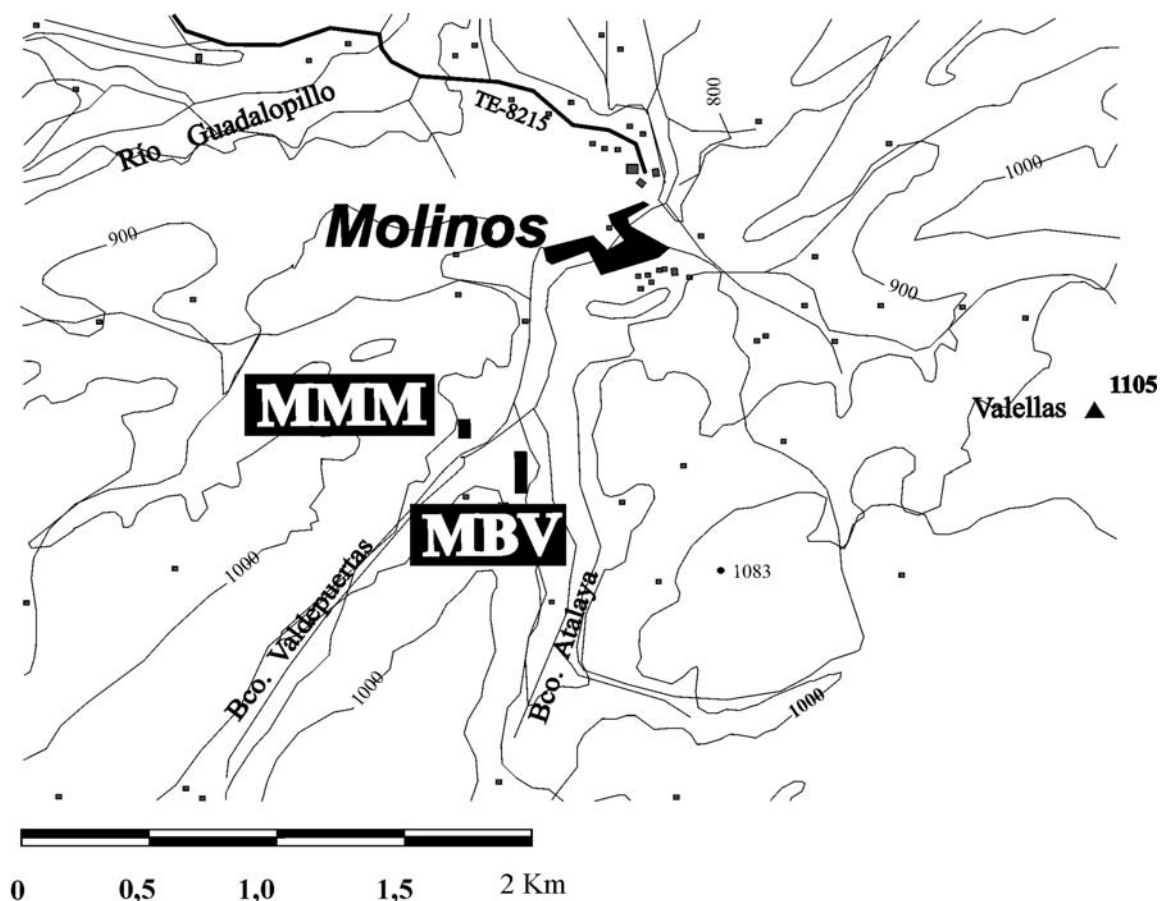
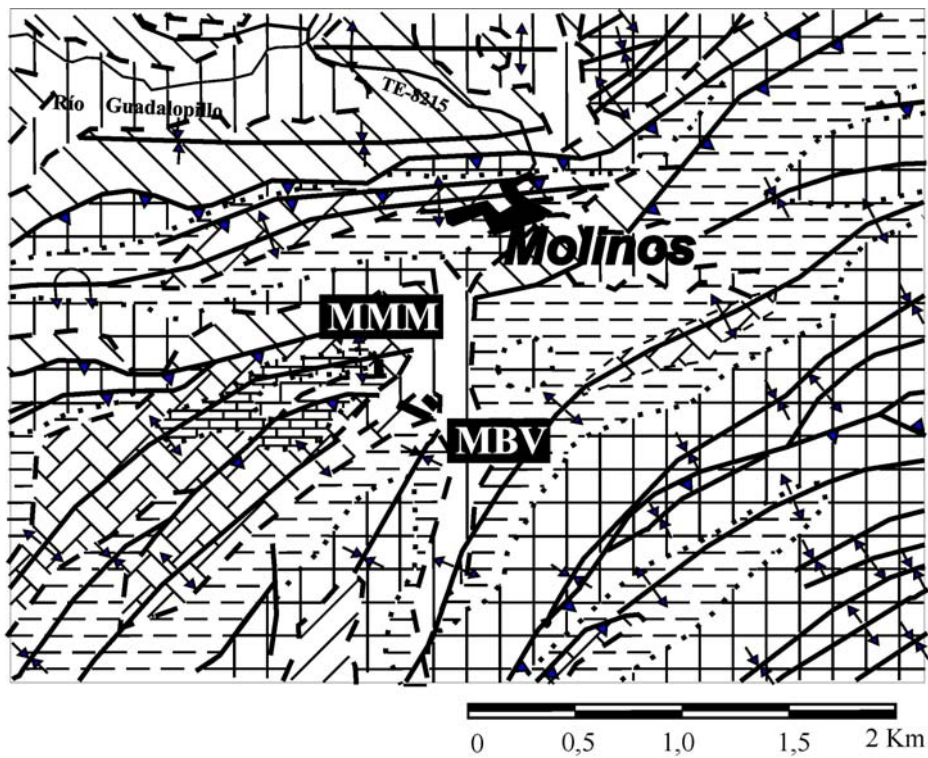


Fig. 6.14.- Situación de los perfiles de Molinos (MMM, MBV y MBV<sub>1</sub>).



**LEYENDA GEOLÓGICA**

- ..... Contacto concordante
- - - Contacto discordante
- Falla
- ↘ Cabalgamiento
- ↕ Anticlinal
- ↙ Sinclinal
- ↗ Anticlinal volcado
- ↘ Sinclinal volcado
- ▨ CUATERNARIO
- ▧ MIOCENO
- ▩ OLIGOCENO + EOCENO
- CRETÁCICO SUPERIOR
- CRETÁCICO INFERIOR
- ▬ DOGGER + MALM
- ▭ MALM
- ▮ DOGGER
- ▯ LÍAS
- ▰ TRIÁSICO

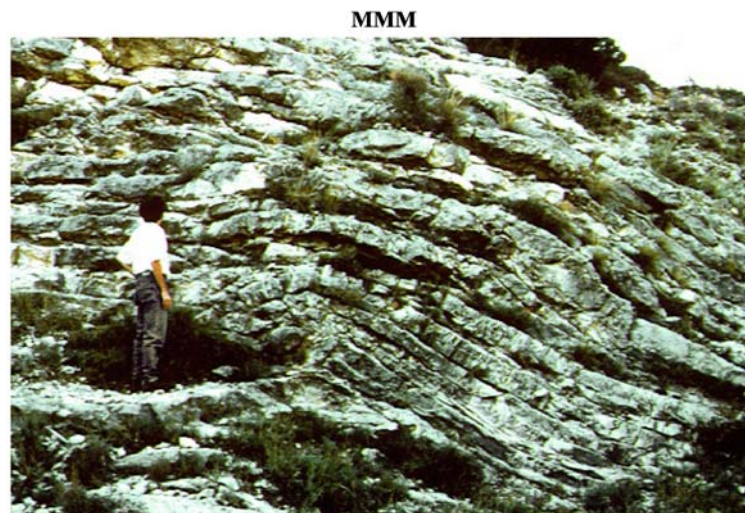


Fig. 6.15.- Geología de los perfiles de Molinos. Sector Berge-Molinos.

### 6.2.2.1.- Perfil MMM

En este perfil se analiza la sucesión del Jurásico superior en la margen occidental del Barranco de Valdepuertas, en las proximidades de su confluencia con el Barranco de la Atalaya, al sur de la población de Molinos, en donde se reconocen materiales del Kimmeridgiense basal. En el perfil MMM se identifican los siguientes intervalos estratigráficos:

#### Bathoniense

La parte superior está constituida por un paquete de al menos 900 cm de espesor constituido por calizas grises con aspecto masivo, y con frecuencia recristalizadas, en las que no se ha encontrado fauna representativa. El tramo calcáreo masivo suele terminar con una superficie planar y ferruginizada, sin restos de macrofauna. Por datos bibliográficos (Canerot y Pignatelli, 1979) se interpretan como pertenecientes a la Fm. Carbonatada de Chelva; por comparación con áreas próximas (perfiles del área de Berge en este mismo sector) se les asigna una edad Bathoniense medio. No se ha observado el nivel calizo condensado, rico en ammonioideos del Bathoniense medio y superior que se superpone al potente tramo carbonatado del Bathoniense medio en los perfiles de Berge descritos anteriormente.

#### Oxfordiense

El Oxfordiense se reconoce en el nivel MMM.0. Tiene un espesor total variable entre 0 y 220 cm; las variaciones se producen en distancias inferiores a 50 m. Son calizas y calizas margosas mal estratificadas en bancos irregulares de 10 a 25 cm de espesor, presentan óxidos de hierro y en la superficie de techo una pátina ferruginosa. En ocasiones, en su extrema base puede aparecer un estrato tabular de unos 15 cm de espesor rico en oolitos ferruginosos, que se considera equivalente a la Capa de Oolitos ferruginosos de Arroyofrío de la Fm Carbonatada de Chelva. La parte superior se incluye en la Fm. Calizas con esponjas de Yátova dado su contenido en esponjas y crinoideos y su posición estratigráfica.

No se ha identificado el tramo superior margo-arcilloso o margocalizo de la Fm. Margas de Sot de Chera.

Las microfacies son muy similares a las descritas en perfiles anteriores y muestran texturas de tipo wackstone bioclástico con peloides y localmente packstones con espículas de esponjas, equinodermos (placas, osículos, espículas), ostrácodos, algunos briozoos y frecuentes especímenes de *Lenticulina*; también algunos restos pertenecientes a gasterópodos y escasos foraminíferos aglutinantes.

La macrofauna de invertebrados no ammonioideos es escasa en este tramo, aunque variable de unos puntos a otros. Los crinoideos son relativamente frecuentes en el nivel superior y suelen conservar entre 1 y 5 artejos, mientras que en los niveles inferiores son bastante más escasos. También se han encontrado algunas esponjas, trazas de bioturación y raros braquiópodos y bivalvos, que son más abundantes hacia la parte superior del tramo.

No se ha encontrado ningún resto de ammonites que permita datar tanto el tramo calcáreo como el oolítico.

#### Kimmeridgiense

Niveles MMM.1 a MMM.38 con espesor de 1450 cm. Litológicamente están constituidos por calizas grises y claras bien estratificadas en bancos de 10 a 45 cm de espesor, con un banco de aspecto masivo de 120 cm; existen intercalaciones margosas,

generalmente de espesor centimétrico, aunque algunas llegan a ser decimétricas y una alcanza 45 cm cerca del techo del perfil. Son frecuentes los solapamientos entre estratos calizos. Este tramo carbonatado se interpreta como perteneciente a la Fm. Ritmita Calcárea de Loriguilla.

En lámina delgada se aprecia una sucesión monótona de mudstones con escasos restos fragmentarios de equinodermos y moluscos, generalmente irreconocibles, a veces con escasos ostrácodos, placas y osículos de equinodermos, algún serpúlido, escasos “filamentos” y un porcentaje reducido de restos indeterminados.

Los restos de macrofauna de invertebrados no ammonoideos son relativamente abundantes en la parte inferior de la sucesión y a partir del nivel MMM.28 se registra un notable empobrecimiento. Son frecuentes los bivalvos, escasos los braquiópodos y gasterópodos y raros los belemnites; hacia la base del tramo son frecuentes trazas de bioturbación piritizadas, horizontales y verticales de espesor milimétrico. Los ammonites son relativamente abundantes y su registro estratigráfico permite determinar la siguiente sucesión bioestratigráfica del Kimmeridgiense inferior: biozona *platynota*, subzona *desmoides* (biohorizontes *enayi* y *desmoides*) y subzona *guilherandense* (biohorizontes *olorizi* y *guilherandense*); se desconoce si puede haber registro de la zona *lothari* a causa de la ausencia de ammonites en la parte superior de la sucesión.

Se asume que la discontinuidad reconocida entre las calizas con esponjas del Oxfordiense y la ritmita calcárea kimmeridgiense puede indicar el límite estratigráfico entre el Oxfordiense y el Kimmeridgiense, puesto que en la base de los materiales de la ritmita se reconoce el primer registro de *Ardescia* sp. aff. *enayi* ATROPS en este perfil.

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *enayi* (niveles MMM.1 a MMM.5) con un espesor total de 160 cm de los que 135 cm corresponden a calizas distribuidas en ocho bancos y a cuatro interlechos margosos que totalizan 25 cm de espesor.

La relación de ammonites recolectados en los materiales del biohorizonte *enayi* es: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS [m, M], *Ardescia* sp. gr. *A. desmoides* (WEGELE) [m], *Ardescia casasi* n. sp. [m], *Ardescia* sp. [m], Ataxioceratinae [M] indeterminados, *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY) morfotipo *circumspinosum* QUENSTEDT y *Metahaploceras litocerum* (OPPEL).

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *desmoides* (niveles MMM.6 a MMM.13) con un espesor total de 240 cm de espesor, once estratos calcáreos que suman 210 cm y cuatro intercalaciones margosas que totalizan 30 cm de espesor.

La relación de ammonites identificados en los materiales del biohorizonte *desmoides* en el perfil MMM es: *Ardescia casasi* n. sp. [m], *Ardescia* sp. aff. *thieuloyi* ATROPS [m], *Ardescia* sp. [M], *Lithacosphinctes* sp. [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados y *Physodoceras* sp.

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi* (niveles MMM.14 a MMM.26) con un espesor de 425 cm, consta de 350 cm de calizas distribuidas en quince estratos y de 75 cm de margas correspondientes a diez intercalaciones.

Entre los restos de ammonites del biohorizonte *olorizi*, únicamente se han registrado Ataxioceratinae: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m, M], *Ardescia* sp. cf. *A. strangulata* n. sp. [m], *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipos *olorizi* [m, M] y *semihomalinum* [m], *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m, M], *Schneidia* sp. [m, M] y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados.

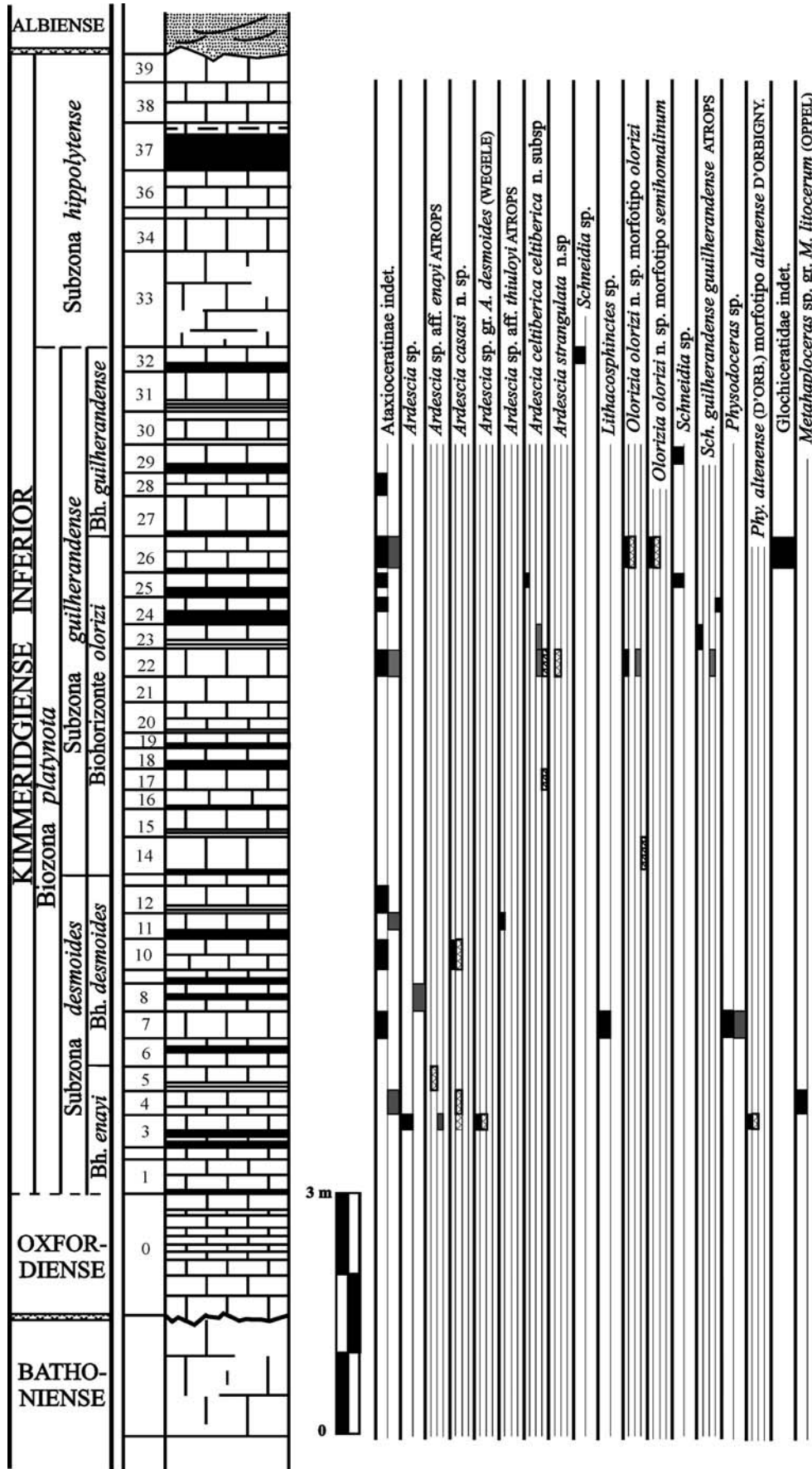


Fig. 6.16.- Distribución de ammonites en el perfil MMM (Sector Berge-Molinos)

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *guilherandense* (niveles MMM.27 a MMM.32) con 235 cm de espesor y constiuido por una alternancia de calizas que intercalan niveles finos de margas y margocalizas; se trata de siete estratos de caliza que alcanzan 175 cm de espesor y 60 cm de margas en seis intercalaciones.

En estos niveles se agudiza el empobrecimiento de restos detectado en la parte superior del intervalo infrayacente. La relación de ammonites encontrados en los materiales del biohorizonte *guilherandense* se reduce a muy escasos ejemplares de Ataxioceratinae [m] indeterminados hacia la base y un ejemplar de *Schneidia* sp. en el nivel MMM.32.

Por encima del último estrato con *Schneidia* ATROPS y hasta los sedimentos del Albiense discordante (niveles MVP.33 a MVP.38) se desarrolla una serie monótona de 365 m de espesor, constituida por nueve estratos calizos decimétricos, salvo el inferior que tiene espesor métrico; se ha reconocido una intercalación margosa de 45 cm en la que no se han encontrado restos de macrofauna. En consecuencia, no se ha podido determinar si estos niveles representan la parte superior de la subzona *guilherandense* o la basal de la Zona Lothari.

#### 6.2.2.2.- Perfil MBV

Este perfil está realizado en la confluencia de los barrancos de Valdepuertas y de la Atalaya, al sur de la población de Molinos; el nivel de muro del perfil está cubierto por materiales del cuaternario aluvial y pueden identificarse exclusivamente materiales del Kimmeridgiense inferior.

Niveles MBV.1 a MBV.20. Espesor visible de 950 cm en los que litológicamente pueden diferenciarse dos tramos. El tramo inferior (Ki) es eminentemente calizo, con esporádicas intercalaciones margosas de muy escaso espesor y niveles con evidencias de remobilización sinsedimentaria. El tramo superior (Kii) está caracterizado por el mayor desarrollo de las intercalaciones margosas y por la presencia de niveles de acumulación de bivalvos y bioclastos en los paquetes calizos. El conjunto se interpreta como perteneciente a la Fm. Ritmita Calcárea de Loriguilla.

(Ki) - El tramo inferior (niveles MBV.1 a MBV.9) tiene un espesor de 665 cm, litológicamente está constituido por calizas grises que hacia el muro están estratificadas en bancos potentes de aspecto masivo (entre 60 y 135 cm) y hacia la parte superior del tramo pasan a estar bien estratificadas en capas comparativamente delgadas (entre 15 y 25 cm). Existen intercalaciones margosas centimétricas diseminadas a lo largo de la sucesión.

Las microfacies muestran texturas mudstone similares a las descritas en el perfil anterior, y hacia la parte superior del tramo también wackstones con abundantes bioclastos (equinodermos, algunos foraminíferos bentónicos, “filamentos” y moluscos generalmente irreconocibles).

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es escasa en la parte inferior, mientras que se enriquece en la superior; son relativamente frecuentes los bivalvos, entre los que hay endobentónicos hacia la parte media del tramo; los braquiópodos y gasterópodos son escasos y raros los belemnites. En la parte superior del tramo los estratos pueden mostrar acumulaciones de bioclastos. Los ammonites son escasos por lo general y su registro no permite efectuar precisiones bioestratigráficas, no obstante la bioestratigrafía que se indica a continuación se ha inferido de la correlación con el perfil

MBV<sub>1</sub> que se ubica muy próximo: Kimmeridgiense inferior, biozona *lothari*, subzona *lothari*, esta última con registro de los biohorizontes *lothari* y *aragoniense*.

- Biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *lothari* (niveles MBV. 1 a MBV.4) con un espesor visible de 325 cm. Se trata de calizas distribuidas en cuatro estratos mal definidos, entre los que puede identificarse alguna intercalación margosa de espesor hasta centimétrico. Este intervalo coincide con los bancos calcáreos más pobres en macrofauna. La relación de ammonites obtenidos en estos materiales se reduce a muy escasos Ataxioceratinae indeterminados.

- Biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense* (niveles MBV.5 a MBV.9) que presenta 340 cm de espesor distribuidos en quince estratos calcáreos bien definidos. La interpretación bioestratigráfica se infiere por correlación con el perfil MBV<sub>1</sub>, muy próximo.

La relación de ammonites recolectados en estos materiales es: *Ataxioceras* sp. [m], *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. inconditus* (FONTANNES) [m], *Lithacosphinctes* n. sp. gr. *L. perayensis* (ATROPS) [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Aspidoceras* sp. cf. *A. binodum* (OPPEL), *Pseudowaagenia* sp. cf. *P. micropla* (OPPEL), *Physdoceras wolffi* (NEUMAYR), *Physdoceras* sp. cf. *P. wolffi* (NEUMAYR) y aspidoceratiformes indeterminados.

(Kii) - El tramo superior (niveles MBV.10 a MBV.14) tiene un espesor de 285 cm y litológicamente está constituido por una sucesión de siete bancos calizos con dos intercalaciones margosas de 50 cm y 10 cm de espesor respectivamente. La presencia en estos niveles de *Crussoliceras s.l.* permite identificar la biozona *divisum*. Los niveles calizos se presentan bien estratificados con espesores iguales o menores que 30 cm y pueden incluir niveles de conchas y horizontes cuyos techos se presentan a veces endurecidos y ferruginizados.

En lámina delgada se observan texturas mudstone más o menos enriquecidas en restos y wackstones con bivalvos, probables moluscos y osículos de equinodermos.

A excepción de los niveles calizos, la macrofauna es muy escasa: algunos bivalvos y trazas de bioturbación de espesor milimétrico que no parecen presentar una orientación preferente. En los niveles calizos son frecuentes los bivalvos (sobretudo pectínidos) y en menor proporción los braquiópodos; los gasterópodos y belemnites son escasos; también se aprecian serpúlidos. Los ammonites son relativamente frecuentes y permiten caracterizar los niveles calcáreos como pertenecientes al Kimmeridgiense inferior, biozona *divisum* sin que sea posible definir intervalos intrazonales.

La relación de ammonites obtenidos en estos materiales es: *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [m], *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. [m], *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M], *Crussoliceras wegelei* ENAY [m], *Garnierisphinctes* n. sp. 1 gr. *G. garnieri* (FONTANNES) [m], *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [m, M], *Garnierisphinctes* n. sp. 1 gr. *G. garnieri* (FONT.) [m], *Garnierisphinctes* sp [m], *Crussoliceras* s.l. [m, M], *Progeronia* sp. [M], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Nebroditis* sp., *Aspidoceras* sp. cf. *A. binodum* (OPPEL), *Aspidoceras* sp., aspidoceratiformes indeterminados, Glochiceratidae indeterminados y *Ochetoceras* sp.

Sobre el tramo litológico descrito se han medido 350 cm asignados a la Zona Acanthicum que queda fosilizada por el recubrimiento cuaternario aluvial, discordante del Bco. de Valdepuertas.

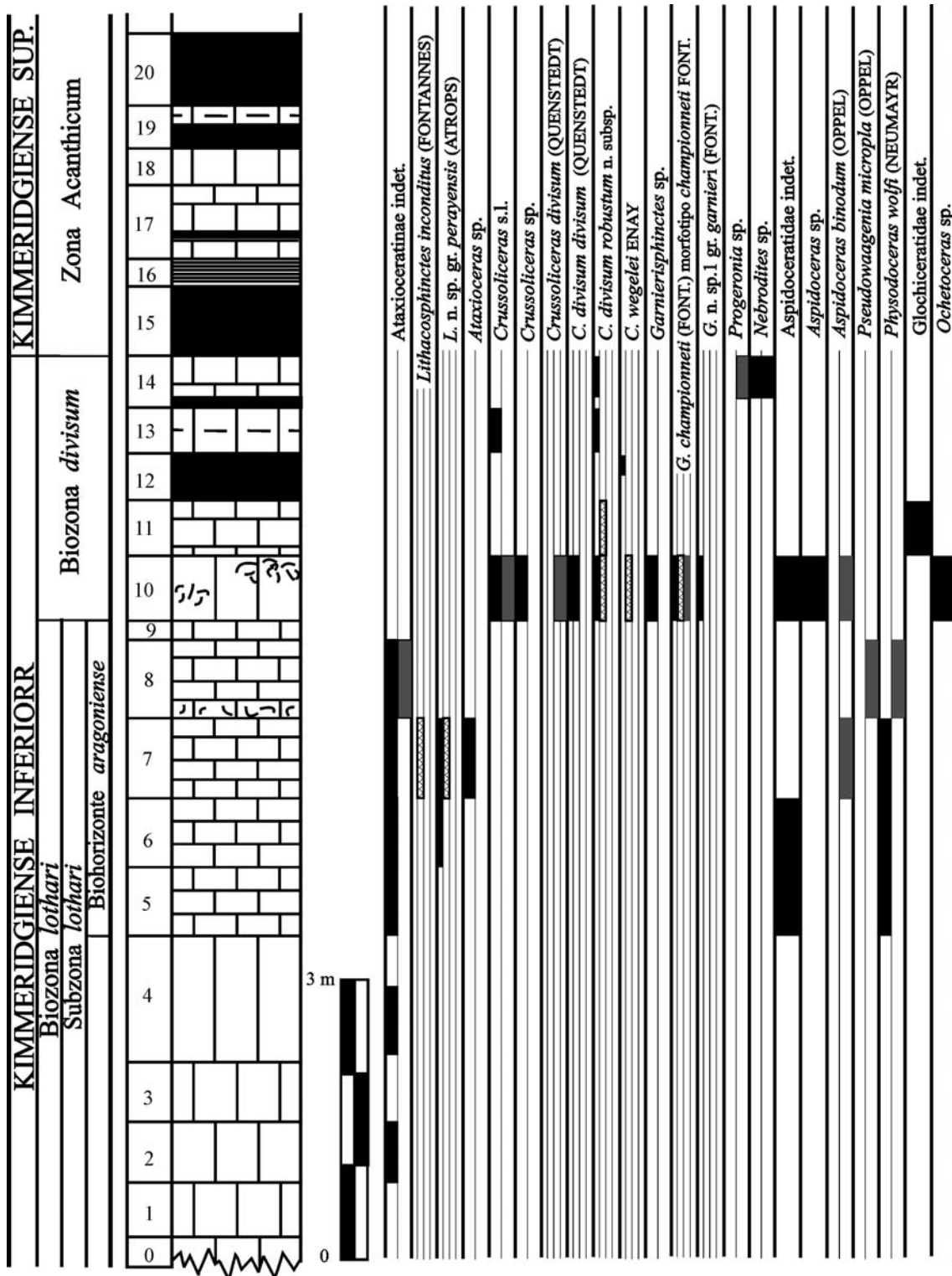


Fig. 6.17.- Distribución de ammonites en el perfil MBV (Sector Berge-Molinos).



### 6.2.2.3.- Perfil MBV<sub>1</sub>

Este perfil se ha realizado muy próximo al perfil MBV, comenzando en la charnela del pliegue anticlinal que configura el afloramiento. La base de la sucesión kimmeridgiense está oculta por la disposición del propio pliegue, mientras que a techo se reconocen discordantes los sedimentos continentales del Albiense (Fm. Arenas de Utrillas).

Niveles MBV<sub>1.1</sub> a MBV<sub>1.35</sub>. Espesor de 2090 cm; litológicamente pueden diferenciarse dos tramos, uno inferior fundamentalmente calizo (Ki) con esporádicas intercalaciones margosas muy delgadas y otro tramo superior (Kii) caracterizado por el mayor desarrollo de las intercalaciones margosas y por la presencia de niveles de acumulación de bivalvos y bioclastos en los paquetes calizos; también se aprecian *Chondrites* en algunas pasadas margocalcáreas. El conjunto se interpreta como perteneciente a la Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla.

(Ki) - El tramo inferior (niveles MBV<sub>1.1</sub> a MBV<sub>1.27</sub>) tiene un espesor de 1365 cm y está constituido por calizas grises bien estratificadas en bancos de 20 a 40 cm, siendo infrecuentes espesores más pequeños y excepcionales espesores más grandes (hasta 90 cm). Existen intercalaciones margosas con espesor hasta centimétrico, salvo en ocasiones que alcanzan espesor decimétrico. En la parte superior del tramo se aprecian superficies de estratificación planares a techo de algunos estratos con restos fósiles erosionados.

Las microfacies resultan similares a las descritas en el perfil MBV, localizado muy próximo a MBV<sub>1</sub>.

La macrofauna es escasa en la parte inferior donde aparecen algunos bivalvos endobentónicos, mientras que se enriquece en la superior; son relativamente frecuentes los bivalvos, escasos los braquiópodos y gasterópodos y raros los belemnites. Los ammonites son escasos en general, no obstante su registro estratigráfico permite determinar la siguiente sucesión bioestratigráfica del Kimmeridgiense inferior: biozona *lothari*, subzonas *hippolytense* y *lothari*, esta última con registro de los biohorizontes *lothari* y *aragoniense*:

- Biozona *lothari*, subzona *hippolytense* (niveles MBV<sub>1.1</sub> a MBV<sub>1.16</sub>) con un espesor de 800 cm y constituida por treinta y siete estratos calizos con dos intercalaciones margosas de 10 y 15 cm, además de algunos interlechos centimétricos; en este intervalo los bancos calcáreos son los más pobres en macrofauna.

La relación de ammonites registrados en estos materiales es: *Ataxioceras hippolytense* (ATROPS) [m], *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* (ATROPS) [m], *Ataxioceras* sp. [M], un ejemplar indeterminado de Rasenidae, *Aspidoceras binodum* (OPPEL), *Glochiceras* sp. gr. *nibatium* (OPPEL) y *Metahaploceras subnereus* (WEGELE).

- Biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *lothari* (niveles MBV<sub>1.17</sub> a MBV<sub>1.20</sub>) que presenta un espesor de 170 cm distribuidos en nueve estratos calcáreos con una intercalación margosa de 5 cm y otras apenas definidas.

La relación de ammonites identificados es: *Ardescia* sp. cf. *A. atropsi* n. sp. [m], *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Physdoceras wolffi* (NEUMAYR), *Aspidoceras* sp. cf. *A. linearesi* CHECA, aspidoceratiformes indeterminados, un ejemplar indeterminado de Rasenidae, *Streblites* sp., *Glochiceratidae* indeterminados y *Metahaploceras* sp.

- Biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense* (niveles MBV<sub>1.21</sub> a MBV<sub>1.27</sub>) con 395 cm de espesor distribuidos en dieciocho bancos calcáreos con una intercalación margosa de 10 cm y otras apenas desarrolladas.

La relación de ammonites obtenida en los carbonatos del biohorizonte *aragoniense* del perfil MBV<sub>1</sub> es: *Ataxioceras* sp. cf. *A. lothari* (OPPEL) [m], *Lithacosphinctes* sp. [m], *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m, M], Ataxioceratinae [m] indeterminados, *Nebroditis* sp., *Physdoceras wolffi* (NEUMAYR) y *Metahaploceras* sp.

(Kii) - El tramo superior (niveles MBV<sub>1.28</sub> a MBV<sub>1.35</sub>) tiene un espesor de 540 cm de los que 435 cm corresponden a dieciséis estratos calizos y los 105 cm restantes a cinco intercalaciones margosas. La presencia de *Crussoliceras s.l.* permite incluir estos materiales en la zona *divisum*. Los niveles calizos se presentan bien estratificados, con espesores iguales o menores que 50 cm, y pueden incluir niveles de conchas; el techo, a veces, presenta la superficie endurecida y ferruginizada.

En lámina delgada se observan texturas wackstone con contenido variable en restos muy fragmentados de bivalvos, moluscos indiferenciados y menor cantidad de osículos de equinodermo; también se han identificado horizontes de mudstone con algunos fragmentos, probablemente de moluscos.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es muy escasa salvo en algunos niveles calizos, en los niveles que son frecuentes los bivalvos (ex ostreidos) y, en menor proporción los braquiópodos y ostreidos; los gasterópodos y belemnites son escasos y raros los equínidos. Los ammonites son relativamente frecuentes en estos niveles y permiten reconocer la siguiente sucesión bioestratigráfica del Kimmeridgiense inferior: biozona *divisum*, sin posibilidad de determinar intervalos intrazonales.

La relación de ammonites identificados en estos materiales es: *Garnierisphinctes* sp. cf. *G. championneti* (FONTANNES) morfotipos *championneti* FONT. [m] y *garnieri* FONT. [m], *Garnierisphinctes* sp. [m], *Crussoliceras s.l.* [m], *Progeronia* sp. [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Presimoceras* sp. cf. *P. herbichi* (v. HAUER), *Aspidoceras sesquinodosum* (FONTANNES), *Aspidoceras* sp. gr. *binodum* (OPPEL) – *sesquinodosum* (FONTANNES), *Physdoceras wolffi* (NEUMAYR), aspidoceratiformes indeterminados y *Taramelliceras* sp.

Por encima del tramo litológico diferenciado se han reconocido 50 cm de margas y 135 cm de dolomías arenosas estratificadas en bancos de 5 a 20 cm, con alguna intercalación margosa; ante la ausencia de restos de ammonites, no es posible su asignación segura ni a la Zona *Divisum* ni a la Zona *Acanthicum*. Por encima, la sucesión es fosilizada por niveles discordantes, arenosos y arcillosos del Albiense (Fm. Arenas de Utrillas) y/o sedimentos aluviales cuaternarios del Bco. de Valdepuertas.

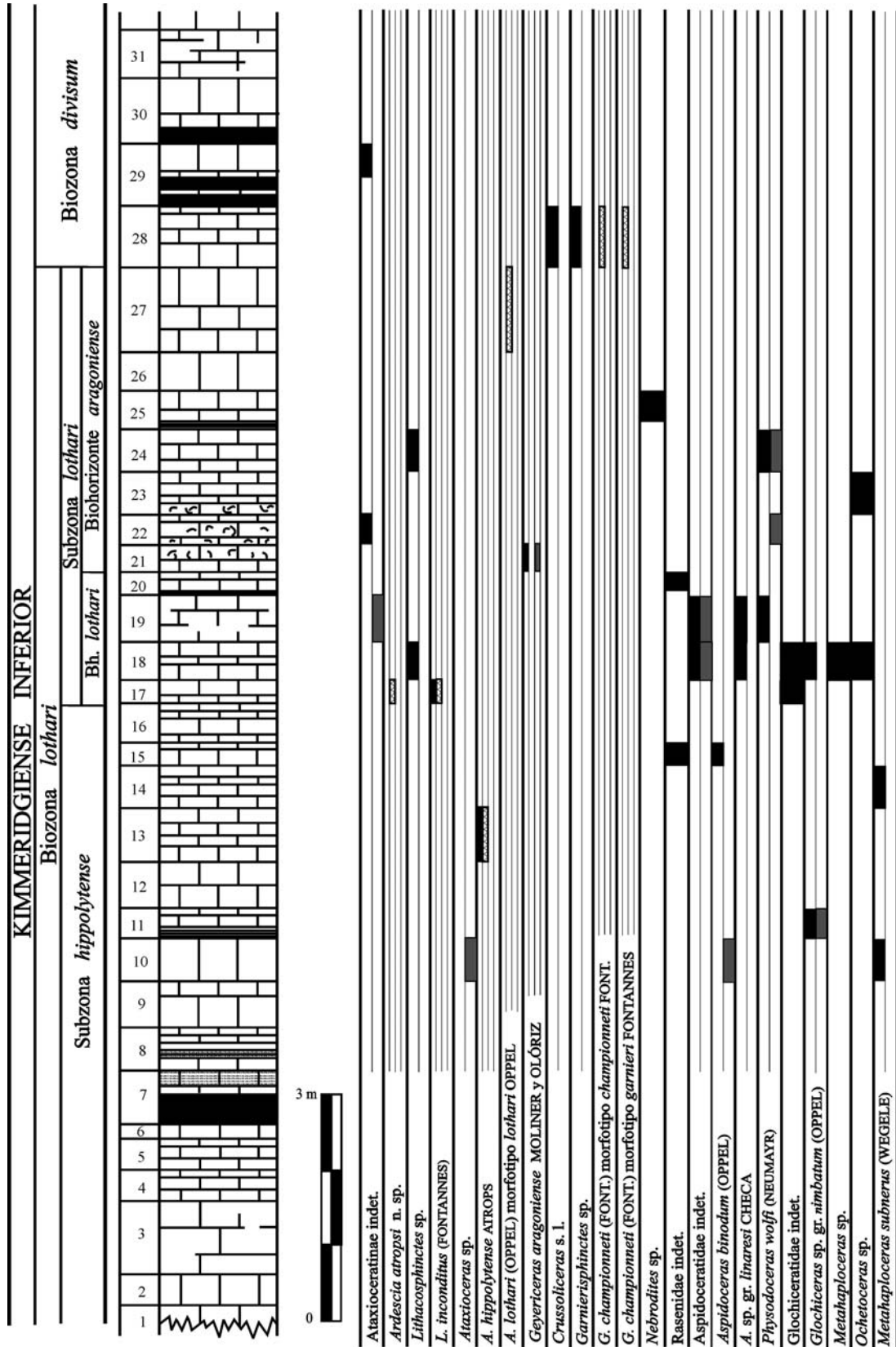


Fig. 6.18a.- Distribución de ammonites en el perfil MBV<sub>1</sub> (Sector Berge-Molinos) – [cont.]

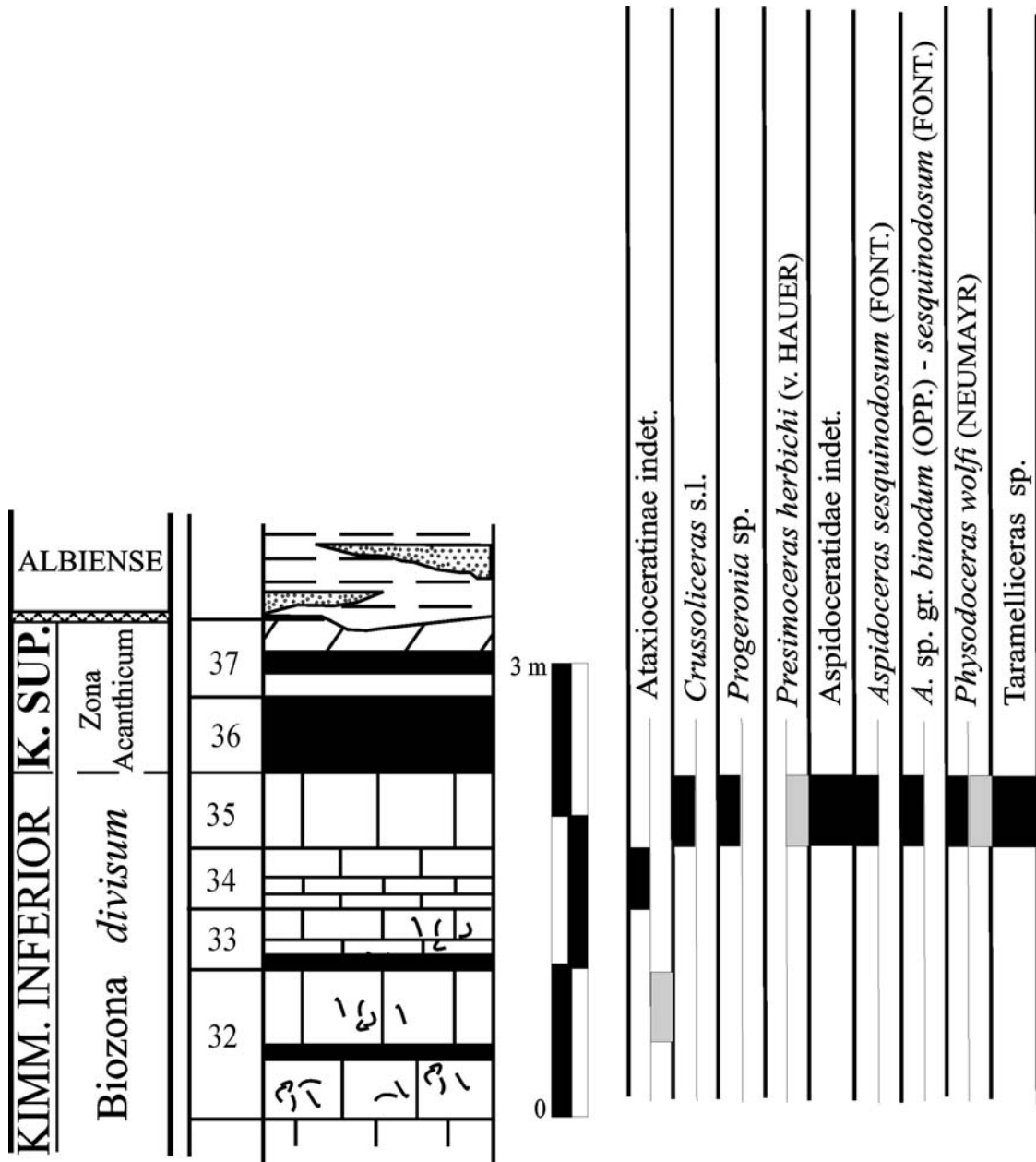


Fig. 6.18b.- Distribución de ammonites en el perfil MBV<sub>1</sub> (Sector Berge-Molinos) – [cont.]

## 6.2.- SECTOR DE CALANDA

Se recogen las observaciones realizadas en el cierre periclinal de la estructura anticlinal de La Galga-Peñas Blancas y en la margen izquierda de la desembocadura de Valdelpiedra en el río Guadalupe, donde se ha procedido al levantamiento de dos perfiles en los que puede observarse el conjunto de materiales pertenecientes al Kimmeridgiense inferior.

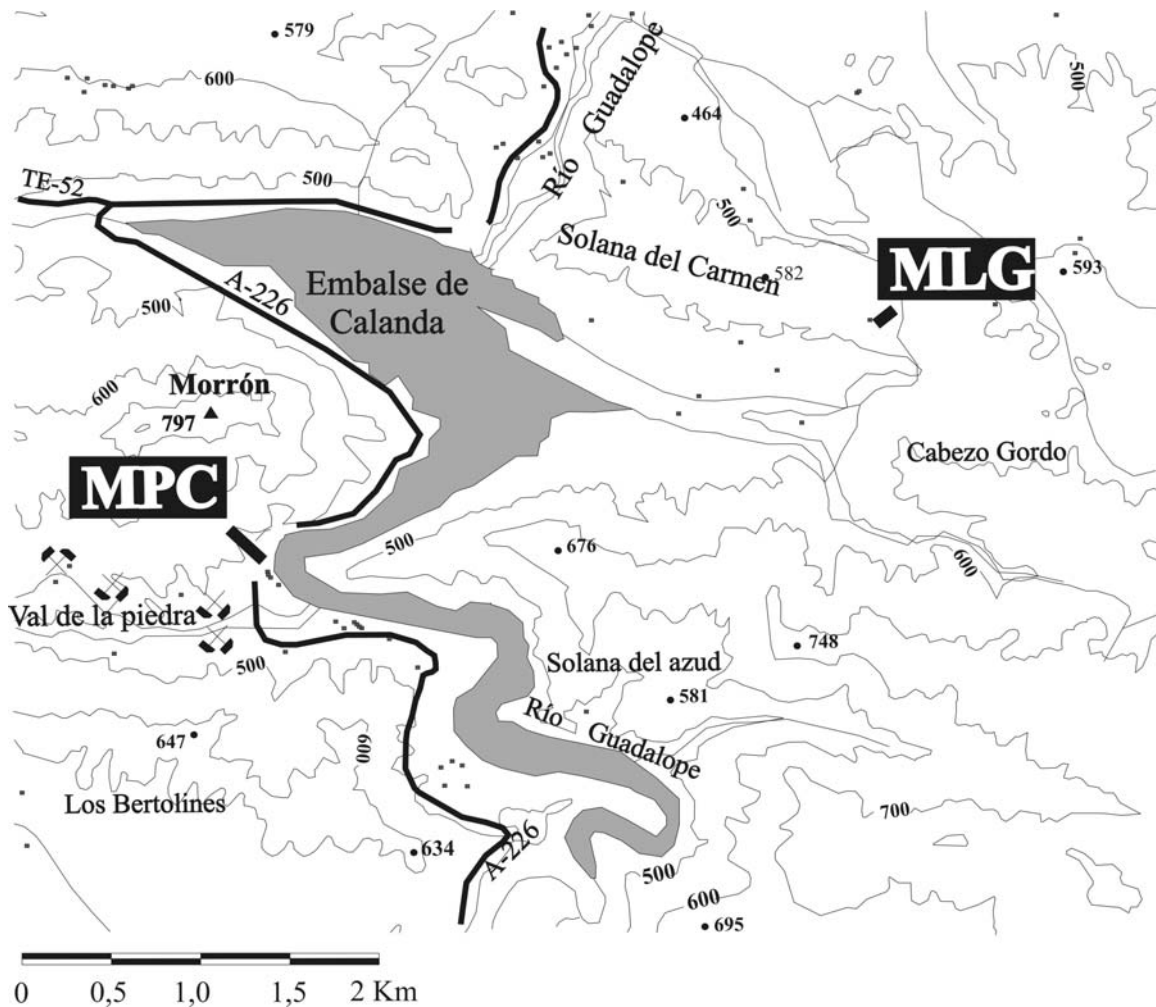
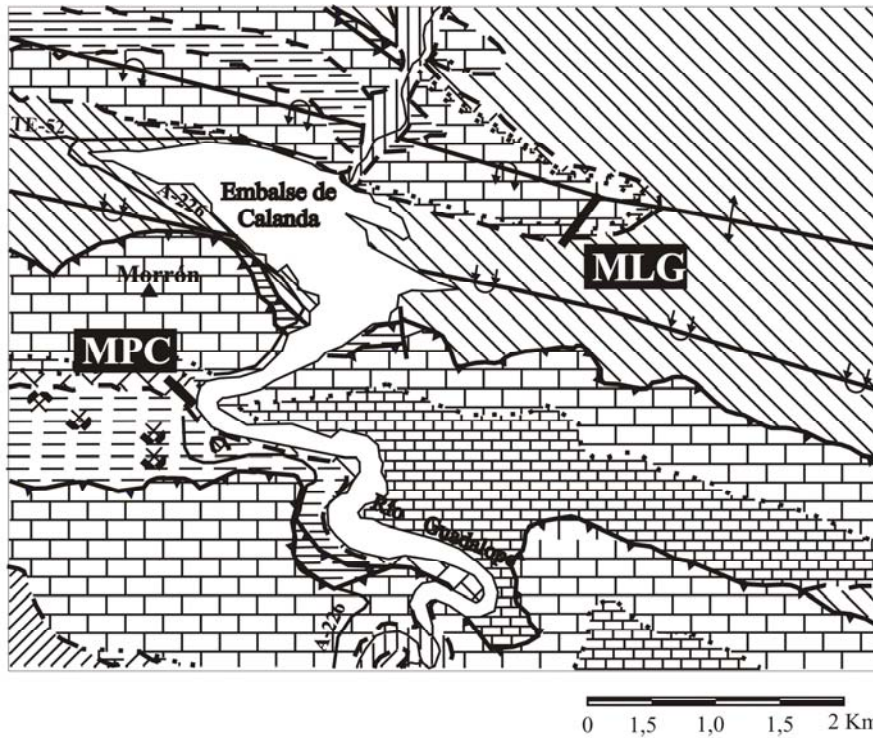


Fig. 6.19.- Situación de los perfiles de Calanda (MPC y MLG).



**LEYENDA GEOLÓGICA**

- ..... Contacto concordante
- - - Contacto discordante
- Falla
- ▼ Cabalgamiento
- ↕ Anticlinal
- ↕ Sinclinal
- ↕ Anticlinal volcado
- ↕ Sinclinal volcado
- ▨ CUATERNARIO
- ▧ MIOCENO
- ▩ OLIGOCENO + EOCENO
- CRETÁCICO SUPERIOR
- CRETÁCICO INFERIOR
- ▬ DOGGER + MALM
- ▭ MALM
- ▮ DOGGER
- ▯ LÍAS
- ▰ TRIÁSICO

MPC



Fig. 6.20.- Situación de los perfiles de Calanda (MPC y MLG).

### 6.3.1.- Perfil MPC

Situado en la margen septentrional de la desembocadura del Bco. de Valdelapiedra, cuyo arroyo es afluente del río Guadalupe por el Oeste, en la cola del embalse de Calanda. Se han reconocido los intervalos estratigráficos que se describen a continuación.

#### Oxfordiense

El Oxfordiense superior se reconoce en el nivel MPC.0. Se trata de un paquete margo-arcilloso parcialmente cubierto, en el que se aprecian algunas intercalaciones más carbonatadas. Tiene un espesor total aproximado de 550 cm y se interpreta como equivalente lateral de la Fm. Margas de Sot de Chera.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es escasa, compuesta por algunos bivalvos y braquiópodos, así como por pequeños restos piritizados; los niveles más calcáreos pueden presentar trazas de bioturbación milimétrica más o menos piritizada.

Considerando que las calizas con esponjas infrayacentes pertenecen a las zonas *bimammatum* y *planula* (Atrops y Meléndez, 1984), debido al registro de *Sutneria galar* (OPPEL) y otros taxones oxfordienses, y que los carbonatos suprayacentes representan probablemente la base de la Zona Platynota (véase más adelante), se considera que el tránsito Oxfordiense – Kimmeridgiense se realiza en el interior de este tramo esencialmente margo-arcilloso, que Geyer y Pelleduhn (1979) interpretaron como Oxfordiense superior, Zona Planula.

#### Kimmeridgiense inferior

Niveles MPC.1 a MPC.31 con un espesor de 1380 cm. Como es habitual en estos sectores orientales de la C. Ibérica, pueden diferenciarse dos tramos litológicos: (Ki) inferior calizo con esporádicas intercalaciones margosas de muy escaso espesor; y (Kii) superior, caracterizado por el mayor desarrollo de las intercalaciones margosas y por la presencia de niveles de acumulación de bivalvos en los paquetes calizos. El conjunto se interpreta como perteneciente a la Fm. Ritmita Calcárea de Loriguilla.

(Ki) - El tramo inferior (niveles MPC.1 a MPC.29) tiene un espesor de 1330 cm y está constituido por calizas grises y crema, claras, bien estratificadas en bancos de 10 a 30 cm de espesor, siendo escasos los estratos con espesores fuera de ese rango. Existen intercalaciones margosas distribuidas a lo largo de toda la sucesión con espesores entre escasos cm y 30 cm, de manera que son más frecuentes y potentes las situadas en la parte superior del tramo.

Las microfacies muestran una serie monótona de mudstones y mudstones de peloides con escasos restos equinodermos, foraminíferos bentónicos y moluscos, generalmente irreconocibles; en la parte superior del tramo también se identifican wackstones con un contenido muy variable de bioclastos muy fragmentados entre los que se han reconocido gasterópodos, equinodermos, algunos foraminíferos, muy escasos braquiópodos y moluscos indeterminables.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es abundante en toda la sucesión. Son frecuentes los bivalvos; en menor proporción se encuentran braquiópodos y gasterópodos; son raros los belemnites y nautiloideos. En la parte inferior se aprecian nódulos centimétricos de óxidos de hierro y bioturbación limonitizada en la que es frecuentes *Planolites*.

Los ammonites son abundantes y en determinados niveles de la parte alta se disponen en posición caótica, rasgo que podría relacionarse con el registro de un evento de condensación estratigráfica relativa; se ha reconocido la siguiente sucesión bioestratigráfica del Kimmeridgiense inferior: biozona *platynota*, subzona “*Orthosphinctes*”, subzona *desmoides* (biohorizontes *enayi* y *desmoides*) y subzona *guilherandense* (biohorizontes *olorizi* y *guilherandense*). En niveles superiores se reconoce la biozona *lothari*, subzonas *hippolytense* y *lothari*; en esta última subzona se identifica el biohorizonte *aragoniense*, pero no se han encontrado argumentos bioestratigráficos para identificar la subzona *hippolytense* ni el biohorizonte inferior de la subzona *lothari* (biohorizonte *lothari*), ante lo que se ha optado por interpretar los 125 cm de sucesión como perteneciente a la subzona *hippolytense* y parte inferior de *lothari*, sin que sea posible una identificación más precisa.

- Biozona *platynota*, subzona “*Orthosphinctes*” (niveles MPC.1 y MPC.2) representada por dos niveles calcáreos y sendas intercalaciones margosas centimétricas cuyo espesor total es de 60 cm. Ante la ausencia de ammonites característicos de las biozonas *planula* y *platynota* la interpretación se basará en la comparación de las especies acompañantes en otros perfiles estudiados en el área estudiada.

La relación de ammonites identificados en los materiales de la subzona es: *Aspidoceras* sp., aspidoceratiformes indeterminados, *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL), *Coryceras* sp. gr. *C. modestiforme* (OPPEL), frecuentes núcleos de Glochiceratidae indeterminados y *Metahaploceras litocerum* (OPPEL).

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *enayi* (niveles MPC.3 a MPC.8) que representa un intervalo con un espesor de 285 cm de sedimentos carbonatados distribuidos en ocho estratos calizos.

La relación de ammonites identificados en los materiales del biohorizonte *enayi* es: *Ardescia* sp. cf. *enayi* ATROPS [m], *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [M], *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m], *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* ATROPS [m], este último a techo del intervalo, *Ardescia casasi* n. sp. [m], *Ardescia* sp. [m], *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [M], *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. proinconditus* (WEGELE) [m], *Lithacosphinctes* sp. [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Physodoceras altenense* (D’ORBIGNY) morfotipo *altenense* D’ORB., *Coryceras* sp. gr. *canale* (QUENSTEDT), frecuentes núcleos de Glochiceratidae indeterminados, *Metahaploceras litocerum* (OPPEL), y el índice de la biozona *Sutneria platynota* (REINECKE).

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *desmoides* (niveles MPC.9 a MPC.13) representado por catorce niveles calcáreos con un interlecho margoso de 10 cm de espesor. El espesor del intervalo es de 275 cm.

La relación de ammonites recolectados en los materiales correspondientes al biohorizonte *desmoides* es: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipos *quenstedti* ATROPS [m] y *desmoides* WEGELE [m, M], *Ardescia casasi* n. sp. [m], *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [m], *Ardescia* sp. aff. *A. celtiberica* n. sp. [m], *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m, M], *Lithacosphinctes* sp. [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados y un ejemplar de *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipense* [M] en el techo del intervalo.



- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi* (niveles MPC.14 a MPC.19) reconocido en diez estratos de 10 a 45 cm de potencia de caliza más o menos margosa con cuatro intercalaciones margosas más o menos arcillosas de 10 a 25 cm de espesor que totalizan 65 cm. El espesor total del intervalo es de 290 cm.

La relación de ammonites identificados en los materiales del biohorizonte *olorizi* es: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipos *desmoides* WEGELE [m] y *debelmasi* ATROPS [m], *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica* n. sp. [m], *Ardescia strangulata* n. sp. [m], *Ardescia* sp. [m], *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m], *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m], *Olorizia* sp. cf. *O. olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [M], *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m, M], *Olorizia* n. sp. A [M], *Olorizia* sp. [m], *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m], *Schneidia* sp. cf. *Sch. guilherandense guilherandense* ATROPS [m, M], *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m], *Schneidia* sp. gr. *Sch. guilherandense* ATROPS [m], *Schneidia* sp. gr. *guilherandense* ATROPS – *collignoni* ATROPS [m], *Schneidia collignoni* ATROPS [m, M], *Schneidia* sp. [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY) morfotipo *altenense* D'ORBIGNY, aspidoceratiformes indeterminados, *Ochetoceras* sp., *Glochiceratidae* indeterminados y el índice zonal, *Sutneria platynota* (REINECKE).

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *guilherandense* (niveles MPC.20 a MPC.23) constituido por cuatro estratos calizos de 20 a 50 cm de potencia con dos intercalaciones margosas de 30 cm y 5 cm. El espesor total del intervalo es de 170 cm.

La relación de ammonites registrados en los materiales del biohorizonte *guilherandense* es: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m], *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [m], *Ardescia* sp. [m], *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m], *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m], *Schneidia* sp. gr. *Sch. guilherandense* ATROPS – *collignoni* ATROPS [m], *Schneidia* sp. [m], Ataxioceratinae [m] indeterminados, *Nebroditis* sp. cf. *N. n. sp.1*, *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL) y *Glochiceratidae* indeterminados.

- Biozona *lothari*, subzona *hippolytense* (niveles MPC.24 a MPC.27) constituida litológicamente por cinco niveles calcáreos de ca. 20 cm cada uno y dos intercalaciones margosas de 15 y 5 cm. El espesor de los materiales que representan la subzona *hippolytense* es de 125 cm.

La relación de ammonites identificados es: *Ardescia* sp. cf. *A. strangulata* [m], *Ataxioceras* sp. [M], Ataxioceratinae indeterminados [m], *Nebroditis* sp., aspidoceratiformes indeterminados, *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Coryceras* sp. gr. *C. canale* (QUENSTEDT), *Lingulaticeras* sp. gr. *L. lingulatum* (QUENSTEDT), *Lingulaticeras* sp. gr. *L. nudatum* (OPPEL), *Glochiceratidae* indeterminados, *Metahaploceras subnereus* (WEGELE) y *Metahaploceras* sp.

- Biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense* (niveles MPC.28 y 29) litológicamente constituido por seis estratos de caliza que alcanzan 85 cm de espesor, y una intercalación margosa de 20 cm hacia la parte inferior; la potencia total de la subzona *lothari* es de 105 cm. Los dos estratos calizos superiores presentan óxidos de hierro, planos de estratificación irregulares y aspecto brechoide.

La relación de ammonites obtenidos en estos materiales es: *Ardescia atropsi* n. sp. [m, M], *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M], *Ataxioceras* sp. cf. *A. lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m, M], *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m], *Lithacosphinctes* n. sp. gr. *L. perayensis* (ATROPS) [m], *Parataxio-ceras* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m, M], *Parataxio-ceras* sp. cf. *P. planulatum* (QUENSTEDT) [m], *Parataxio-ceras* sp. [m], *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m, M], *G.* sp. cf. *aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m, M], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Nebro-dites* sp., *Sutneria cyclodorsata* (MOESCH), *Aspidoceras* sp. cf. *A. binodum* (OPPEL), *Aspidoceras* sp., *Physodoceras wolfi* (NEUMAYR), *Phy.* sp. cf. *wolfi* (NEUMAYR), aspidoceratiformes indeterminados, *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Coryceras* sp. gr. *C. modestiforme* (OPPEL), *Coryceras* sp., *Lingulaticeras* sp. gr. *L. lingulatum* (OPPEL), *Glochiceratidae* indeterminados, *Ochetoceras* sp. cf. *O. canaliferum* (OPPEL), *Ochetoceras* sp., *Streblites* sp., *Metahaploceras* sp. cf. *subnereus* (WEGELE), *M.* sp. gr. *subnereus* (WEGELE), *M.* sp. y *Taramelliceras* sp. gr. *T. hauffianum* (OPPEL).

(Kii) - El tramo superior (niveles MPC.30 y MPC.31) está conformado por dos bancos calcáreos de 30 cm y 15 cm de espesor; el primero se presenta en dos estratos mal definidos (MPC.30a y MPC.30b) y a techo presenta condensación de fauna, bioturbación y ferruginización (fondo endurecido). Entre los niveles calcáreos MPC.30 y MPC.31 se intercala un nivel de margas ocre amarillentas de 55 cm que incluye alguna intercalación más carbonatada con morfología lenticular. El espesor total del tramo es de 100 cm hasta el techo de los horizontes con restos fósiles pertenecientes a la Zona Divisum.

Por encima, e incluidos en el tramo superior, se han medido 1125 cm que se interpretan como pertenecientes a la Zona Acanthicum, y una potente sucesión calcárea, de unos 5600 cm que representa el Kimmeridgiense superior (Geyer y Pelledhun, 1979), o incluso también, la base del Tithónico (Atrops y Meléndez, 1984). Las arenas y arcillas suprayacentes del Cretácico inferior (Albiense) se disponen de forma discordante.

Las microfacies muestran wackstones con un contenido muy variable de bioclastos muy fragmentados, entre los que se han reconocido gasterópodos, equinodermos, algunos foraminíferos, muy escasos braquiópodos y moluscos indeterminables; hacia la parte superior del tramo destacan wackstones con bioclastos planares que he denominado “filamentos”.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es muy abundante; en los niveles calcáreos se reconocen abundantes bivalvos, y en el estrato calizo superior (MPC.31) se reconoce un registro notable de formas endobentónicas. Menos frecuentes son los braquiópodos, gasterópodos, nautiloideos y belemnites. Los ammonites son frecuentes y permiten caracterizar los niveles calcáreos como pertenecientes al Kimmeridgiense inferior, biozona *divisum* y poder diferenciar las subzonas *divisum* y *uhlandi* / *virgaticostatium*.

- Biozona *divisum*, subzona *divisum* (nivel MPC.30a) constituida por un estrato calcáreo de 15 cm de espesor.

La relación de ammonites recolectados en el citado estrato es: *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT), *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [M], *Crussoliceras* sp. [m], *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *championneti* FONTANNES [m], *Garnierisphinctes* sp. [m], *Crussoliceras* s.l. [m, M],

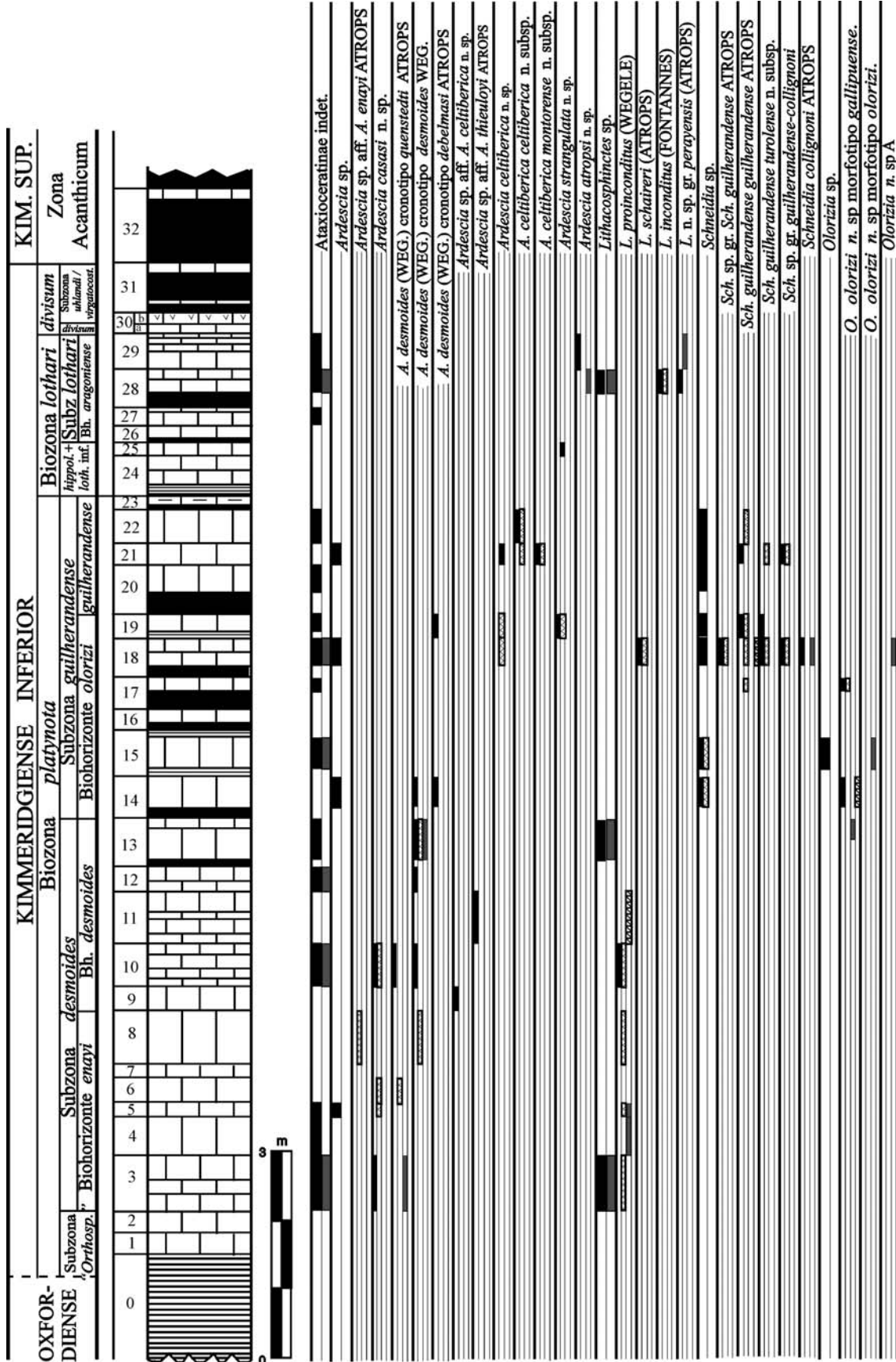


Fig. 6.21a.- Distribución de ammonites en el perfil MPC (Sector Calanda) – [cont.]

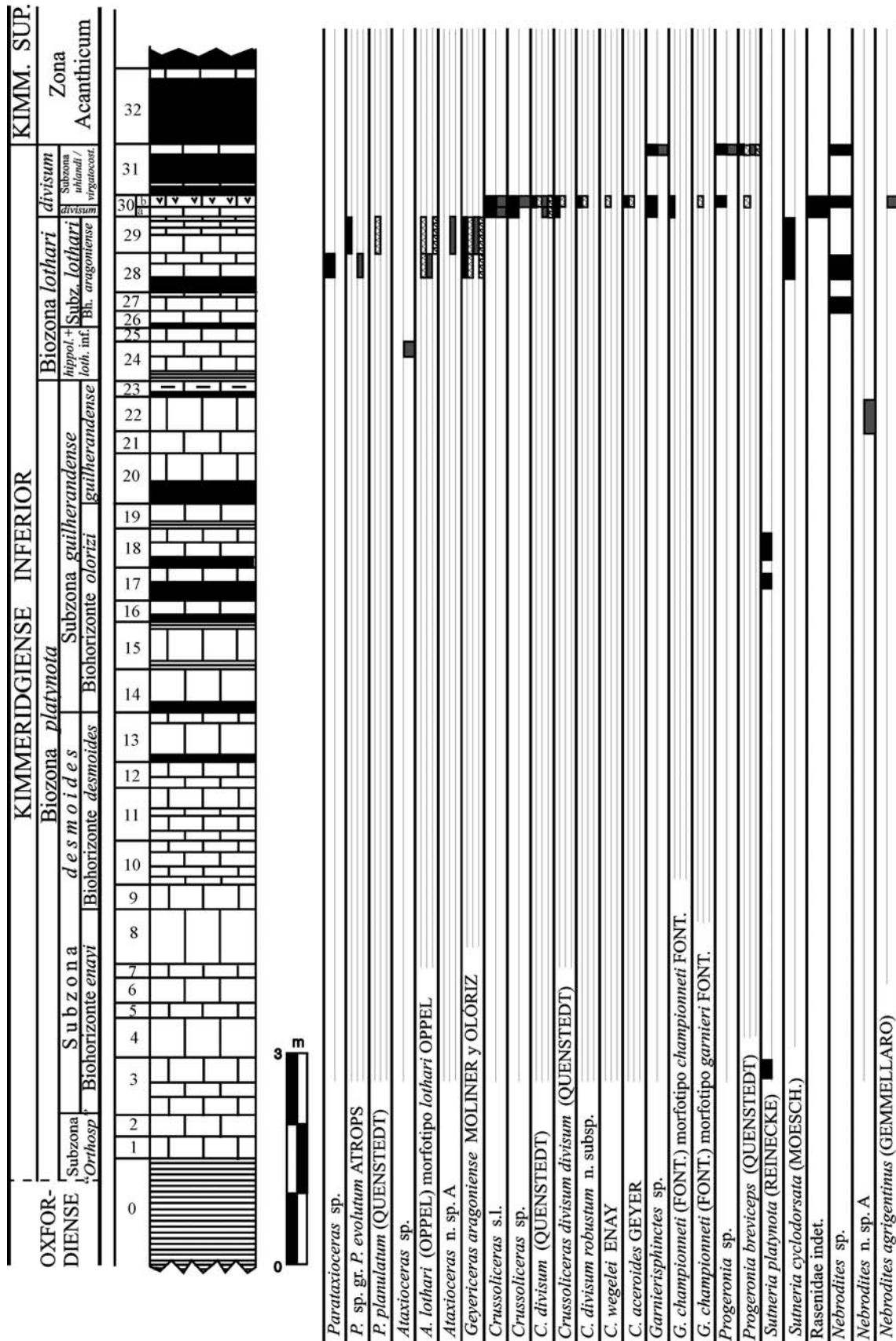


Fig. 6.21b.- Distribución de ammonites en el perfil MPC (Sector Calanda) – [cont.]

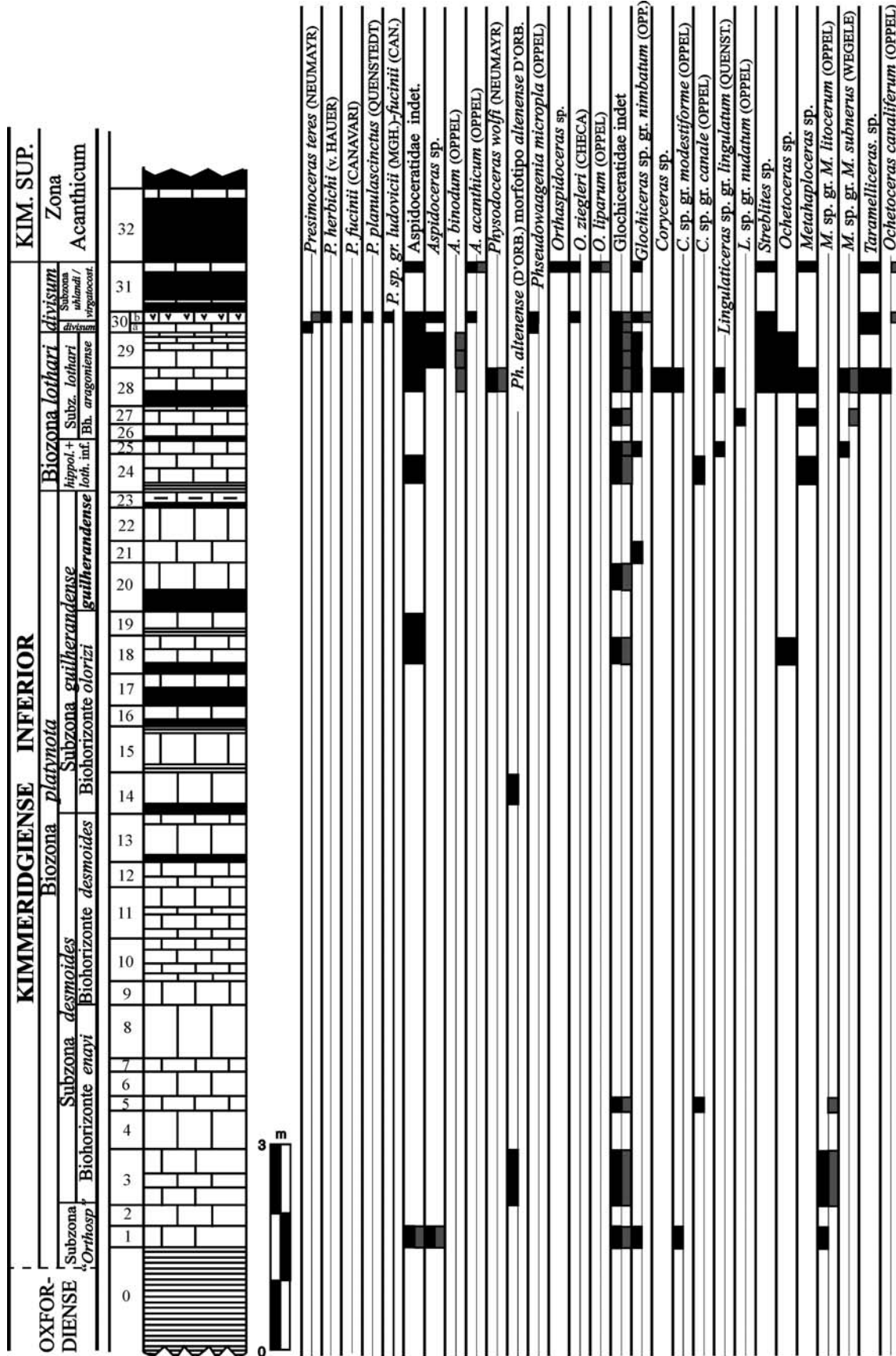


Fig. 6.21c.- Distribución de ammonites en el perfil MPC (Sector Calanda) - [cont.]

*Presimoceras teres* (NEUMAYR), *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), aspidoceratiformes indeterminados, un ejemplar indeterminado de Rasenidae, *Streblites* sp., *Taramelliceras hauffianum* (OPPEL) y Glochiceratidae indeterminados.

- Biozona *divisum*, subzona *uhlandi* / *virgatocostatum* (niveles MPC.30b y MPC.31) constituida litológicamente por dos estratos calcáreos de 15 cm cada uno, con indicios de condensación, y por una intercalación margosa de 55 cm, por lo que el espesor de la subzona *uhlandi* / *virgatocostatum* es de 85 cm en este perfil.

La relación de ammonites identificados en la subzona *uhlandi* / *virgatocostatum* es: *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [m], *Crussoliceras divisum robustum* n. sp. [m], *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT) [m, M], *Crussoliceras aceroides* GEYER [m], *Crussoliceras* sp. cf. *C. wegelei* (ENAY) [m], *Crussoliceras* sp. [m, M], *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipos *championneti* FONTANNES [m] y *garnieri* FONTANNES [m], *Garnierisphinctes* sp. cf. *G. championneti* (FONTANNES) morfotipos *championneti* FONTANNES [M] y *garnieri* FONTANNES [M], *Garnierisphinctes* sp. [m], *Crussoliceras* s.l. [m, M], *Progeronia breviceps* (QUENSTEDT) [m, M], *Progeronia* sp. [m, M], un ejemplar indeterminado de Rasenidae, *Nebroditis* sp. cf. *N. agrigentinus* (GEMMELLARO), *Nebroditis* sp., *Presimoceras fucinii* (CANNAVARI), *Presimoceras* sp. gr. *N. ludovicii* (MENEHINI) – *fucinii* (CANNAVARI), *Presimoceras planulascinctus* (QUENSTEDT), *Presimoceras* sp. cf. *N. teres* (NEUMAYR), *Aspidoceras acanthicum* (OPPEL), *Aspidoceras* sp., *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Orthaspidoceras ziegleri* CHECA, *Orthaspidoceras liparum* (OPPEL), *Orthaspidoceras* sp., aspidoceratiformes indeterminados, *Glochiceras* sp. gr. *nimbatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Ochetoceras* sp. cf. *O. canaliferum* (OPPEL), Glochiceratidae indeterminados, *Streblites* sp., *Taramelliceras* sp. gr. *T. hauffianum* (OPPEL), *Taramelliceras* sp. gr. *T. trachynotum* (OPPEL) y *Metahaploceras* sp.

### 6.3.2.- Perfil MLG

Ubicado en el cierre periclinal oriental de la estructura anticlinal de La Galga – Peñas Blancas, ha permitido reconocer los intervalos estratigráficos que se describen a continuación.

#### Oxfordiense

El Oxfordiense superior se reconoce en el nivel Nivel MLG.0 con un espesor de 1300 cm; litológicamente puede subdividirse en dos tramos, uno inferior calizo (Ox-i) y otro superior margocalizo (Ox-ii).

(Ox-i) - El tramo inferior (MLG.0) está constituido por varios metros de calizas de aspecto arenoso con espongiarios y contenido variable en glauconita y peloides, pátinas amarillentas a rojizas y recristalizaciones. Están estratificadas en bancos de hasta 30 cm de espesor y se interpretan como pertenecientes a la Fm. Calizas con Esponjas de Yátova.

(Ox-ii) - El tramo superior (niveles MLG.1 a MLG.7) está constituido por 510 cm de margas de tonos claros con intercalaciones de margocalizas y calizas margosas, más frecuentes hacia el techo. Los bancos calizos suelen presentar estructura laminada y

nódulos ferruginosos. Este tramo se interpreta como perteneciente a la Fm. Margas de Sot de Chera.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es escasa en los bancos calcáreos, existe bioturbación dispersa, escasos bivalvos y braquiópodos; excepcionalmente hay niveles centimétricos con acumulación braquiópodos en posición variable. Algunos restos fósiles están limonitizados. En la parte terminal del tramo se ha recolectado un ammonoideo mal conservado.

Para las consideraciones bioestratigráficas remito a lo indicado en el tramo equivalente del perfil MPC.

### Kimmeridgiense

Niveles MLG.8 a MLG.25 con espesor total de 720 cm; litológicamente se distinguen los dos tramos habituales en la C. Ibérica oriental: el inferior calizo (Ki) con algunas intercalaciones margosas de muy escaso espesor, y el tramo superior con intercalaciones margosas y niveles de acumulación de bivalvos en paquetes calizos que presentan superficies endurecidas (Kii). El conjunto se interpreta como perteneciente a la Fm. Ritmita Calcárea de Loriguilla.

(Ki) - El tramo inferior (niveles MLG.8 a MLG.23) tiene un espesor de 640 cm y litológicamente está constituido por calizas grises y claras, bien estratificadas en bancos de 10 a 20 cm de espesor, siendo escasos los estratos con espesores fuera de ese rango; existen intercalaciones margosas con espesor hasta decimétrico, más frecuentes y potentes las situadas en la parte inferior del tramo.

Las microfacies resultan muy similares a las descritas en el perfil MPC, estudiado en este mismo sector.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es abundante en toda la sucesión; son frecuentes los bivalvos y, en menor proporción los braquiópodos, especialmente terebrátulidos, mientras que escasean los gasterópodos y los belemnites; en la parte inferior de la sucesión se aprecian nódulos de óxidos de hierro que pueden alcanzar dimensiones centimétricas, frecuentes trazas limonitizadas de espesor milimétrico, numerosos *Planolites* y, hacia la base, también *Chondrites*.

Los ammonites son abundantes, salvo en la parte inferior del tramo, y su registro estratigráfico permite determinar la siguiente sucesión bioestratigráfica del Kimmeridgiense inferior: biozona *platynota*, subzona “*Orthosphinctes*”, subzona *desmoides* (biohorizontes *enayi* y *desmoides*) y subzona *guilherandense* (biohorizontes *olorizi* y *guilherandense*); y biozona *lothari*, subzonas *hippolytense* y *lothari*.

- Biozona *platynota*, subzona “*Orthosphinctes*” (niveles MLG.8 a MLG.12) constituida por ocho bancos de calizas y calizas margosas con una intercalación de 20 cm de margas y margas calcáreas en la parte inferior, y otra de 40 cm y equivalente composición en la parte superior del intervalo, cuyo espesor total es de 240 cm.

La relación de ammonites recolectados en los materiales de la subzona se reduce a escasos Glochiceratidae indeterminados y a un ejemplar de *Sutneria platynota* (REINECKE) en el primer estrato calcáreo.

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *enayi* (niveles MLG.13 y MLG.14) con espesor de 90 cm distribuidos en cuatro estratos de caliza; se reconocen dos interlechos de margas calcáreas laminadas de 5 cm cada uno.

La relación de ammonites identificados es: *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* (ATROPS) [m, M], *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m], *Ardescia*

sp. cf. *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m, M], *Ardescia casasi* n. sp. [m], *Ardescia* sp. cf. *A. casasi* n. sp. [m, M], *Ardescia* sp. [m], *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m], *Lithacosphinctes* sp. [m, M], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY) morfotipos *altenense* D'ORB. y *circumspinosum* QUENSTEDT, *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL), Glochiceratidae indeterminados y *Metahaploceras litocerum* (OPPEL).

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *desmoides* (nivel MLG.15) constituido por un nivel calizo de 35 cm de espesor y una intercalación margosa de 5 cm. El espesor total del intervalo es de 40 cm.

La relación de ammonites recolectados en los materiales del biohorizonte *desmoides* es: *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m], *Ardescia* sp. cf. *A. casasi* n. sp. [m], *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [m], *Ardescia* sp. [m], *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. proinconditus* (WEGELE) [m, M], *Lithacosphinctes* sp. [m] y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados.

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi* (niveles MLG.16 a MLG.18) de 105 cm de potencia, constituido por seis estratos calcáreos y dos intercalaciones margosas que representan 15 cm de espesor.

Los ammonites identificados en materiales del biohorizonte *olorizi* es: *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m], *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica celtiberica* n. subsp. [m], *Ardescia* sp. [m], *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m, M]; *Schneidia* sp. cf. *Sch. guilherandense guilherandense* ATROPS [m], *Schneidia* sp. [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Aspidoceras* sp. cf. *A. binodum* (OPPEL), *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY) morfotipo *circumspinosum* (QUENSTEDT), Glochiceratidae indeterminados y el índice zonal, *Sutneria platynota* (REINECKE).

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *guilherandense* (niveles MLG.19 y MLG.20) constituido por tres estratos calizos con dos intercalaciones margosas de 10 cm y 5 cm de espesor. El espesor total del intervalo es de 75 cm.

La relación de ammonites recolectados en los materiales del biohorizonte *guilherandense* es: *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m], *Schneidia* sp. gr. *Sch. guilherandense* ATROPS [M], *Schneidia* sp. [m], aspidoceratiformes indeterminados y Glochiceratidae indeterminados.

- Biozona *lothari*, subzona *hippolytense* (niveles MLG.21 y MLG.22) con espesor de 70 cm y constituida por tres estratos calizos.

La relación de ammonites recolectados en los materiales de la subzona *hippolytense* es: *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* (ATROPS) [m, M], *Lithacosphinctes* sp. [m], Ataxioceratinae [m] indeterminados, aspidoceratiformes indeterminados, *Glochiceras* sp., *Metahaploceras subnereus* (WEGELE) y *Metahaploceras* sp.

- Biozona *lothari*, subzona *lothari* (nivel MLG.23) constituida por un único banco calizo de 20 cm de espesor.



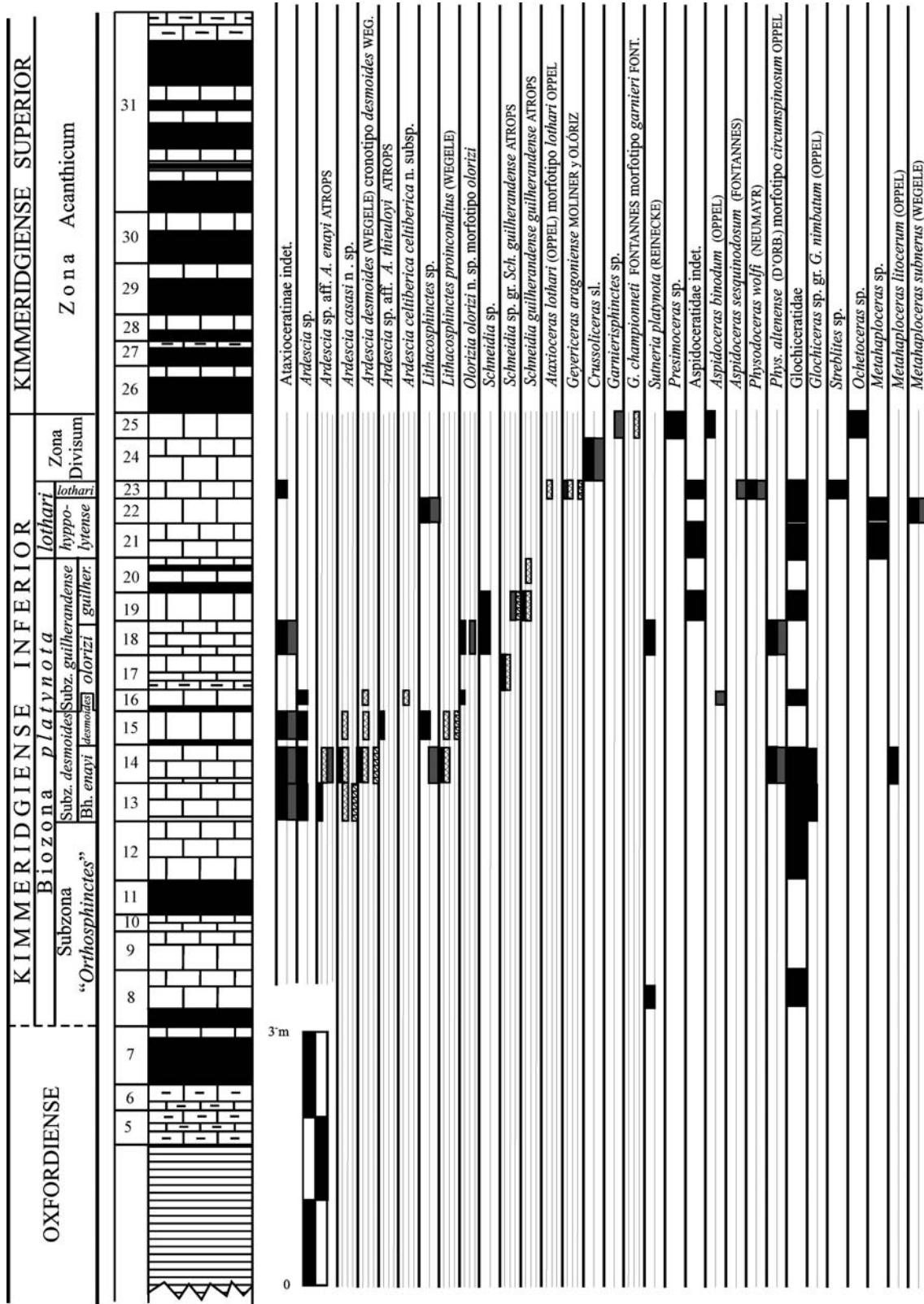


Fig. 6.22.- Distribución de ammonites en el perfil MLG (Sector Calanda).

La relación de ammonites identificados en MLG.23 es: *Ataxioceras* sp. cf. *A. lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m], *Ataxioceras* sp. [m], *Geyericeras aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m], *Geyericeras* sp. cf. *G. aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m, M], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Aspidoceras* sp. cf. *A. sesquinodosum* (FONTANNES), *Physodoceras wolffi* (NEUMAYR), aspidoceratiformes indeterminados, Glochiceratidae indeterminados y *Streblites* sp.

(K-ii) - El tramo superior (niveles MLG.24 y MLG.25) está constituido litológicamente por tres bancos calcáreos de 30 cm, 20 cm 30 cm de espesor, el superior bioturbado y con la superficie de techo ferruginizada. Por encima se reconoce una sucesión margocaliza en la que los bancos margosos están más desarrollados y cuya potencia mínima expuesta es de 470 cm.

Las microfacies resultan muy similares a las descritas en el perfil MPC, estudiado en este mismo sector.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos no es abundante y se reduce a algunos bivalvos. Los ammonites, aunque escasos, permiten identificar bioestratigráficamente la zona *divisum* sin poder determinar intervalos intrazonales: *Crussoliceras* sp. [m], *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [M], *Garnierisphinctes* sp. [M], Ataxioceratinae [M] indeterminado, *Presimoceras* sp., *Aspidoceras binodum* (OPPEL) y *Ochetoceras* sp.

#### 6.4.- SECTOR DE VILLARLUENGO

Se recogen las observaciones realizadas entre los ríos Guadalupe y Cañada en Villarluengo y en los alrededores de la pedanía de Montoro de Mezquita, donde se ha procedido a la realización y muestreo de dos perfiles en los que puede reconocerse el conjunto de materiales que se interpretan como pertenecientes al Kimmeridgiense inferior.

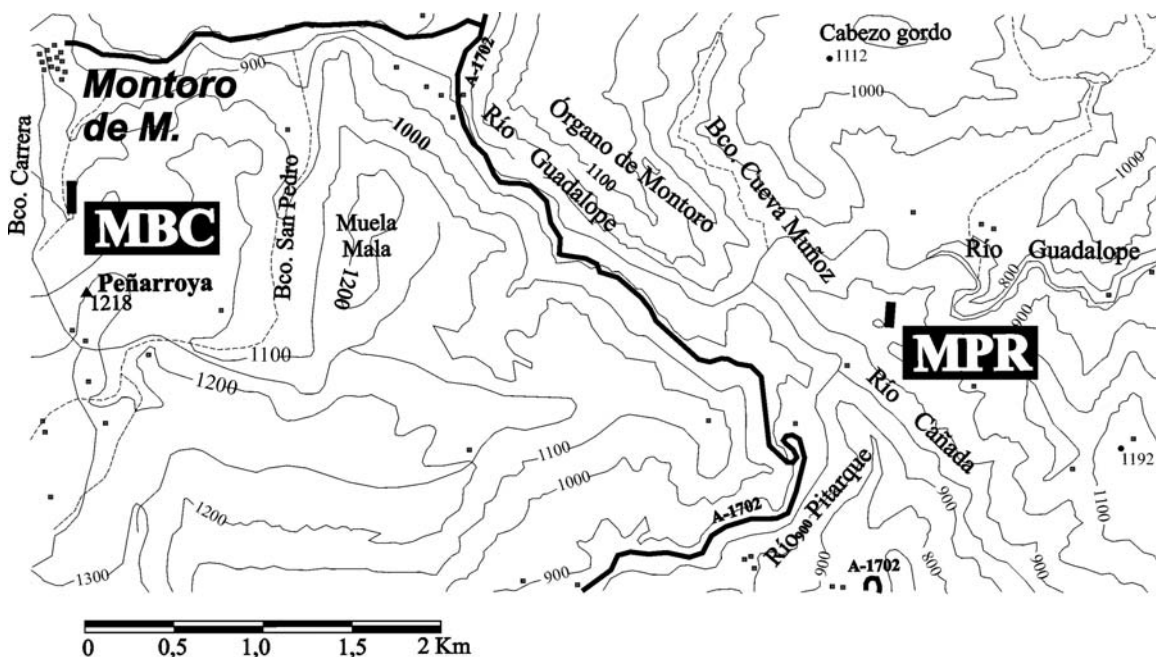
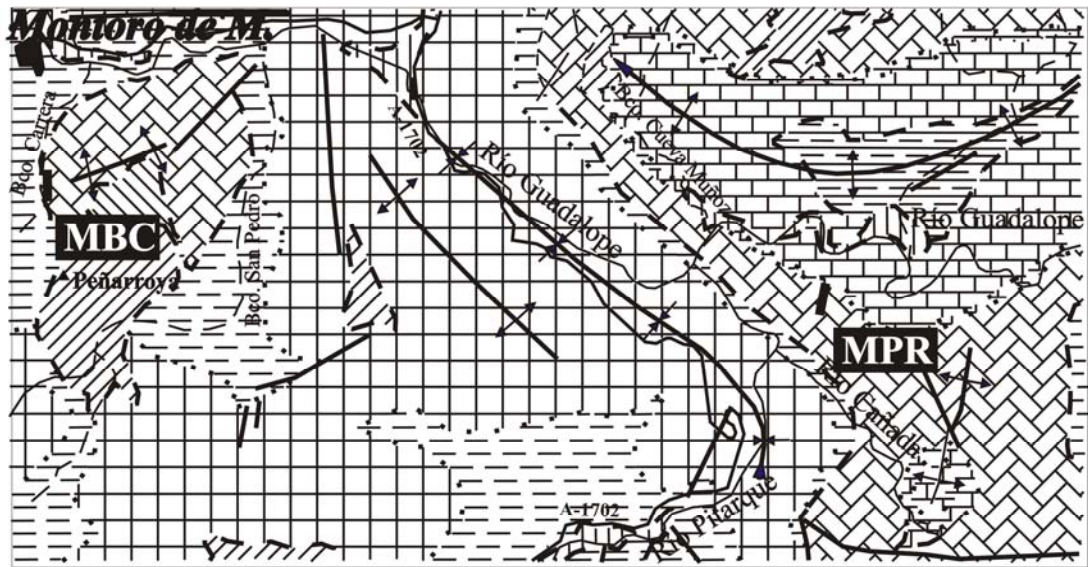


Fig. 6.23.- Situación de los perfiles de Villarluengo (MBC y MPR).



0 0,5 1,0 1,5 2 Km

MBC

### LEYENDA GEOLÓGICA

- ..... Contacto concordante
- - - - - Contacto discordante
- Falla
- ▼ Cabalgamiento
- ↕ Anticlinal
- ↔ Sinclinal
- ↻ Anticlinal volcado
- ↺ Sinclinal volcado
- ▨ CUATERNARIO
- ▧ MIOCENO
- ▩ OLIGOCENO + EOCENO
- CRETÁCICO SUPERIOR
- CRETÁCICO INFERIOR
- ▬ DOGGER + MALM
- ▭ MALM
- ▮ DOGGER
- ▯ LÍAS
- ▰ TRIÁSICO



MPR

Fig. 6.24.- Geología del sector Villarlengo.

#### 6.4.1.- Perfil MBC

Situado en la margen izquierda y en el cauce del Barranco de la Carrera, afluente por el sur del río Guadalupe, aguas debajo de la pedanía de Montoro de Mezquita. Se han reconocido los intervalos estratigráficos del Jurásco superior que se describen a continuación.

##### Oxfordiense

Sobre un tramo carbonatado de aspecto masivo (calizas y/o dolomías grises) afloran ca. 380 cm de calizas recristalizadas de tonos marrones claros y con frecuencia de aspecto arenoso, dispuestas en bancos de espesor decimétrico, en las que no se han encontrado restos de macrofauna. Por datos bibliográficos referentes a esta zona del Maestrazgo (Defaut, 1971; Aurell, 1990), y por su posición estratigráfica, se les asigna una edad Oxfordiense sin mayor precisión.

##### Kimmeridgiense

Niveles MBC.a a MBC.47 con un espesor de 3845 cm y que litológicamente pueden diferenciarse dos tramos: (Ki) inferior calizo con interlechos margosos poco potentes y con intercalaciones de dolomías y dolomías arenosas hacia el muro de la sucesión; y (Kii) superior, caracterizado por el mayor desarrollo de los niveles de marga y por la presencia de niveles de acumulación de bivalvos en los paquetes calizos. Se interpreta como cuerpo sedimentario equivalente de la Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla.

(Ki) - El tramo inferior –niveles MBC.a a MBC.39– tiene un espesor de 3440 cm y litológicamente está constituido por 122 estratos de caliza de tonos crema a grisáceos. La estratificación es buena, con espesores de 10 a 30 cm en la mitad inferior del tramo y de 15 a 45 cm en la superior, siendo infrecuentes otros espesores fuera de esos rangos (excepcionalmente existen estratos de hasta 110 cm y aspecto masivo). El espesor total medido en estratos calizos es de 2225 cm. Se han reconocido treinta y nueve intercalaciones margosas, de 10 a 25 cm de espesor, siendo escasas otras mayores (hasta 75 cm); el espesor de conjunto para las intercalaciones margosas es de 950 cm. Hacia la parte inferior aparece un paquete dolomítico de 265 cm organizado en pequeños estratos de hasta 10 cm de espesor.

Las microfacies muestran mudstones casi puros, mudstones con algunos restos muy fragmentados de probables moluscos indeterminables, y wackstones empobrecidos en bioclastos. Algunos horizontes muestran recristalizaciones dolomíticas hacia la parte inferior del tramo. Hacia la parte superior del mismo las microfacies muestran texturas wackstone ricas en bioclastos fragmentados, sobre todo equinodermos y probables moluscos indeterminables.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es muy escasa en la parte inferior de la sucesión, con bivalvos dispersos; a partir del nivel MBC.5 se enriquece considerablemente, siendo frecuentes los bivalvos, en ocasiones los braquiópodos, más escasos los gasterópodos y raros los belemnites y nautiloideos. Los ammonites son escasos hasta el nivel citado, a partir del cual son abundantes y su registro estratigráfico permite determinar la siguiente sucesión bioestratigráfica del Kimmeridgiense inferior: biozona *platynota*, subzona *desmoides* (biohorizontes *enayi* y *desmoides*) y subzona *guilherandense* (biohorizontes *olorizi* y *guilherandense*); en la parte superior de la sucesión se ha reconocido la biozona *lothari* con las subzonas *hippolytense* y *lothari*.

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *enayi* (niveles MBC.a a MBC.4 como máximo) con un espesor máximo total de 1900 cm de los que 1200 cm corresponden a calizas distribuidas en 71 estratos; 435 cm corresponden a 20 intercalaciones margosas y 265 cm a un paquete dolomítico en niveles de aspecto laminado de hasta 10 cm de espesor. En los 475 cm inferiores, hasta el banco MBC.j, no se han encontrado restos característicos, por lo que podrían corresponder tanto a la subzona “*Orthosphinctes*” como al biohorizonte *enayi*. En la parte superior del intervalo (380 cm de los que 265 cm son dolomíticos) tampoco se han encontrado ammonites característicos hasta el momento, por lo que podrían corresponder tanto al biohorizonte *enayi* como al biohorizonte *desmoides*.

La relación de ammonites recolectados es: *Ardescia* sp. cf. *A. aff. enayi* ATROPS [m], *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [M] y *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. proinconditus* (WEGELE) [m].

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *desmoides* (niveles MBC.5 a MBC.11a) constituido por nueve estratos calcáreos con cuatro intercalaciones margosas que totalizan 45 cm de espesor. El espesor total del biohorizonte es de 255 cm.

La relación de ammonites identificados en estos materiales es: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [M], *Ardescia casasi* n. sp. [M], *Ardescia* sp. [m, M], Ataxioceratinae [m, M] y en el último banco *Olorizia* sp. cf. *O. olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m]. Entre los ammonites pertenecientes a otros grupos destaca *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY).

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi* (niveles MBC.11b a MBC.15) con 145 cm de espesor; consta de 95 cm de calizas distribuidos en seis estratos y de 50 cm de margas que corresponden a cuatro intercalaciones.

La relación de ammonites identificados en los materiales del biohorizonte *olorizi* es: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m], *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE. [M], *Ardescia celtiberica* n. sp. morfotipo *montorensis* [m], *Ardescia strangulata* n. sp. [m, M], *Ardescia* sp. [m, M], *Lithacosphinctes schaireri* (ATROPS) [m], *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m], *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m,], *Schneidia* sp. cf. *Sch. guilherandense guilherandense* ATROPS [m, M], *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m], *Schneidia* sp. cf. *Sch. guilherandense turolense* n. subsp.[m, M], *Schneidia* sp. gr. *Sch. guilherandense* ATROPS [m], *Schneidia collignoni* ATROPS [m], *Schneidia* sp. [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Nebroditis* sp. 1, *Nebroditis* sp., *Physodoceras* sp. cf. *P. altenense* (D'ORBIGNY) morfotipo *altenense* D'ORB. y *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL).

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *guilherandense* (niveles MBC.16 a MBC.19) con un espesor de 275 cm, de los que 190 cm corresponden a cinco bancos calcáreos y 85 cm a tres intercalaciones margosas.

La relación de ammonites obtenidos en los materiales del biohorizonte *guilherandense* es: *Ardescia* sp. cf. *celtiberica* n. sp. [m], *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [m], *Ardescia* sp. cf. *A. strangulata* n. sp. [m, M], *Ardescia* sp. [M]; *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m], *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m], *Schneidia* sp. gr. *Sch. guilherandense* ATROPS [m, M], *Schneidia collignoni* ATROPS [m], *Schneida* sp. [m], Ataxioceratinae [m, M]

indeterminados, *Aspidoceras binodum* (OPPEL) y *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL).

- Biozona *lothari*, subzona *hippolytense* (niveles MBC. 20 a MBC.34) que presenta un espesor de 575 cm y está constituida por 525 cm de calizas distribuidas en veinticuatro estratos con tres intercalaciones margosas que totalizan 70 cm de espesor; también existen algunos interlechos centimétricos.

La relación de ammonites recolectados en estos materiales es: *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [m], *Ardescia* sp [m]; *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m], *Ataxioceras* sp. cf. *A. hippolytense* ATROPS [m, M], *Ataxioceras* sp. [m, M], *Ataxioceratinae* [m, M] indeterminados, *Aspidoceras binodum* (OPPEL), *Aspidoceras sesquinodosum* (FONTANNES), *Aspidoceras* sp. gr. *binodum* OPPEL – *sesquinodosum* FONTANNES, *Aspidoceras* sp. gr. *A. linaresi* CHECA, *Aspidoceras* sp., *Physodoceras wolffi* (NEUMAYR), *Physodoceras* sp., aspidoceratiformes indeterminados, *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Glochiceratidae* indeterminados, *Ochetoceras canaliferum* (OPPEL), *Ochetoceras* sp., *Streblites* sp., *Metahaploceras* sp., *Taramelliceras* sp gr. *T. hauffianum* (OPPEL) y *Taramelliceras* sp.

- Biozona *lothari*, subzona *lothari* (niveles MBC.35 a MBC.39) con 300 cm de espesor y constituida litológicamente por seis estratos calcáreos con 250 cm de espesor y cinco intercalaciones margosas, de 5 a 25 cm de potencia, que suman un espesor total de 50 cm.

La relación de ammonites identificados en estos materiales es: *Ataxioceras* sp. cf. *A. lothari* (OPPEL) morfotipos *lothari* OPPEL [M] y *semistriatum* (SCHNEID) [m], *Ataxioceras* sp. [m], *Physodoceras wolffi* (NEUMAYR) y *Taramelliceras* sp.

(Kii) - El tramo superior –niveles MBC.40 y MBC.47– está constituido litológicamente por una alternancia de calizas y margas con 390 cm de espesor, distribuidos en seis bancos calcáreos (165 cm), el primero de los cuales mide 60 cm y presenta la superficie de techo ferruginizada; asimismo se registran seis intercalaciones margosas con un espesor total de 225 cm. Sobre el tramo litológico diferenciado se reconocen 1365 cm que se asignan a la Zona Acanthicum por ausencia de indicadores bioestratigráficos de la Zona Divisum.

Las microfacies muestran wackstones con un contenido muy variable en bioclastos muy fragmentados, y se han identificado algunas radiolas de equinodermo, escasos fragmentos planares o “filamentos” y restos indeterminables de moluscos.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es muy abundante en niveles calcáreos con frecuentes bivalvos y mucha menor proporción braquiópodos; los nautiloideos son raros. Los ammonites son frecuentes y permiten caracterizar los niveles calcáreos como pertenecientes al Kimmeridgiense inferior, biozona *divisum*, pudiéndose diferenciar las subzonas *divisum* en la parte inferior y *uhlandi* / *virgatocostatum* a techo de la zona.

- Biozona *divisum*, subzona *divisum* (niveles MBC.40 y MBC.41-42) litológicamente constituida por una alternancia de calizas y margas con 170 cm de espesor, distribuidos en dos bancos calcáreos (total 90 cm) y dos intercalaciones margosas (total 80 cm).

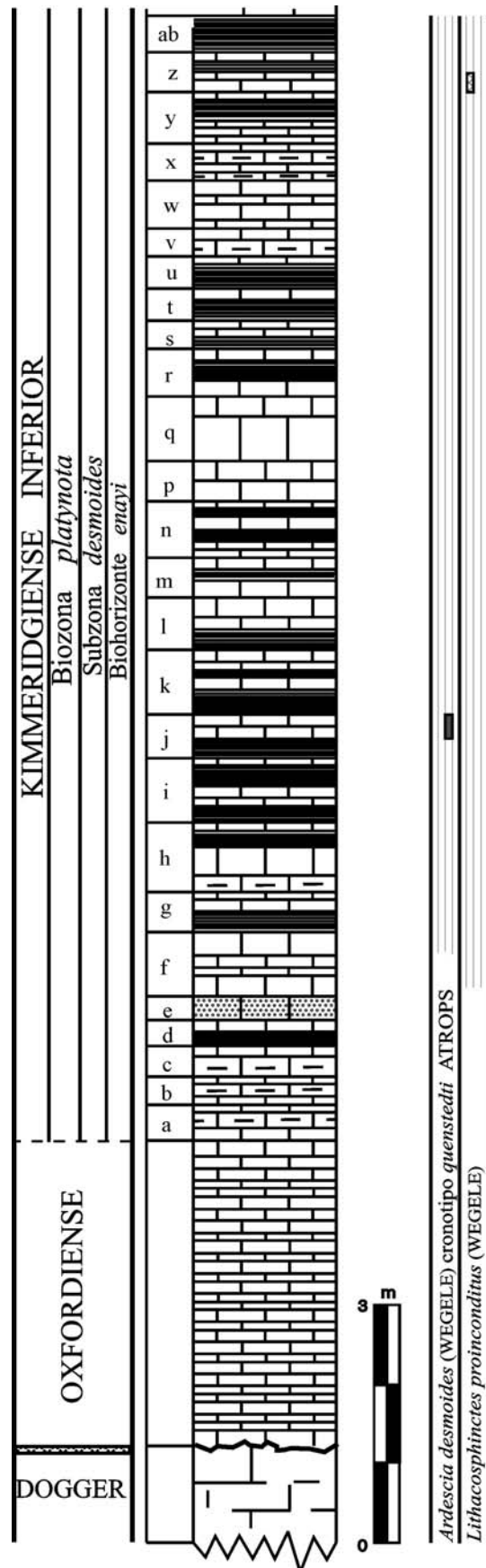


Fig. 6.25a.- Distribución de ammonites en el perfil MBC (Sector Villarluz) - [cont.]

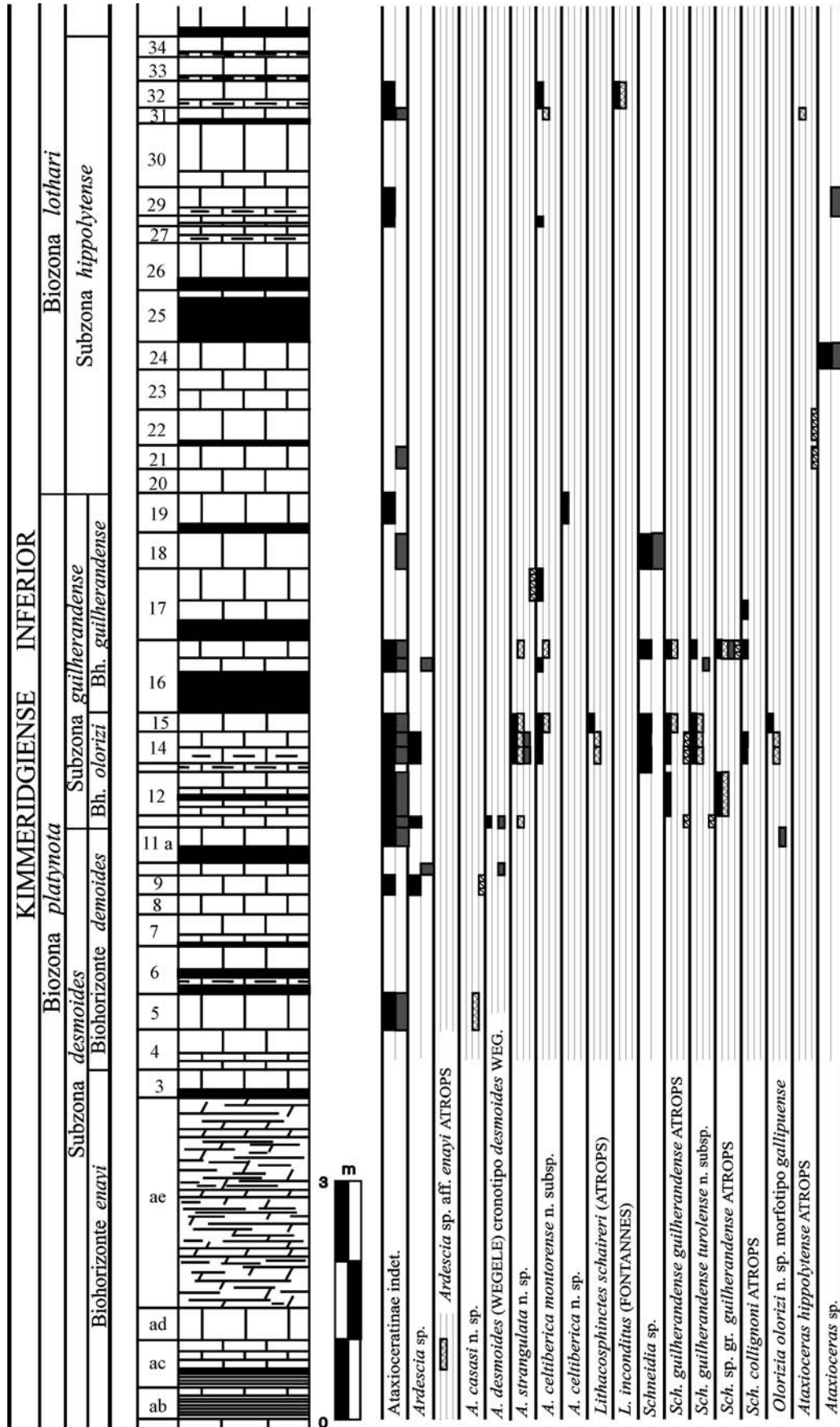


Fig. 25b.- Distribución de ammonites en el perfil MBC (Sector Villarlengo) - [cont.]



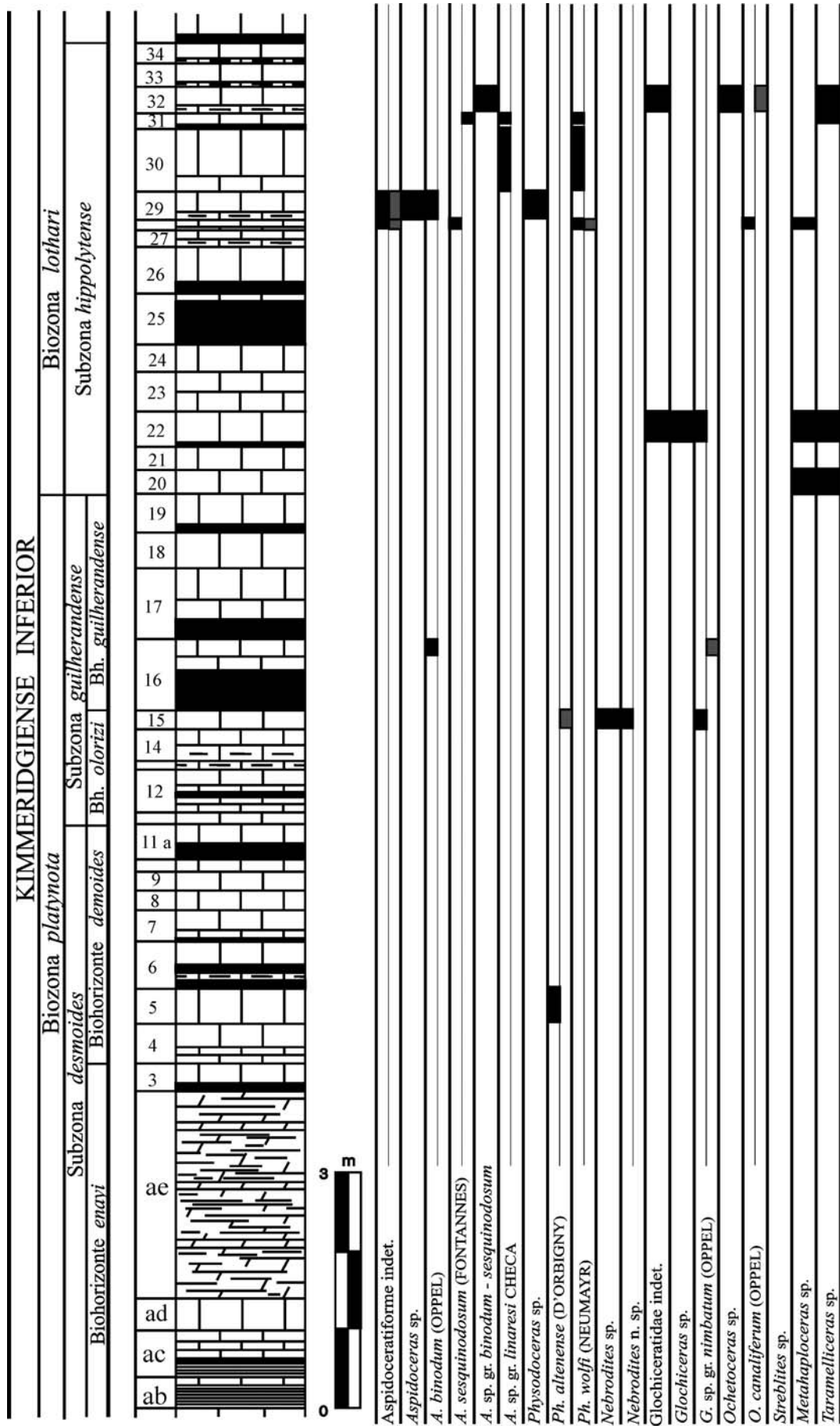


Fig. 6.25c.- Distribución de ammonites en el perfil MBC (Sector Villarluego) - [cont.]

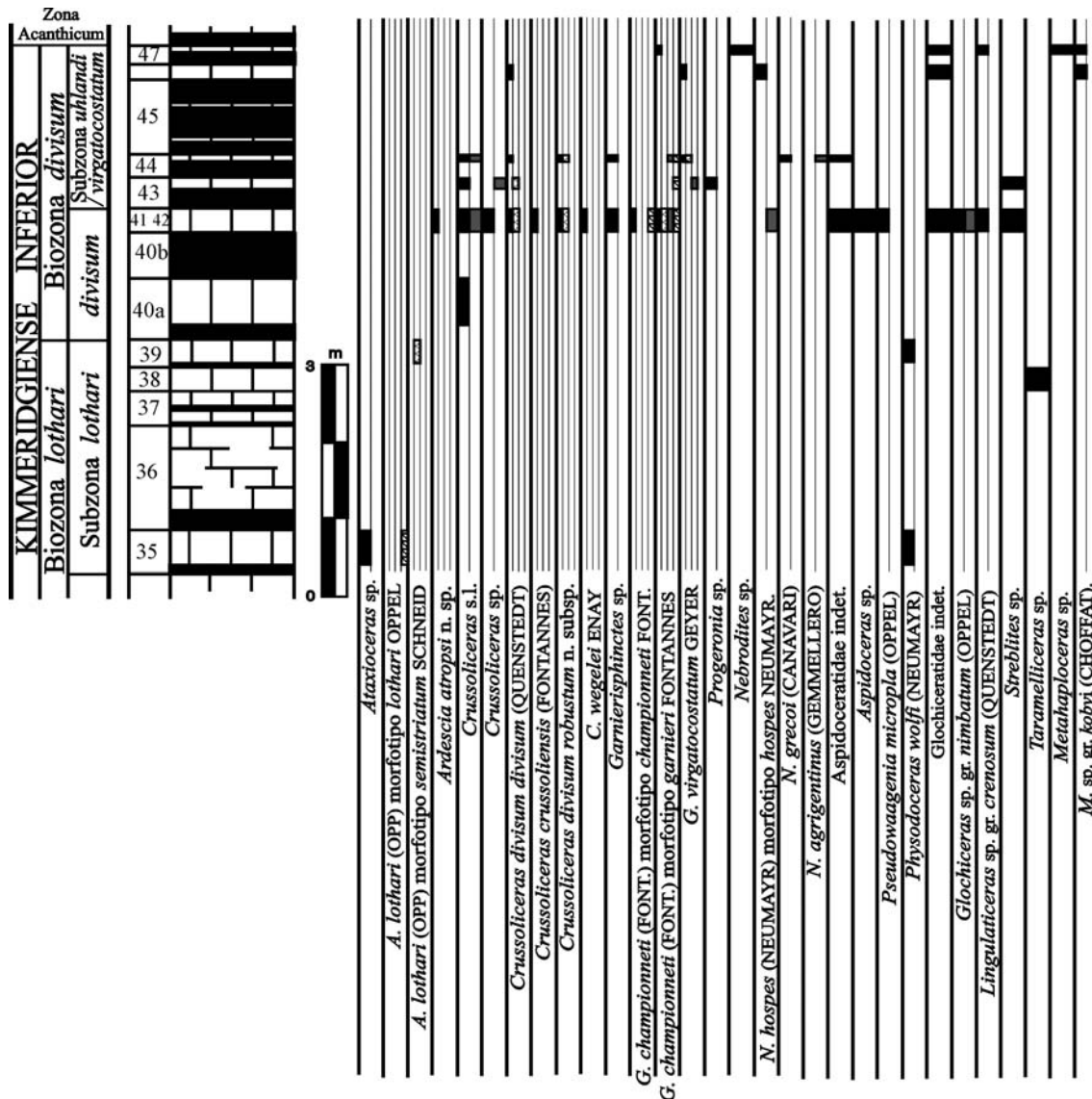


Fig. 6.25d.- Distribución de ammonites en el perfil MBC (Sector Villarluengo) - [cont.]

Se han reconocido los siguientes ammonites: *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT), *Crussoliceras crussoliensis* FONTANNES [m], *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. [m], *Crussoliceras wegelei* ENAY [m], *Crussoliceras* sp. [m, M], *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfortipo *championneti* FONT. [m], *Garnierisphinctes* sp. cf. *G. championneti* (FONTANNES) morfortipo *championneti* FONT. [M], *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfortipo *garnieri* FONTANNES [m, M], *Garnierisphinctes* sp. [m], *Crussoliceras* s.l. [m] indeterminados, un ejemplar rodado de *Ardescia atropsi* n. sp. [m], *Nebroditis* sp. cf. *N. hospes* (NEUMAYR) morfortipo *hospes* NEUMAYR, *Nebroditis* sp., *Aspidoceras* sp., *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), aspidoceratiformes indeterminados, *Glochiceras* sp. gr. *nimbatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Lingulaticeras* sp. gr. *L. crenosum* (QUENSTEDT) y *Streblites* sp.

- Biozona *divisum*, subzona *uhlandi* / *virgatocostatum* (niveles MBC.43 a 47) litológicamente constituida por una alternancia de calizas y margas con 220 cm de

espesor, distribuidas en cuatro bancos calcáreos (75 cm) y cuatro intercalaciones margosas (145 cm).

Se han identificado: *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [m], *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. [m], *Crussoliceras* sp. [m, M], *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [m, M], *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m, M], *Garnierisphinctes* sp. [m], *Crussoliceras* s.l. [m] indeterminados, un ejemplar de *Progeronia* sp. [m], *Nebroditites* sp. gr. *N. hospes* (NEUMAYR), *Nebroditites* sp. cf. *N. agrigentinus* (GEMMELLARO), *Nebroditites grecoi* (CANAVARI), *Nebroditites* sp. aspidoceratiformes indeterminados, *Lingulaticeras* sp. gr. *L. crenosum* (QUENSTEDT), Glochiceratidae indeterminados, *Metahaploceras* sp. gr. *M. kobyi* (CHOFFAT), *Metahaploceras* sp. y *Streblites* sp.

#### 6.4.2.- Perfil MPR

Se localiza en los relieves situados entre los ríos Cañada y Guadalupe y ha permitido identificar los intervalos estratigráficos del Jurásico superior que se describen a continuación.

##### Oxfordiense

Sobre un tramo carbonatado de aspecto masivo (calizas o dolomías grises) descansa un tramo de 180 cm de calizas o dolomías recristalizadas, de tonos rosados, con superficies de estratificación planares, aunque mal definidas; el espesor de los estratos es decimétrico y no se han encontrado restos de macrofauna. Por datos bibliográficos referentes a esta zona del Maestrazgo (Defaut, 1971; Aurell, 1990) y por su posición estratigráfica, se asigna edad Oxfordiense sin mayor precisión.

##### Kimmeridgiense

Niveles MPR.1 a MPR.43 con un espesor de 2605 cm; litológicamente pueden diferenciarse dos tramos: (Ki) inferior calizo con interlechos margosos poco potentes y (Kii) superior, caracterizado por el mayor desarrollo de los niveles margosos y por la presencia de niveles de acumulación de restos en los paquetes calizos. El conjunto se interpreta como perteneciente a la Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla.

(Ki) - El tramo inferior (niveles MPR.1 a MPR.39a) tiene un espesor de 2200 cm y litológicamente está constituido por calizas de tonos crema a grisáceos, generalmente claros, bien estratificadas en bancos de 10 a 25 cm de espesor hacia el muro del tramo y, de 15 a 40 cm en la parte superior; son infrecuentes espesores más pequeños y excepcionales los más grandes. Existen intercalaciones margosas cuyo espesor suele oscilar entre 5 y 20 cm, siendo infrecuentes las de 40 a 50 cm.

Las microfácies resultan similares a las del mismo tramo del perfil MBC, exceptuando las recristalizaciones dolomíticas.

La macrofauna de invertebrados es muy escasa en la parte inferior de la sucesión, donde aparecen algunos restos dispersos de bivalvos y de ammonites; posteriormente se reconoce un enriquecimiento progresivo y llegan a ser frecuentes los bivalvos y los ammonites; los restantes grupos como braquiópodos, gasterópodos, belemnites y nautiloideos son escasos. El registro estratigráfico de los ammonites permite determinar la siguiente sucesión bioestratigráfica del Kimmeridgiense inferior: biozona *platynota*, subzona “*Orthosphinctes*”, subzona *desmoides* (biohorizontes *enayi*

y *desmoides*) y subzona *guilherandense* (biohorizontes *olorizi* y *guilherandense*); en la parte superior se reconoce la biozona *lothari*, subzonas *hippolytense* y *lothari*, y en esta última se ha identificado el biohorizonte *aragoniense*.

- Biozona *platynota*, subzona “*Orthosphinctes*” (niveles MPR.1 a MPR.3) con un espesor máximo de 200 cm de los que 145 cm corresponden a calizas y calizas margosas distribuidas en doce estratos, y 140 cm correspondientes a doce intercalaciones margosas. Dado que en estos materiales no se han encontrado restos fósiles bioestratigráficamente relevantes, se interpreta que podrían corresponder tanto a la subzona “*Orthosphinctes*” como al biohorizonte *enayi*.

La relación de ammonites encontrados en los materiales atribuidos a la subzona “*Orthosphinctes*” se reduce a muy escasos ejemplares de Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, si bien probablemente puedan interpretarse como *Subdiscosphinctes* sp. [M].

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *enayi* (niveles MPR.4 a MPR.9) con un espesor de 295 cm, de los que 205 cm corresponden a calizas y calizas margosas distribuidas en dieciocho bancos y 90 cm a cuatro intercalaciones margosas.

La relación de ammonites recolectados es: *Ardescia* sp. cf. *A.* aff. *enayi* ATROPS [m, M], *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [m], *Ardescia* sp. cf. *A. desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS [M], *Ardescia* sp. cf. *A. casasi* n. sp. [M], *Ardescia* sp. [m, M], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados y Glochiceratidae indeterminados.

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *desmoides* (niveles MPR.10 a MPR.13) constituida por siete estratos de caliza con cuatro intercalaciones margosas que suman 130 cm de espesor. El espesor total es de 260 cm.

La relación de ammonites obtenidos en los materiales atribuidos al biohorizonte *desmoides* es: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE [m], *Ardescia* sp. [M], *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. proinconditus* (WEGELE) [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Metahaploceras* sp. y *Taramelliceras* sp. cf. *T. hauffianum* (OPPEL).

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi* (niveles MPR.14 a MPR.18) con 255 cm de espesor, de los que 195 cm corresponden a ocho bancos de calizas y calizas margosas y 60 cm a tres intercalaciones margosas.

La relación de ammonites identificados en los materiales del biohorizonte *olorizi* es: *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *debelmasi* ATROPS [m], *Olorizia* sp. [m]; *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m, M], *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m], *Schneidia* sp. gr. *Sch. guilherandense* ATROPS [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados y *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY) morfotipo *altenense* D'ORB.

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *guilherandense* (niveles MPR.19 a MPR.22) con un espesor de 230 cm, de los que 165 cm corresponden a siete bancos calcáreos y 65 cm a dos intercalaciones margosas.

La relación de ammonites recolectados en los materiales atribuidos al biohorizonte *guilherandense* es la siguiente: *Ardescia celtiberica montorensis* [m], *Ardescia strangulata* n. sp. [m], *Lithacosphinctes* sp. aff. *L. schaireri* (ATROPS) [m],

*Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m], *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m], *Schneidia* sp. gr. *Schn. guilherandense* ATROPS – *collignoni* ATROPS [m], *Schneida* sp. [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL) y Glochiceratidae indeterminados.

- Biozona *lothari*, subzona *hippolytense* (niveles MPR. 23 a MPR.34) con un espesor de 640 cm y constituida por 535 cm de calizas distribuidas en veinticinco niveles calcáreos y siete intercalaciones margosas que totalizan 105 cm. Probablemente la parte superior de este intervalo pueda corresponder al biohorizonte *lothari*, reconocido en la parte inferior de la subzona *lothari*, puesto que no hay criterios bioestratigráficos para determinar la posición del límite y el primer estrato calizo con ammonoideos característicos indica el biohorizonte *aragoniense*.

La relación de ammonites identificados en estos materiales es: *Lithacosphinctes* sp. cf. *L. inconditus* (FONTANNES) [m], Ataxioceratinae indeterminados, *Aspidoceras binodum* (OPPEL), *Aspidoceras* sp. cf. A. gr. *linaresi* CHECA, *Physodoceras altenense* (D'ORB.), aspidoceratiformes indeterminados, *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL), *Ochetoceras* sp. cf. *O. canaliferum* (OPPEL), *Streblites* sp., *Metahaploceras subnereus* (WEGELE), *Metahaploceras* sp. gr. *M. kobyi* (CHOFFAT) y *Metahaploceras* sp.

- Biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense* (niveles MPR.35 a MPR.39a) con 325 cm de espesor y constituido litológicamente por nueve estratos de caliza (200 cm de espesor) y cinco intercalaciones margosas (125 cm de espesor).

La relación de ammonites obtenidos en estos materiales es: *Ardesia atropsi* n. sp. [m], *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m], *Lithacosphinctes* sp. [M], *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m, M], *Ataxioceras* sp. [m, M], *Geyeria aragoniense* MOLINER y OLÓRIZ [m, M], *Parataxioceras* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m], *Parataxioceras* sp. [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados, *Aspidoceras binodum* (OPPEL), *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Physodoceras wolfi* (NEUMAYR), aspidoceratiformes indeterminados, *Glochiceras* sp. gr. *G. nimbatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Coryceras* sp. gr. *C. canale* (QUENSTEDT), Glochiceratidae indeterminados, *Ochetoceras canaliferum* (OPPEL), *Ochetoceras* sp., *Streblites* sp., *Metahaploceras subnereus* (WEGELE), *Metahaploceras* sp., *Metahaploceras kobyi wegelei* SCHAIRER y *Taramelliceras* sp.

(Kii) - El tramo superior (niveles MBC.39b a MBC.43) está constituido litológicamente por una alternancia de calizas y margas con 295 cm de espesor, distribuidos en cinco bancos calcáreos que alcanzan un total de 220 cm de espesor, de los que el primer banco calcáreo se presenta mal estratificado y con potencia de 110 cm; se reconocen además tres intercalaciones margosas (75 cm en total). Sobre el tramo litológico diferenciado, sin diferencias relevantes (apenas estratos calizos algo menos potentes), se han medido 1900 cm que son asignados a la Zona Acanthicum por ausencia de indicadores bioestratigráficos de la Zona Divisum.

Las microfacies muestran wackstones con un contenido muy variable en restos de conchas muy fragmentados, entre los que se distinguen escasos “filamentos” y restos indeterminables de moluscos; también se han reconocido algunas radiolas de equinodermos.

La macrofauna es muy abundante en los niveles calcáreos, con ammonites muy frecuentes y en mucha menor proporción bivalvos y belemnites; los braquiópodos, gasterópodos y nautiloideos son raros. Algunas superficies de estratificación

correspondientes al techo de los estratos aparecen ferruginizadas y con signos de condensación; en otros niveles calizos la bioturbación de orden milimétrico es abundante, tanto horizontal como verticalizada, recristalizada o limonitizada; se han identificado *Planolites*, de mayor tamaño los desarrollados en las superficies de muro, *Chondrites* en las superficies de techo y escasos *Diplocraterium*. Los ammonites permiten caracterizar el tramo como Kimmeridgiense inferior, biozona *divisum* y diferenciar las subzonas *divisum* y *uhlandi* / *virgatocostatum*.

- Biozona *divisum*, subzona *divisum* (niveles MPR.39b y MPR.40) constituida litológicamente por dos estratos de calizas (190 cm), el inferior comparativamente mal definido y de 110 cm de espesor.

En estos dos niveles se han identificado los siguientes ammonites: *Crussolicerias divisum* (QUENSTEDT) [m, M], *Crussolicerias* sp. [m], *Presimoceras fucinii* (CANNAVARI), *Aspidoceras* sp. cf. *A. binodum* (OPPEL), *Glochiceras* sp. gr. *nibatatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Lingulaticeras* sp. 1, Glochiceratidae indeterminados y *Streblites tenuilobatus* (OPPEL).

- Biozona *divisum*, subzona *uhlandi/virgatocostatum* (niveles MPR.41 a MPR.43) constituida por 75 cm de margas distribuidos en tres niveles que alternan con otros tres bancos calcáreos muy poco desarrollados (30 cm de espesor total). El espesor de la subzona es 105 cm.

Los ammonites obtenidos en los materiales que representan la subzona *uhlandi/virgatocostatum* son los siguientes: *Crussolicerias divisum divisum* (QUENSTEDT) [m], *Crussolicerias crussoliense* FONTANNES [m], *Crussolicerias divisum robustum* n. subsp. [m], *Crussolicerias divisum* (QUENSTEDT) [m, M], *Crussolicerias wegelei* ENAY [m], *Crussolicerias aceroides* GEYER [m, M], *Crussolicerias* sp [m, M], *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipos *championneti* FONTANNES [m] y *garnieri* FONTANNES [m, M], *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m, M], *Garnierisphinctes* sp. [m, M], *Crussolicerias* s.l. [m, M] indeterminados, *Progeronia* sp [m], *Nebroditas hospes* (NEUMAYR) morfotipo *hospes* NEUMAYR, *Nebroditas* sp. cf. *N. sp. gr. grecoi* (CANNAVARI) - *favarensis* (GEMMELLARO), *Nebroditas* sp., *Presimoceras* sp. cf. *P. fucinii* (CANNAVARI), *Presimoceras ludovicii* (MENEHINI), *Presimoceras* sp., *Aspidoceras acanthicum* (OPPEL), *Aspidoceras longispinum* (SOWERBY), *Aspidoceras* sp., *Pseudowaagenia micropla* (OPPEL), *Orthaspidoceras uhlandi* (OPPEL), *Orthaspidoceras* sp. cf. *O. ziegleri* CHECA, aspidoceratiformes indeterminados, *Sutneria* sp., *Glochiceras* sp. gr. *nibatatum* (OPPEL), *Glochiceras* sp., *Lingulaticeras* n. sp. 1, *Lingulaticeras* sp. gr. *L. crenosum* (QUENSTEDT), *Lingulaticeras* sp., *Ochetoceras canaliferum* (OPPEL), *Ochetoceras* sp., *Streblites levipictus* (FONTANNES), *Streblites tenuilobatus* (OPPEL), *Streblites* sp., *Taramelliceras* sp. gr. *T. trachynotum* (OPPEL) y *Taramelliceras* sp.

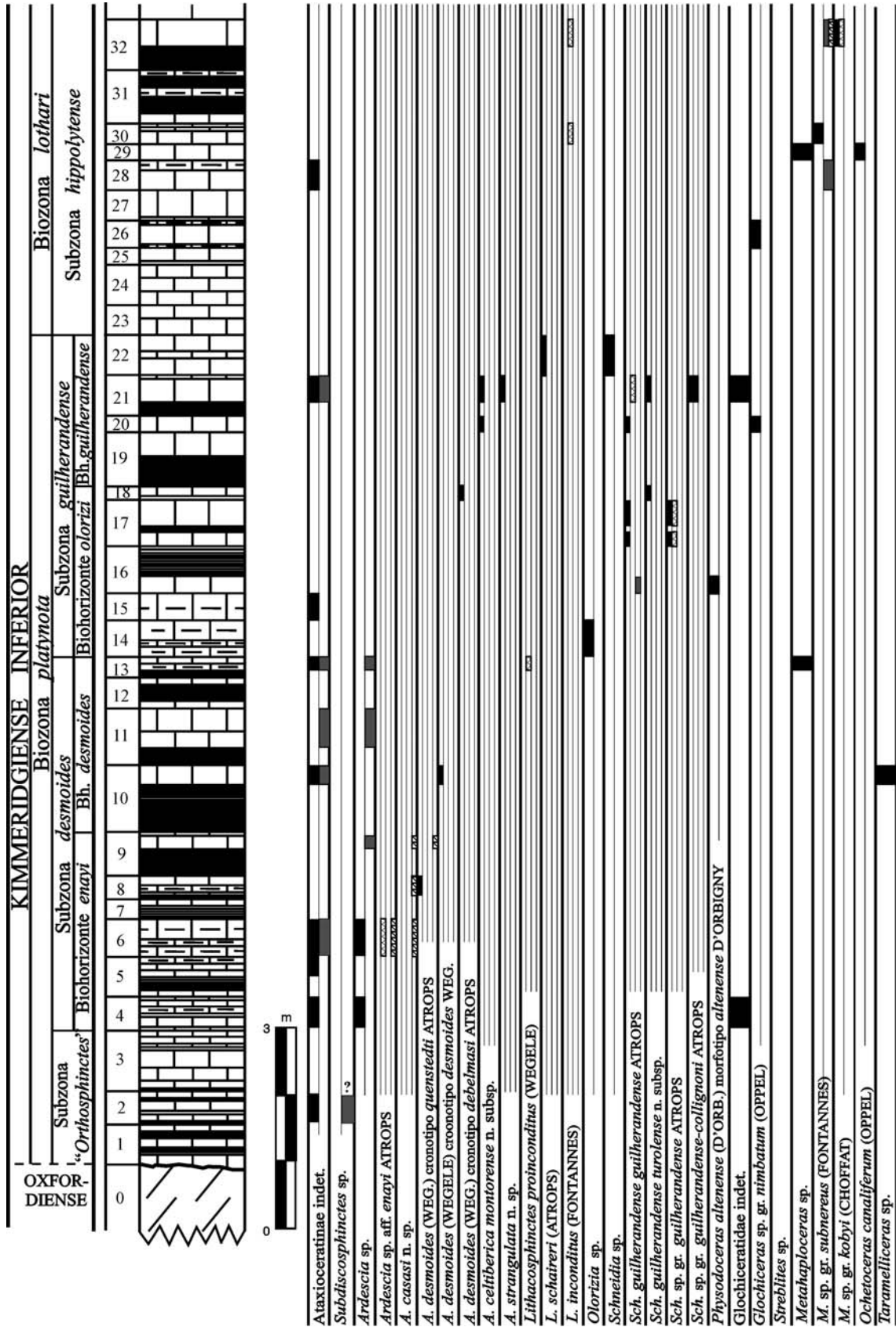


Fig. 6.26a.- Distribución de ammonites en el perfil MPR (Sector Villarluego) - [cont.]

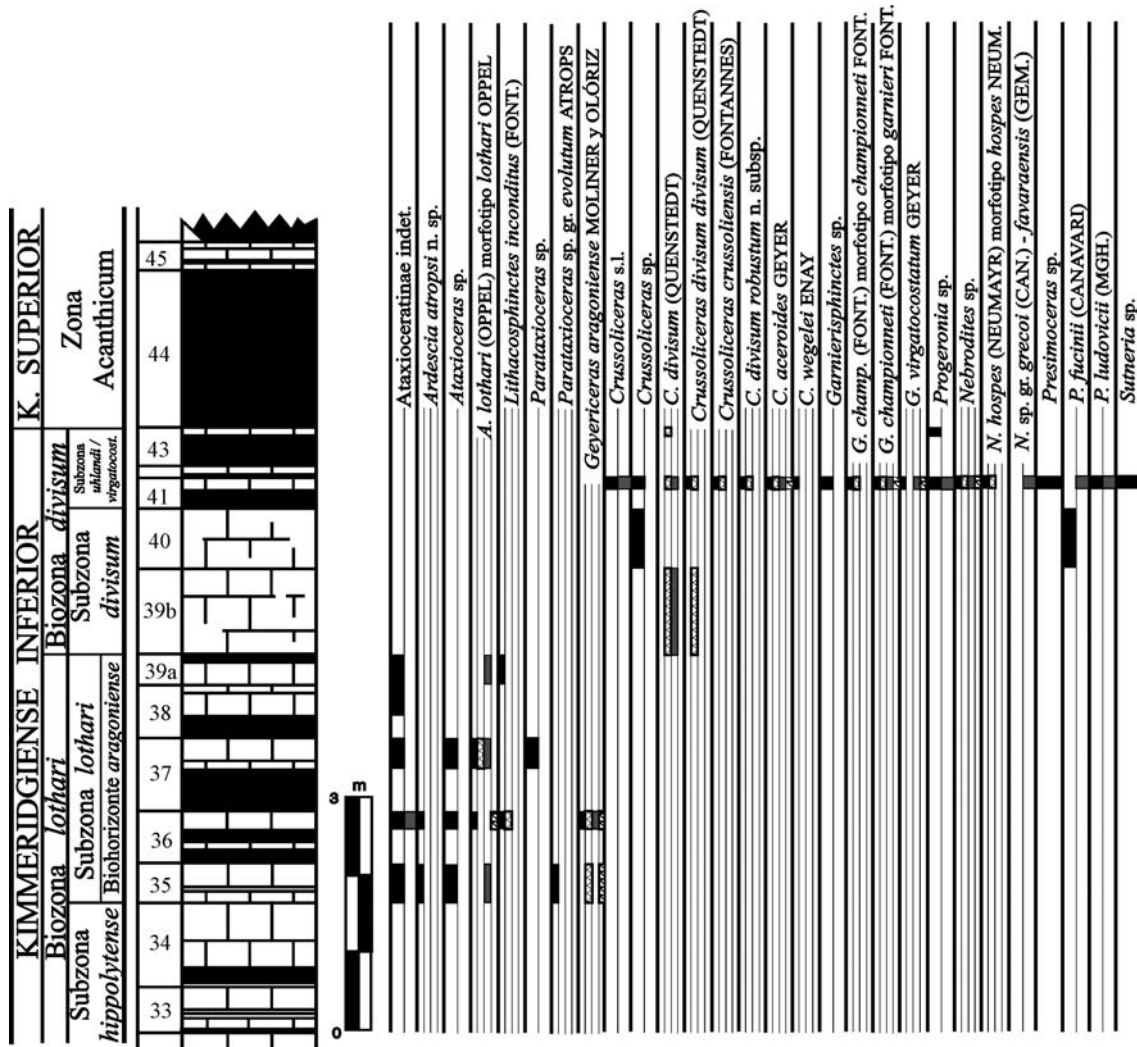


Fig. 6.26b.- Distribución de ammonites en el perfil MPR (Sector Villarluengo) - [cont.]



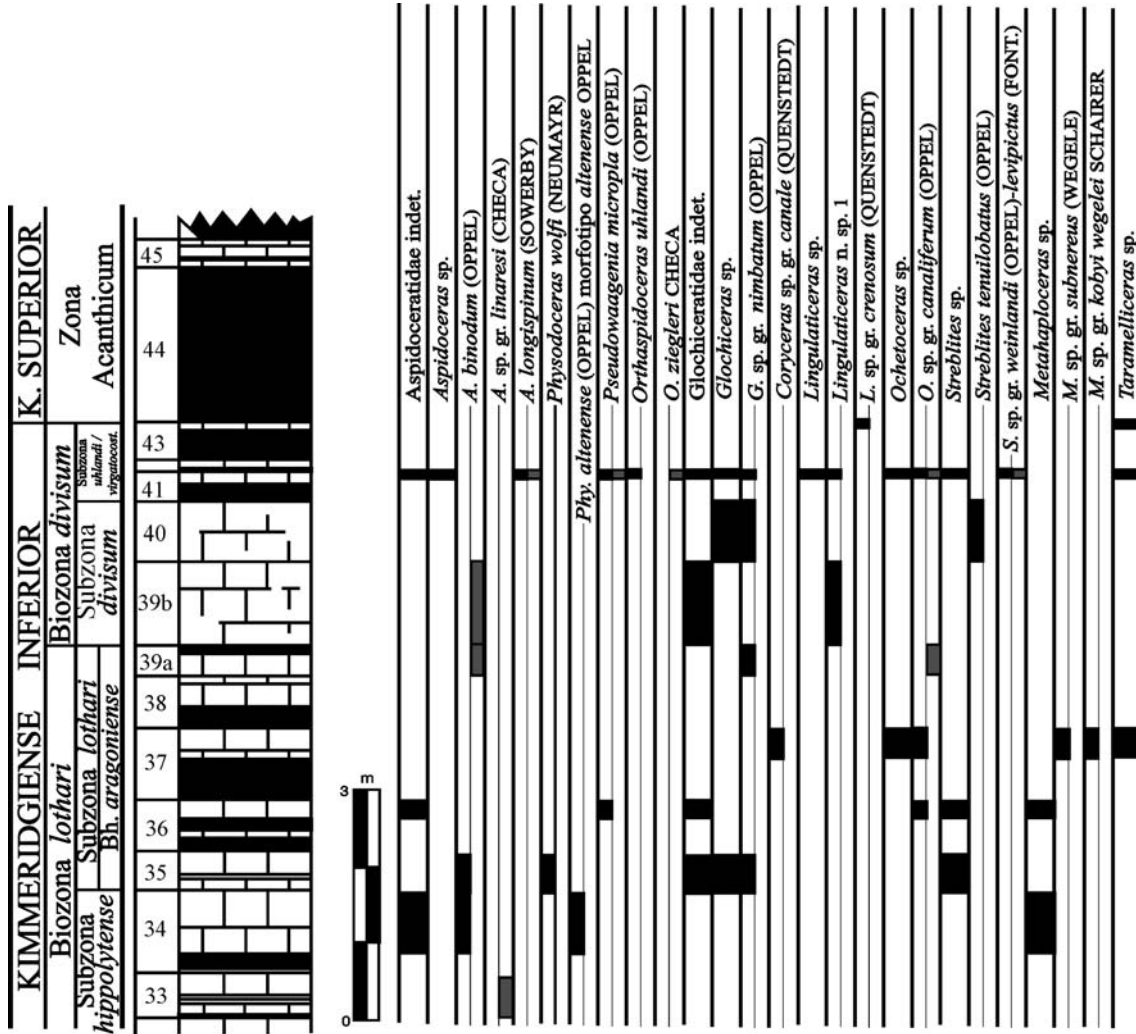


Fig. 6.26c.- Distribución de ammonites en el perfil MPR (Sector Villarluego) - [cont.]

## 6.5.- SECTOR DE ALACÓN

Se recogen las observaciones realizadas en la margen septentrional del Barranco Pellejas, entre el cauce de arroyada y el resalte morfológico producido por los carbonatos de la Fm. Calizas con Oncolitos de Higueruelas que corona la ladera.

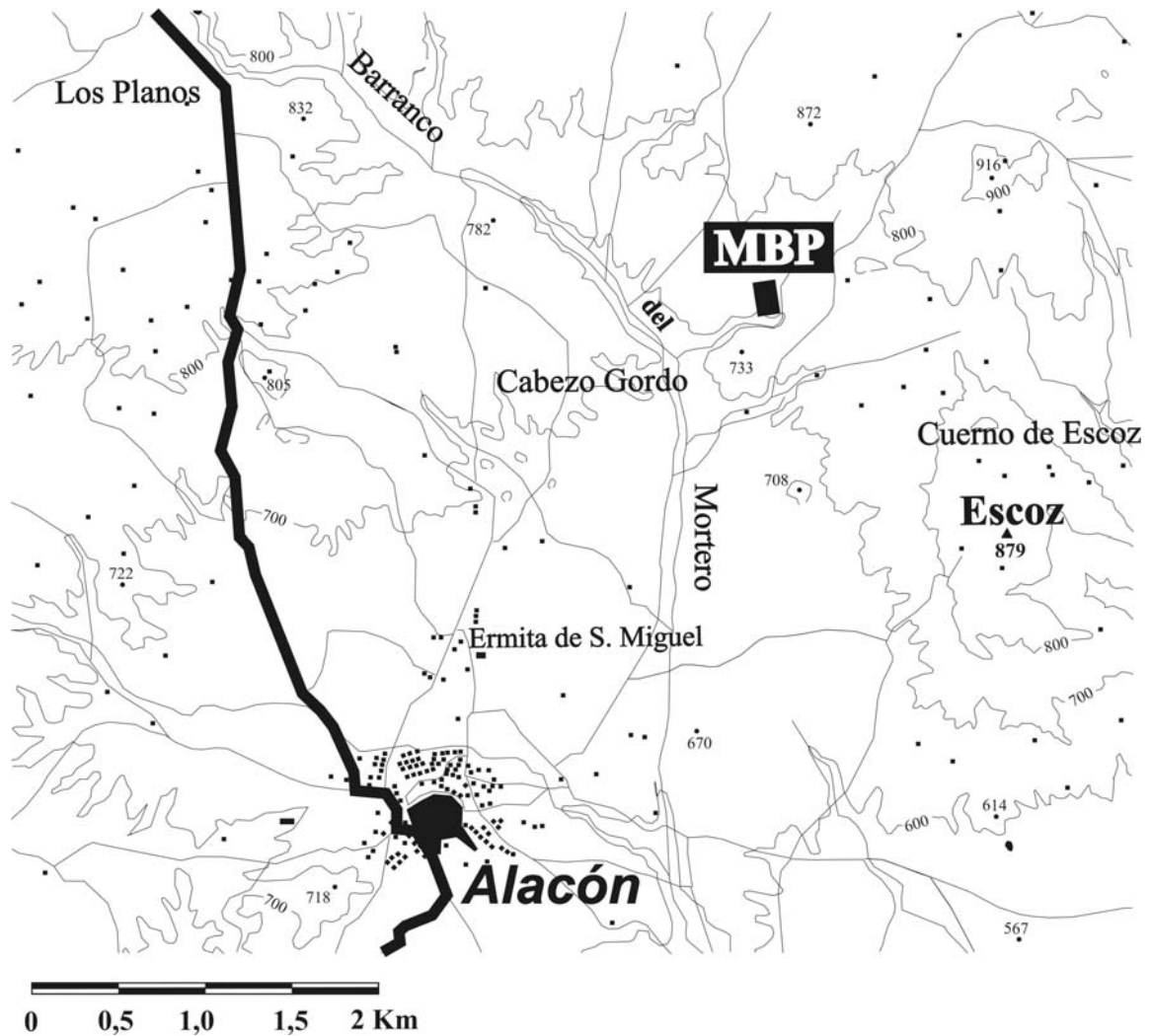
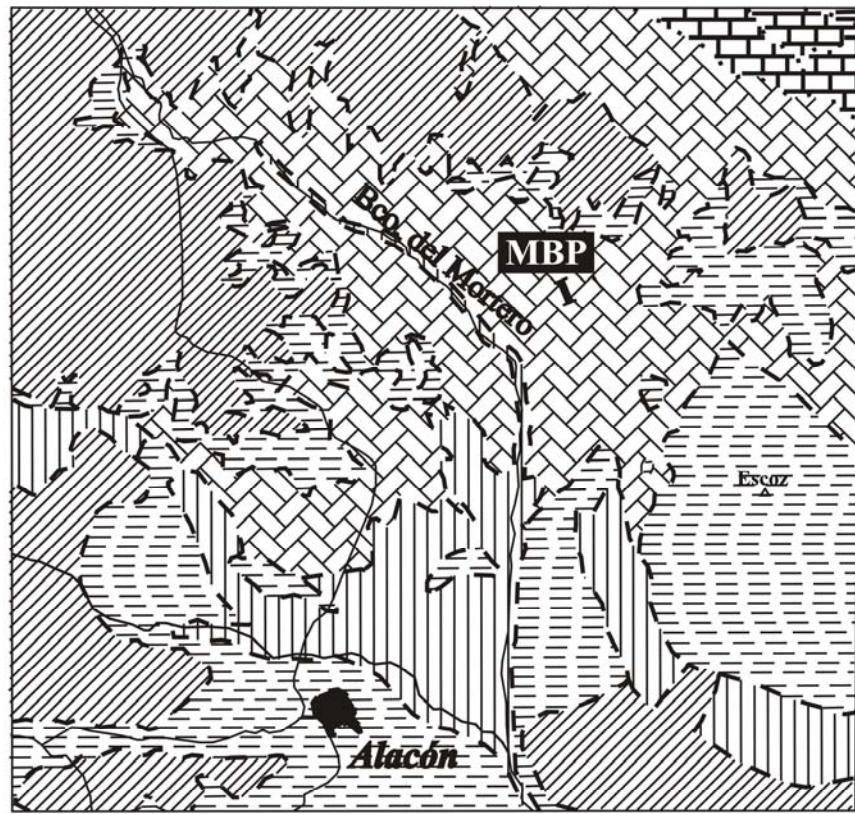


Fig. 6.27.- Situación del perfil de Alacón (MBP). - [cont.]



**LEYENDA GEOLÓGICA**

- ..... Contacto concordante
- - - Contacto discordante
- Falla
- ↗↘ Cabalgamiento
- ↗↘ Anticlinal
- ↘↗ Sinclinal
- ↗↘ Anticlinal volcado
- ↘↗ Sinclinal volcado
- ▨ CUATERNARIO
- ▧ MIOCENO
- ▩ OLIGOCENO + EOCENO
- CRETÁCICO SUPERIOR
- CRETÁCICO INFERIOR
- ▬ DOGGER + MALM
- ▭ MALM
- ▮ DOGGER
- ▯ LÍAS
- ▰ TRIÁSICO



Fig. 6.28.- Geología del sector Alacón. - [cont.]

### 6.5.1.- Perfil MBP

Los intervalos estratigráficos reconocidos del Jurásico superior se describen a continuación.

#### Kimmeridgiense

Niveles MBP.1 a MBP.42 con un espesor de 3595 cm y litológicamente constituidos por calizas generalmente bien estratificadas en estratos decimétricos, salvo en la parte superior de la sucesión que muestra bancos de aspecto masivo, de varios metros de espesor; existen escasas y delgadas intercalaciones de margas más o menos calcáreas. El conjunto se interpreta como perteneciente a la Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla.

En microfacies dominan las texturas tipo mudstone y wackstone más o menos rico en peloides y bioclastos, y no se aprecian diferencias relevantes respecto a las microfacies descritas anteriormente.

La macrofauna de invertebrados no ammonoideos es muy escasa a muro y a techo de la sucesión; hacia el muro se han reconocido bivalvos endobentónicos y en la parte media se incrementan los restos con ostreidos y otros bivalvos. Los ammonites son escasos en la parte inferior de la sucesión, relativamente abundantes en la parte media y en la superior son raros; su registro estratigráfico permite determinar la siguiente sucesión bioestratigráfica del Kimmeridgiense inferior: biozona *platynota*, subzonas *desmoides* y *guilherandense* (biohorizontes *olorizi* y *guilherandense*) y biozona *lothari*, subzonas *hippolytense* y *lothari*.

- Biozona *platynota*, subzona *desmoides* (niveles MBP.10 a MBP.16) constituida por un mínimo de veintidós estratos calcáreos con cinco intercalaciones margosas que totalizan 15 cm de espesor, además de interlechos margosos cuyo espesor puede ser hasta centimétrico. El espesor total mínimo es de 350 cm puesto que la base de la sucesión está fosilizada por los aluviones cuaternarios del Barranco Pellejas.

La relación de ammonites recolectados se reduce al registro de *Ardescia casasi* n. sp. [m].

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi* (niveles MBP.17 a MBP.24) con 590 cm de espesor, de los que 555 cm corresponden a veintitres bancos de caliza y caliza margosa y el resto a tres intercalaciones margosas; en el cálculo de espesores no se consideran algunos interlechos margosos apenas desarrollados.

La relación de ammonites identificados en los materiales asignados al biohorizonte *olorizi* es: *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m], *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica* n. sp. [M], *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m]; *Olorizia* sp. [m], Ataxioceratinae [m, M] indeterminados y *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY).

- Biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *guilherandense* (niveles MBP.25 a MBP.27) con un espesor mínimo de 435 cm, de los que 410 cm corresponden a ocho bancos calcáreos y 25 cm a dos intercalaciones margosas. El límite superior del biohorizonte *guilherandense* no puede ubicarse con exactitud debido al empobrecimiento en macrofauna y a la ausencia de ammonites característicos.

La relación de ammonites obtenidos en los materiales del biohorizonte *guilherandense* se reduce a *Ardescia* sp. cf. *A. celtiberica celtiberica* n. subsp. [m] y Ataxioceratinae [m, M] indeterminados.

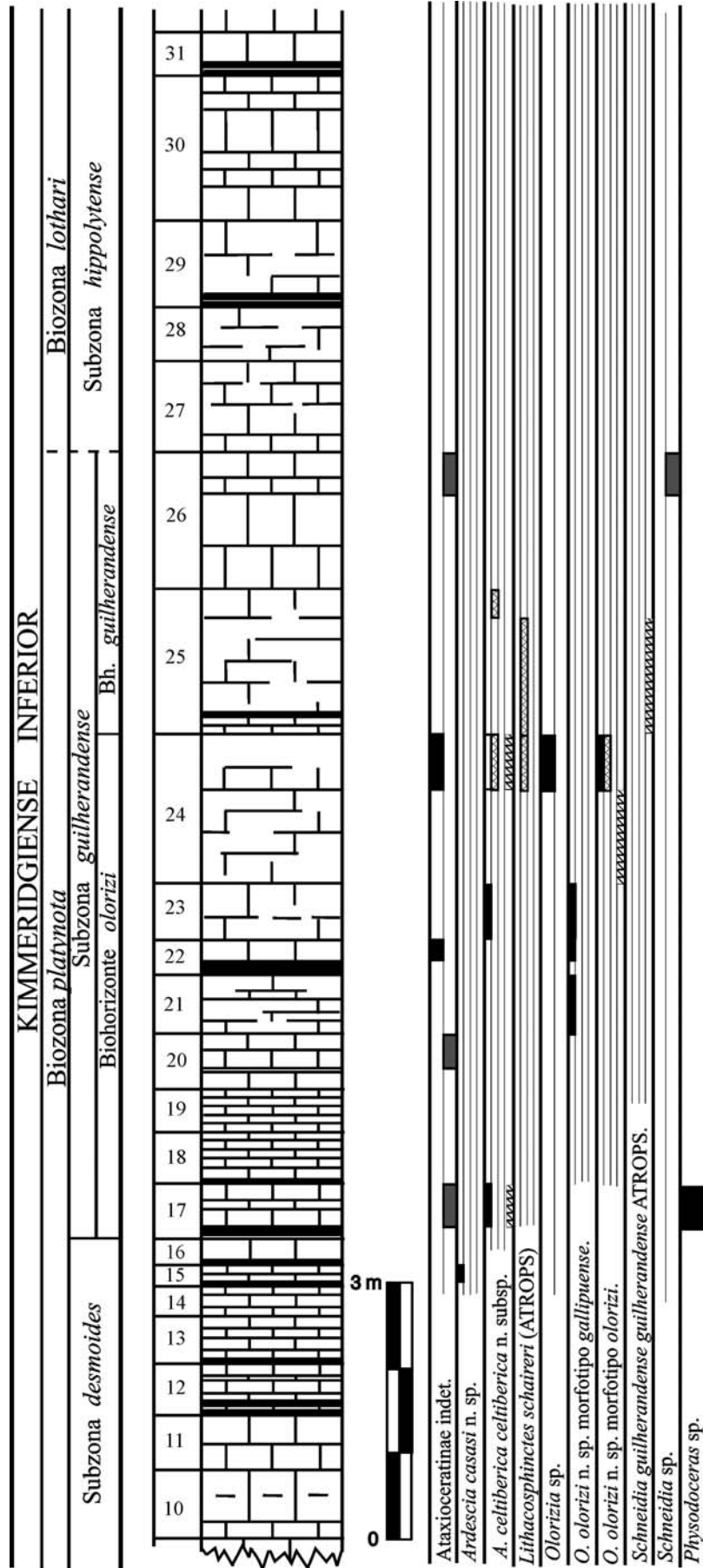


Fig. 6.29a.- Distribución de ammonites en el perfil MBP (Sector Alacón) - [cont.]

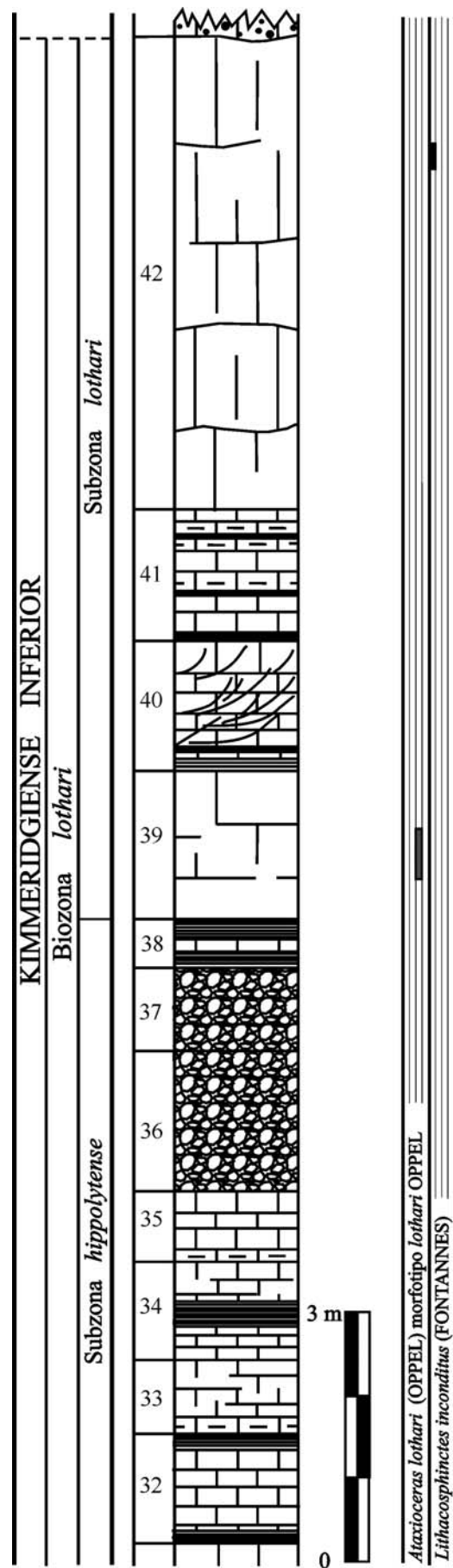


Fig. 6.29b.- Distribución de ammonites en el perfil MBP (Sector Alacón) - [cont.]

- Biozona *lothari*, subzona *hippolytense* (niveles MBP.28 a MBP.38) a la que se le estima, con reservas, un espesor de 1150 cm debido a las limitaciones del registro de macrofauna bioestratigráficamente significativa. No se han obtenido ammonites que permitan identificar la subzona *hippolytense* ni sus límites inferior y superior. Los 1150 cm atribuidos provisionalmente a esta subzona se distribuyen en veinticinco estratos calizos que suman 980 cm y nueve intercalaciones margosas con un espesor conjunto de 170 cm –no se consideran varios interlechos margosos apenas desarrollados.

La ausencia de ammonites es absoluta, por lo que el intervalo se establece en función de la aparición de restos bioestratigráficamente representativos de los intervalos inmediatamente superior e inferior.

- Biozona *lothari*, subzona *lothari* (niveles MBP.39 a MBP.42) con un espesor mínimo de 1070 cm (véanse comentarios anteriores), de los que 1050 cm corresponden a seis potentes bancos calcáreos de aspecto masivo que intercalan dos pasadas margosas decimétricas.

La relación de ammonites recolectados en estos materiales se reduce a sendos ejemplares de *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m] y de *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M].

Por encima de la sucesión estudiada se reconoce la Fm. Calizas con Oncolitos de Higuieruelas cuya potencia mínima es de 2370 cm, tiene apariencia masiva y origina el escarpe morfológico que corona la ladera del barranco.

## **7. CONCLUSIONES**



La investigación realizada sobre un total de 2066 *Ataxioceratinae* del Kimmeridgiense inferior, recolectados estrato a estrato en 15 perfiles analizados en el sector oriental de la Cordillera Ibérica, ha permitido avanzar en la interpretación paleobiológica y bioestratigráfica de los ammonites estudiados.

En los aspectos paleontológicos de orientación paleobiológica, se ha reconocido el rendimiento derivado de la aplicación de un tratamiento acorde con planteamientos neotológicos y que atienda suficientemente las peculiaridades de la información analizada. Dicho tratamiento ha implicado: (i) la consideración del concepto de especie de manera que los asumidos pares dimórficos se reúnen en la misma especie nominal; (ii) la consideración de taxones de nivel subespecie con significación estrictamente biogeográfica y, por tanto, se excluye cualquier otra acepción de tipo temporal (bioestratigráfica) y/o de tipo estrictamente morfológico (como expresión de variabilidad intraespecífica sin segregación geográfica); (iii) el reconocimiento de diversidad poblacional con expresión en el nivel informal de morfotipos, que permite una fácil identificación de tipos nominales de larga tradición paleontológica e incluidos en la sinonimia de taxones reinterpretados; y (iv) la consideración como cronotipo de las desviaciones morfológicas esencialmente graduales, con expresión cronológica pero no biogeográfica.

Los eventos de cambio morfológico a los que se les ha reconocido significación evolutiva han sido interpretados en términos de heterocronías simples o combinadas, e innovaciones simples o combinadas con heterocronías, y excepcionalmente relacionadas con combinaciones de heterocronías. Se ha reconocido relación entre innovaciones y líneas filéticas en *cul-de-sac*.

En el ámbito de la sistemática, en la subfamilia *Ataxioceratinae* se han reconocido 11 taxones de nivel género, 2 de nueva creación –*Geyericeras* (véase Moliner y Olóriz, 2009c) y *Olorizia* (MOLINER en Moliner y Olóriz, 2009b). A este nivel taxonómico se han reinterpretado como géneros dimórficos *Lithacosphinctes* OLÓRIZ, 1978; *Ardescia* ATROPS, 1982; *Schneidia* ATROPS, 1982; *Ataxioceras* FONTANNES, 1879; *Parataxioceas* SCHINDEWOLF, 1925; *Crussoliceras* ENAY, 1959 y *Garnierisphinctes* ENAY, 1959. Se han estudiado los registros de *Progeronia* ARKELL, 1953 en el Kimmeridgiense inferior. Se han identificado 27 taxones de nivel especie, 6 de los cuales son de nueva creación; y 6 taxones de nivel subespecie, 4 de ellos nuevos. En el nivel informal de morfotipos y/o cronotipos se han reconocido 10 casos, de los cuales 3 son propuestos por primera vez. Todos los nuevos taxones propuestos son interpretados como casos de endemismo, restringidos a la plataforma kimmeridgiense correspondiente a la Cordillera ibérica oriental y producto de evolución *in situ*. El tratamiento aplicado ha supuesto una reducción en torno al 60% de las especies nominales consideradas.

En los aspectos bioestratigráficos se ha procedido de acuerdo con el siguiente protocolo, aplicado a la información obtenida a partir de la opción conceptual anteriormente expuesta: (i) evaluación tafonómica para la validación potencial, por homotaxia, de la fiabilidad de los rangos identificados en el análisis de perfiles estrato a estrato; y (ii) priorización de primeros registros (*First Appearance Data – FAD*) sobre cualquier otra combinación de rangos de cara a establecer límites inferiores de unidades bioestratigráficas, cualquiera que sea su rango. Sobre esta base se ha obtenido un esquema de caracterización bioestratigráfica que muestra: (iii) potencial de correlación alto, no solo respecto a sucesiones epicontinentales sino epiocéánicas; e implica (iv) propuesta de uniformizar la interpretación del intervalo bioestratigráfico correspondiente a las zonas Hypselocyclum y Divisum del estándar secundario para el Kimmeridgiense. Submediterráneo.

Se han reconocido las tres biocronozonas tradicional y ampliamente identificadas en el ámbito submediterráneo: Platynota, Hypselocyclum (reinterpretada a nivel regional como Lothari) y Divisum, que configuran el estándar secundario de referencia para el Kimmeridgiense inferior sudmediterráneo.

La biozona de *Sutneria platynota* se subdivide en tres subzonas: subzona “*Orthosphinctes*”, subzona *desmoides* con los biohorizontes *enayi* –inferior– y *desmoides* –superior– y subzona *guilherandense* con los biohorizontes *olorizi* –inferior– y *guilherandense* –superior.

La biozona de *Ataxioceras lothari* se subdivide en dos subzonas: subzona *hippolytense* y subzona *lothari* con los biohorizontes *lothari* –inferior– y *aragoniense* –superior.

La biozona de *Crussoliceras divisum* se subdivide en subzona *divisum* y subzona *uhlandi/virgatocostatum* sin unidades bioestratigráficas de menor rango.

Se considera que la investigación realizada proporciona un marco bioestratigráfico cuya precisión responderá adecuadamente a las exigencias de correlación planteadas por el avance del análisis de cuencas en términos de estratigrafía de secuencias.



**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Alberch P., Gould, S.J., Oster, G.F. and Wake, D.B. 1979.** Size and shape in ontogeny and phylogeny. *Paleobiology* 5, 296–317.
- Alonso, A. y Mas, J.R. 1990.** El Jurásico superior en el sector Demanda-Cameros (La Rioja-Soria). *Cuad. Geol. Ibérica* 14, 173-198.
- Ammon, L.V. von 1875.** Die Jura-Ablagerungen zwischen Regensburg und Passau. Preisschrift Univ. Munchen, gekrönte Preisschrift, Th. Ackermann ed., 200 pp.
- Arkell, W.J. 1953.** Seven New Genera of Jurassic Ammonites. *Geol. Mag.* 90, 1, 36-40.
- Arkell, W.J. 1956.** Jurassic Geology of the World. Oliver and Boyd ed., Edinburgh, London, 756 pp.
- Atrops, F. 1982.** La sous-Famillie des Ataxioceratinae (Ammonitina) dans le Kimméridgien inférieur de Sud-Est de la France: systématique, évolution, chronostratigraphie des genres *Orthosphinctes* et *Ataxioceras*. *Docum. Lab. géol. Lyon* 83, 463 pp.
- Atrops, F. 1984.** Genres et sous-genres chez les Ataxioceratinae (Ammonitina, Perisphinctidae) de l'Oxfordien supérieur-Kimméridgien inférieur. *Bull. Soc. géol. France*, 7, 26, 4, 633-644.
- Atrops, F. et Benest, M. 1982.** Découverte de faunes d'ammonites de la Zone à Platynota (Kimméridgien inférieur) dans les Monts de Chellala (avant-pays tellien, Algérie); conséquences stratigraphiques et paléogéographiques. *Geobios* 15, 6, 951-957.
- Atrops, F. et Marques, B. 1986.** Mise en évidence de la zone à Platynota (Kimméridgien inférieur) dans le massif du Montejunto (Portugal); conséquences stratigraphiques et paléontologiques. *Geobios* 19, 5, 537-547.
- Atrops, F. et Marques, B. 1988.** Précisions stratigraphiques sur les formations à ammonites du Jurassique supérieur dans le Massif du Montejunto (Nord du Taje, Portugal). *2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy* (R.B. Rocha & A.F. Soares, eds.), Lisboa, v.1, 505-516.
- Atrops, F. and Meléndez, G. 1984.** Kimmeridgian and lower Tithonian from the Calanda-Berge area (Iberian Chain, Spain): Some biostratigraphic remarks. *In: 1st. International Symposium on Jurassic Stratigraphy*, Erlangen (O. Michelsen & A. Zeiss, eds.), v. 2, 377-392.
- Atrops, F. and Meléndez, G. 1993.** Current trends in systematics of Jurassic ammonioidea: The case of Oxfordian-Kimmeridgian perisphinctids from southern Europe. *Geobios*, M.S. 15, 19-31.
- Atrops, F., Hantzpergue, P. and Meléndez, G. 1987.** On the ammonite succession and the position of Oxfordian-Kimmeridgian boundary at the central sector of Iberian Chain. *2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy*, Lisboa, Programme and Abstracts, p. 7.
- Aurell, M. 1988.** Sedimentología y paleogeografía del Jurásico superior en la región de *Muniesa*-Calanda (Provincia de Teruel). *Inst. Estud. Turolenses* 79, 1, 9-35.
- Aurell, M. 1990.** El Jurásico Superior en la Cordillera Ibérica Central (provincias de Zaragoza y Teruel). Análisis de Cuenca. Tesis Doctoral, Depto. Ciencias de la Tierra, Univ. Zaragoza, 389 pp.
- Aurell, M. 1991.** Identification of systems tracts in low-angle carbonate ramps: examples from the Upper Jurassic of the Iberian Chain (Spain). *Sed. Geol.* 73, 101-115.
- Aurell, M. and Meléndez, A. 1993.** Sedimentary evolution and sequence stratigraphy of the Upper Jurassic in the central Iberian Chain, northeast Spain. *In: Sequence Stratigraphy and facies associations* (H.W. Possamentier et al., eds.) *Int. Assoc. Sediment.*, Spec. Public. 18, 343-368.
- Aurell, M., Lardiés, M.D., Meléndez, G. and Nieva, S. 1988.** Upper Jurassic litho and biostratigraphic correlations at the northern Iberian Chain, Spain, in relation to Submediterranean and Mediterranean Provinces. *2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy* (R.B. Rocha & A.F. Soares, eds.), Lisboa, v.1, 445-458.
- Aurell, M., Meléndez, A. y Nieva, S. 1989.** La secuencia deposicional kimmeridgiense al Este del Moncayo (prov. Zaragoza). *XII Congreso Español de Sedimentología*, Bilbao, v. 1 (común.), 137-140.

- Aurell, M., Bádenas, B., Bello, J., Delvene, G., Lardiés, M.D., Meléndez, G., Pérez-Urresti, I. y Ramajo, J. 1997a.** El Jurásico Medio y Superior de Moneva. In: *IV Congreso de Jurásico de España*, Alcañiz, Guía de la Excursión (G. Meléndez y G. Delvene, eds.). *Publ. Sem. Pal. Univ. Zaragoza* 3, 97-116.
- Aurell, M., Bádenas, B., Bello, J., Delvene, G., Meléndez, G., Pérez-Urresti, I. y Ramajo, J. 1997b.** El Jurásico Superior de Calanda-Mas de las Matas. In: *IV Congreso de Jurásico de España*, Alcañiz. Guía de la Excursión (G. Meléndez y G. Delvene, eds.). *Publ. Sem. Pal. Univ. Zaragoza* 2, 119-144.
- Aurell, M., Pérez-Urresti, I., Ramajo, J., Meléndez, G. y Bádenas, B. 1997c.** La discordancia de Moyuela (Zaragoza): precisiones sobre la tectónica extensional en el límite Oxfordiense-Kimmeridgiense en la Cuenca Ibérica. *Geogaceta* 22, 21-24.
- Aurell, M., Meléndez, G., Bádenas, B. and Ramajo, J. 1998.** Sequence Stratigraphy of the Callovian-Tithonian (Middle-Upper Jurassic of the Iberian Basin (NE Spain). *5<sup>th</sup> International Symposium on the Jurassic System*, Vancouver, Abstracts and Program, 5-6.
- Aurell, M., Meléndez, G., Bádenas, B., Pérez-Urresti, I. and Ramajo, J. 2000.** Sequence Stratigraphy of the Callovian-Berriasian (Middle Jurassic-Lower Cretaceous) of the Iberian basin (NE Spain). *GeoResearch Forum* 6, 281-292.
- Aurell, M., Bádenas, B., Bello, J., Delvene, G., Meléndez, G., Pérez-Urresti, I. y Ramajo, J. 1999.** El Calloviense y el Jurásico Superior en la Cordillera Ibérica Nororiental y la Zona de Enlace con la Cordillera Costero-Catalana, en los sectores de Sierra de Arcos, Calanda y Xerta-Paüls. *Cuad. Geol. Ibérica* 25, 111-137.
- Aurell, M., Meléndez, M. and Olóriz, F. (coords.), Bádenas, B., Caracuel, J., García-Ramos, J.C., Goy, A., Linares, A., Quesada, S., Robles, S., Rodríguez-Tovar, F.J., Rosales, I., Sandoval, J., Suárez de Centi, C., Tavera, J.M. and Valenzuela, M. 2002.** The Jurassic, Chapter 11, 213–253. In: *The Geology of Spain* (W. Gibbons and T. Moreno, eds.), The Geological Society of London, 623 pp.
- Bádenas, B. 1999.** La sedimentación en las rampas carbonatadas del Kimmeridgiense en las cuencas del Este de la Placa Ibérica. Tesis Doctoral, Univ. Zaragoza, 256 pp. [inéd.]
- Bádenas, B. and Aurell, M. 2001.** Kimmeridgian palaeogeography and basin evolution of northeastern Iberia. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 168, 291-310.
- Bádenas, B., Aurell, M. y Meléndez, A. 1993.** Características sedimentológicas, zonación y evolución de una rampa carbonatada dominada por tormentas (Kimmeridgiense, Cordillera Ibérica Septentrional). *Rev. Soc. Geol. España* 6, 57-75.
- Báncora, C., Carmona, J. y Meléndez, G. 2005.** Las sucesiones de ammonioideos del Kimmeridgiense inferior (Jurásico Superior) en el sector de Calanda – Alcorisa (Cordillera Ibérica nororiental, Teruel): análisis tafonómico y bioestratigrafía. In: *Miscelánea paleontológica* (G. Meléndez y C. Martínez-Pérez, coords.), Zaragoza, *Publ. SEPAZ* 6, 117-143.
- Bantz, H.-U. 1970.** Der Fossilinhalt des Treuchtlinger Marmors (Mittleres Unter-Kimmeridge) der südlichen Frankenalb). *Erlanger geol. Abh.* 82, 1-86.
- Bello, J., Meléndez, G., Page, K.N. and Ramajo, J. 2006.** Updated Middle Oxfordian biostratigraphy in the Central Iberian Chain (Spain) and state of progress of perisphinctid systematics. *7<sup>th</sup> International Congress on the Jurassic System*, Kraków, *Volumina Jurassica* 4, p. 230.
- Benke, K., Dürkoop, A., Errenst, C. und Mensink, H. 1981.** Die Koralkalke im Ober-Jura der nordwestlichen Iberischen Ketten (Spanien). *Facies* 4, 27-94.
- Benzaggagh, M. 1988.** Études stratigraphiques du Jurassique supérieur dans le Prérif interne (Régions de Msila et de Moulay Bouchta, Maroc). Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Lyon I, 194 pp.
- Benzaggagh, M. et Atrops, F. 1997.** Stratigraphie et association de faune d'ammonites des zones du Kimméridgien, Tithonien et Berriasien basal dans le Prérif interne (Rif, Maroc). *Newsl. Stratigr.* 35, 3, 127-163.
- Buckman, S. 1909-1930.** Yorkshire type ammonites. Wheldon and Wesley (eds), London, 1-7, 790 pp.

- Bulard, P.F. 1972.** Le Jurassique moyen et supérieur de la Chaîne Ibérique sur la bordure du bassin de l'Ebre (Espagne). Tesis Doct., Fac. Sci., Univ. Nice, 2 vol., 702 pp.
- Bulard, P.F., Canerot, J., Gautier, F. et Viallard, P. 1971.** Le jurassique de la partie orientale des chaînes ibériques. *Cuad. Geol. Ibérica* 2, 333-344.
- Buticcaz, P. 1943.** Ammonites séquaniennes de Reculet (Jura Français). Etude paléontologique et stratigraphique. These n° 1053, Univ. Genève, Fac. Sci., *Mém. suiss. Paléont.* 64, 4, 1-31.
- Camus, G. et Thieuloy, J.P. 1963.** Quelques ammonites nouvelles ou peu connues du Jurassique supérieur de la Montagne de Crussol (Ardèche). *Trav. Lab. Geol. Grenoble* 39, 275-281.
- Canavari, M. 1897.** La fauna degli strati con *Aspidoceras acanthicum* di Monte Serra presso Camerino. Parte seconda (Cephalopoda: *Holcostephanus*, *Perisphinctes*, *Simoceras*). *Paleontogr. Ital.* 3, 201-234.
- Canerot, J. 1971.** Le Jurassique dans la partie meridionale du Maestrazgo (province de Castellón). Stratigraphie et Paleogeographie. *Cuad. Geol. Ibérica* 2, 323-332.
- Canerot, J. 1974.** Recherches geologiques aux confins des Chaînes Iberique et Catalane (Espagne). Thèse Sciences. Toulouse. Publ. *ENADIMSA, Trabajos de Tesis*, 520 pp.
- Canerot, J. y Pignatelli, R. 1979.** Mapa geológico de España. Escala 1:50.000 (2ª serie, 1ª edic.), n° 519 (Aguaviva). IGME. Madrid, 38 pp.
- Canerot, J., Crespo, A. y Navarro, A. 1979.** Mapa geológico de España. Escala 1:50.000 (2ª serie, 1ª edic.), n° 518 (Montalbán). IGME. Madrid, 31 pp.
- Cariou, E. 1984.** Pour une conception phylétique des genres d'ammonites: l'exemple des *Reineckeidae* du Jurassique moyen. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (7), t. 26, n° 4, 645-652.
- Chamberlain, J.A. Jr., Ward, P.D. and Weaver, J.S. 1981.** Post-mortem ascent of *Nautilus* shells: implications for cephalopods paleobiogeography. *Paleobiology* 7, 4, 494-509.
- Choffat, P. 1893.** Description de la faune jurassique de Portugal, Classe des Céphalopodes. Série 1: Ammonites du Lusitanien de la Contrée de Torres-Vedras. *Dir. Trav. géol. Portugal.* Lisbonne, 1-82.
- Cope, J.C.W. 2003.** Latest Jurassic Stage nomenclature. *International Subcommission on Jurassic Stratigraphy, Newsletter* 30, 27-28.
- Cuvier, G. 1797-1798** : Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux. Baudouin, Paris, an 6, 710 pp.
- Defaut, B. 1971.** Description géologique de la region de Montoro de Mezquita (province de Teruel, Espagne). Mém. Diplôm. Étude. Sup. Sci. Nat. Fac. Sc. Lyon, 102 pp. [ined.]
- Dommergues, J.L., David, B. et Marchand, D. 1986.** Les relations ontogenèse-phylogenèse: applications paléontologiques. *Geobios* 19, 3, 335-356.
- Donze, P. et Enay, R. 1961.** Les Céphalopodes du Tithonique inférieur de la Croix-de-Saint-Concors, près Chambéry (Savoie). *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, n.Sér. 7, 236 pp.
- Dumortier, E. et Fontannes, F. 1876.** Description des Ammonites de la zone à *Ammonites tenuilobatus* de Crussol (Ardèche) et de quelques autres fossiles jurassiques nouveaux ou peu connus. *Extrait des Mém. Acad. Lyon, Classe sci.* 21, Lyon (Georg), Paris (Savy), 162 pp.
- Duval, B. y Marin, Ph. 1977.** Mapa geológico de España. Escala 1:50.000 (2ª ser., 1ª edic.), n° 495 (Castelserás). IGME. Madrid, 16 pp.
- El Khoudary, R.H. 1974.** Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Juras von Spanien, VI: Untersuchungen im Oberjura der südwestlichen Iberischen Kordillere unter besonderer Berücksichtigung der Mikrofauna (provinz Teruel und Rincón de Ademuz). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 144, 296-341.
- Enay, R. 1959.** La faune des couches à *Perisphinctes crussoliensis* (FONTANNES) dans le Jura méridional. *C. R. Somm. Séances Soc.géol. France* 8, 229-230.
- Enay, R. 1966.** L'Oxfordien dans la moitié sud du Jura français. Etude stratigraphique, Deux. Part., Contribution à la connaissance des Périsphinctidés. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Natur. Lyon* 8, t. 2, 331-624.

- Enay, R. 1976.** A propos du dimorphisme chez les ammonites jurassiques; quelques reflections. *Fr. Malacol. Soc., Haliopsis* 6, 97-118.
- Enay, R. 2000.** Une faune d'ammonites inédite du Kimméridgien inférieur à Molinges (Jura) et la limite Oxfordien-Kimméridgien dans le faisceau externe du Jura méridional. *Géol. France* 4, 3-19.
- Enay, R., Tintant, H. et Rioult, M. 1971.** Kimméridgien. In: *Les zones du Jurassique en France* (R. Mouterde, R. Enay, E. Cariou, D. Contini, S. Elmi, J. Gabilly, C. Mangold, J. Mattei, M. Rioult, J. Thierry et H. Tintant - GFEJ), *Extrait du C. R. Somm. Séanc. Soc. géol. France*, 6, 97-98.
- Engel, T. 1883.** Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten. E. Schweizerbart ed. Stuttgart, 326 pp.
- Felgueroso Coppel, C. y Ramírez del Pozo, J. 1971.** Estratigrafía del Jurásico en la zona de Teruel-Morella (Maestrazgo). *Cuad. Geol. Ibérica* 2, 439-488.
- Fernández-López, S. 1984.** Nuevas perspectivas de la Tafonomía evolutiva: tafosistemas y asociaciones conservadas. *Estud. Geol.* 40, 215-224.
- Fernández-López, S. 1991.** Taphonomic concepts for a theoretical biochronology. *Rev. Esp. Pal.* 6, 1, 37-49.
- Fezer, R. 1988.** Die Oberjurassische karbonatische Regressionsfazies im südwestlichen Keltiberikum zwischen Griegos und Aras de Alpuente (Prov. Teruel, Cuenca, Valencia; Spanien). *Arb. Inst. Geol. Paläont. Univ. Stuttgart* N.F. 84, 1-119.
- Finkel, R. 1992.** Eine Ammoniten-Fauna aus dem Kimmeridgium des nordöstlichen Keltiberikums (Spanien). *Profil* 3, 227-297.
- Fontannes, F. 1879.** Description des Ammonites des calcaires du Château de Crussol, Ardèche (zones à *Oppelia tenuilobata* et *Waagenia beckeri*). Georg., Lyon et Savy F. Paris édit., 123 pp.
- Fürsich, F.T. 1978.** The influence of faunal condensation and mixing on the preservation of fossil benthic communities. *Lethaia* 11, 243-250.
- García Hernández, M., López-Garrido, A. C. y Olóriz, F. 1979.** El Oxfordense y Kimmeridgiense inferior en la Zona Prebética. *Cuad. Geol. Univ. Granada* 10, 527-533.
- Gautier, F. 1980.** Mapa geológico de España. Escala 1:50.000 (2ª ser., 1ª edic.), nº 543 (Villarluengo). IGME. Madrid, 45 pp.
- Geyer, O.F. 1961.** Monographie der Perisphinctidae des unteren Unterkimmeridgium (Weisser Jura  $\gamma$ , Badenerschichten) im süddeutschen Jura. *Palaeontographica*, Abt. A, 117, 157 pp.
- Geyer, O.F. 1965.** Beiträge zur stratigraphie und palaontologie des Jura von Ostspanien, II. Eine Korallenfauna aus den Oberjura der Montes Universales de Albarracín (Provinz. Teruel). *N. Jb. Geol. Palaont. Abh.* 121, 219-253.
- Geyer, O.F. y Pelleduhn, R. 1979.** Sobre la Estratigrafía y la facies espongiolítica del Kimmeridgiense de Calanda (Provincia de Teruel). *Cuad. Geol. Univ. Granada* 10, 67-72.
- Geyer, O.F., Behmel, H und Hinkelbein, K. 1974.** Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Juras von Ostspanien. VII. Die Grenzoölithe im Jura von Ostspanien. *N. Jb. Geol. Pal. Abh.* 143, 17-57.
- Giner, J. 1980.** Estudio sedimentológico y diagenético de las facies carbonatadas del Jurásico de los Catalánides, Maestrazgo y Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. Tesis Doct. Depto. Geología, Univ. Barcelona, 315 pp.
- Glowniak, E. 2000.** The *Platysphinctes* immigration event in the Middle Oxfordian of the Polish Jura Chain (Central Poland). *Acta Geol. Pol.* 50, 1, 143-160.
- Gómez, J.J. 1979.** El Jurásico en facies carbonatadas del sector levantino de la Cordillera Ibérica. Tesis Doct. Univ. Compl. Madrid. *Seminarios de Estratigrafía* (Serie Monografías) 4, 686 pp.
- Gómez, J. y Fernández-López, S. 1992.** Secciones condensadas y máximos transgresivos. Una relación equívoca. *Geogaceta* 11, 130-137.
- Gómez, J.J. y Goy, A. 1979a.** Las unidades litoestratigráficas del Jurásico medio y superior, en facies carbonatadas del sector levantino de la Cordillera Ibérica. *Estud. Geol.* 35, 569-598.
- Gómez, J.J. y Goy, A. 1979b.** Evolución lateral de las unidades litoestratigráficas del Jurásico en facies carbonatadas de la Cordillera Ibérica. *Cuad. Geol. Univ. Granada* 10, 83-93.

- Gould SJ. 1977.** Ontogeny and phylogeny. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 501pp.
- Goy, A., Gómez, J.J. y Yébenes, A. 1976.** El Jurásico de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (mitad norte). I. Unidades litoestratigráficas. *Estud. Geol.* 32, 391-423.
- Guimerà, J. (coord.) 2004.** Cadenas con cobertera: Las Cadenas Ibérica y Costero-Catalana. In: *Geología de España* (J.A. Vera, ed.), SGE-IGME, Madrid, 7.3. 602-617.
- Hantzpergue, P. 1989.** Les Ammonites kimméridgiennes du Haut-fond d'Europe occidentale. Biochronologie, Systématique, Évolution, Paléobiogéographie. *Cahiers de Paléontologie*. Éd. du CNRS Paris, 428 pp.
- Hantzpergue, P., Atrops, F. et Enay, R. 1991.** Kimmeridgien. Réactualisation des échelles d'ammonites. *3rd International Symposium on Jurassic Stratigraphy*, Poitiers, Abstracts p. 133.
- Hantzpergue, P., Atrops, F. et Enay, R. 1997.** Kimméridgien. In: *Biostratigraphie du Jurassique Ouest-Européen et Méditerranéen. Zonations parallèles et distribution des invertébrés et microfossiles* (E. Cariou et P. Hantzpergue, coords.), Groupe Français Etude Jurassique. *Bulletin du Centre de Recherches Elf Exploration-Production*, Mémoire 17, 87-96.
- Hardenbol, J., Thierry, J., Farley, M.B., Jacquin, T., de Graciansky, P.-C. and Vail, P.R. 1998.** Mesozoic and Cenozoic Sequence Chronostratigraphic Chart; Jurassic Biochronostratigraphic Chart. In: *Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins* (P.-C. de Graciansky, J. Hardenbol, T. Jacquin and P.R. Vail, eds.), *SEPM Special Publication* 60.
- Huguenin, F. 1874.** Note sur la zone à *Ammonites tenuilobatus* de Crussol (Ardèche). *Bull. Soc. géol., France*; ser. 3, 2, 519-527.
- Huxley, J.S. 1942.** Evolution, the modern Synthesis. Allen and Unwin, London, 645 pp.
- Hyatt, A. 1900.** Cephalopoda. In: *Textbook of Paleontology* (Zittel K. A.), Eastman, C.R., edit., London, 502-592.
- Karvé-Corvinus, G. 1966.** Biostratigraphie des Oxfordium und untersten Kimmeridgium am Mont Crussol, Ardèche, im Vergleich mit Süddeutschland. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 126, 2, 101-141.
- Kidwell, S.M. and Bosence, D.W.J. 1991.** Taphonomy and time-averaging of marine shelly faunas. In: *Taphonomy. Releasing the data locked in the fossil record* (P.A. Allison & D.E. Briggs, eds.). Plenum Press, New York, 116-209.
- Kidwell, S.M., Fürsich, F.T. and Aigner, T. 1986.** Conceptual framework for the analysis and classification of fossil concentrations. *Palaios* 1, 228-238.
- Kilian, W. et Guébard, A. 1905.** Etude paléontologique et stratigraphique du Système Jurassique dans les Préalpes maritimes. *Bull. Soc. géol. France* 4, t. 2, 737-828.
- Klingenberg, C.P., 1998.** Heterochrony and allometry: the analysis of evolutionary change in ontogeny. *Biol. Rev.* 73, 79-123.
- Loriol, P. de 1876-1878.** Monographie paléontologique des couches de la zone à *Ammonites tenuilobatus* (Badener Schichten) de Baden (Argovie). *Mém. Soc. Paléont. Suisse* 3, 1-32 (1876); 4, 33-76 (1877); 5, 77-200 (1878).
- Makowski, H. 1962.** Problem of sexual dimorphism in Ammonites. *Palaeont. Pol.* 12, 92 pp.
- Malinowska, L. 1972.** Middle and Upper Oxfordian in the north-west part of Częstochowa Jurassic. *Biul. Inst. Geol., Polska* 233, 1-67.
- Mangold, Ch. 1970.** Les Perisphinctidae (Ammonitina) du Jura méridional au Bathonien et au Callovien. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 41, 2, 246 pp.
- Marin, Ph., Pallard, B., Duval, B. y Miroschedji, A. de 1977.** Mapa geológico de España. Escala 1:50.000 (2ª ser., 1ª edic.), nº 494 (Calanda). IGME. Madrid, 35 pp.
- Marques, B. 1983.** O Oxfordiano-Kimmeridgiano do Algarve Oriental: estratigrafia, paleobiologia (Ammonoidea) e paleobiogeografia. Ph.D. Thesis, Univ. Nova de Lisboa, 547 pp.



- Mas, R. y García, A. (coords.), Mas, R., García, A., Salas, R., Meléndez, A., Alonso, A., Aurell, M., Bádenas, B., Benito, M.I., Carenas, B., García-Hidalgo, J.F. y Segura, M. 2004.** Segunda fase de rifting: Jurásico Superior-Cretácico Inferior. In: *Geología de España* (J. A. Vera, ed.), SGE-IGME, Madrid, 5.3.4, 503-522.
- Maubeuge, P.L. 1971-1974.** Catalogue des Ammonites du Jurassique supérieur (Callovien à Kimmeridgien) du Musée cantonal de Bâle-Campagne. Quatrième partie (mit 188 Textfiguren). *Tätigkeitsberichten Naturf. Gesell. Baselland, Bâle* 29, 40 – 338.
- Mayden, R.L. 1997.** A hierarchy of species concepts: the denouement in the saga of the species problem. In: *Species: Units of Biodiversity* (M.F. Claridge, H.A. Dawah, and M.R. Wilson, eds.), Chapman and Hall, London, 381-424.
- Mayr, E. 1942.** Systematics and the origin of species. Columbia Univ. press, New York, 334 pp.
- Mayr, E. 2000.** The biological species concept. In: *Species Concepts and Phylogenetic Theory: A Debate* (Q.D. Wheeler and R. Meier, eds.). Columbia University Press, New York, 17-29.
- Meier, R. and Willmann, R. 2000.** The Hennigian species concepts. In: *Species Concepts and Phylogenetic Theory: A Debate* (Q.D. Wheeler and R. Meier, eds.), Columbia University Press, New York, 30-43.
- Meléndez, G., Aurell, M. y Atrops, F. 1990a.** Las unidades del Jurásico superior en el sector nororiental de la Cordillera Ibérica: nuevas subdivisiones litoestratigráficas. *Cuad. Geol. Ibérica* 14, 225-245.
- Meléndez, G., Aurell, M. and Meléndez, A. 1990b.** Field trip on the Upper Jurassic of the Iberian Chain (Southern margin of Ebro Basin), *Ist. Oxfordian Working Group Meeting (I.S.J.S)*, Zaragoza. *Publ. SEPAZ* 2, 33-83.
- Meléndez, G., Bello, J., Delvene, G. and Pérez-Urresti, I. 1997.** El Jurásico medio y superior (Calloviense-Kimmeridgiense) en Ventas de San Pedro. Reconstrucción paleogeográfica y análisis tafonómico. *Cuad. Geol. Ibérica* 23, 269-300.
- Meléndez, G., Atrops, F., Ramajo, J., Pérez-Urresti, I. and Delvene, G. 2006.** Upper Oxfordian to lower Kimmeridgian successions in the NE Iberian Range (E Spain): some new stratigraphical and paleontological data. *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.* 241, 2, 203-224.
- Miller III, W. 2001.** The structure of species, outcomes of speciation and the “species problem”: ideas for paleobiology. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 176, 1-10.
- Misliher, B.D. and Theriot, E.C. 2000.** The phylogenetic species concept (sensu Misliher and Theriot): Monophyly, Apomorphy, and Phylogenetic Species Concepts. In: *Species Concepts and Phylogenetic Theory: A Debate* (Q.D. Wheeler and R. Meier, eds.), Columbia University Press, New York, 44-54.
- Moliner, L. 1983.** *El Jurásico superior en el sector Alcorisa-Berge* (Provincia de Teruel). Tesis Lic, Univ. Granada. 197 pp. [inédit.]
- Moliner, L. and Olóriz, F. 1984.** Fine biostratigraphy in the lowermost part of the Lower Kimmeridgian Platynota Zone of the Celtiberic Chain (Spain). In: *1st. International Symposium on Jurassic Stratigraphy* (O. Michelsen & A. Zeiss, eds.), Erlangen, v.2, 503-514.
- Moliner, L. and Olóriz, F. 1999.** The lower Kimmeridgian Section at Gallipué. Ammonites biostratigraphy and ecostratigraphic remarks. *Profil* 16, 95-106.
- Moliner, L. and Olóriz, F. 2009a.** Updated biostratigraphy of Jurassic (lower Kimmeridgian) deposits containing the ammonite *Ataxioceras* from the eastern Iberian Range, northeastern Spain. *GFF* 131,1-2, 195-203.
- Moliner, L. and Olóriz, F. 2009b.** Correlation potential of the Upper Jurassic (lower Kimmeridgian) Platynota Chronozone deposits in northeastern Spain. *GFF* 131, 1-2, 205-213.
- Moliner, L. and Olóriz, F. 2009c.** New Lower Kimmeridgian ataxioceratin ammonite from the eastern Iberian Chain, Spain: Systematic, biogeographic and biostratigraphic relevance. *Acta Paleontol. Pol.* 54 [en prensa]
- Neumayr, M. 1873.** Die fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*. *Abh. K. K. Geol. Reichsanst.* 5, 141-257.

- Norris, R.D. 2000.** Pelagic species diversity, biogeography, and evolution. *Paleobiology* 26 (Suppl.), 236-258.
- Olóriz, F. 1978.** Kimmeridgiense-Tithónico inferior en el Sector Central de las Cordilleras Béticas (Zona Subbética). Paleontología. Bioestratigrafía. *Tesis Doct. Univ. Granada*, nº 184, 758 pp.
- Olóriz, F. 2000.** Time-averaging and long-term palaeoecology in macroinvertebrate fossil assemblages with ammonites (Upper Jurassic). *Rev. Paléobiol.* Vol. Spéc. 8, 123–140.
- Olóriz, F. and Rodríguez-Tovar, F.J. 1993.** Lower Kimmeridgian biostratigraphy in the Central Prebetic (southern Spain, Cazorla and Segura de la Sierra sectors). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 3, 150-170.
- Olóriz, F., Schairer, G. und Zeiss, A. 1985.** Eine neue Art von *Crussoliceras* aus dem Kimmeridge Südspaniens: *Crussoliceras almolaense* n. sp. (Ammonitina, Perisphinctidae). *Mitt. Bayer. Staatslg. Paläont. hist. Geol.* 25, 27-44.
- Olóriz, F., Marques, B. and Moliner, L. 1988.** The Platform-effect: an example from Iberian Shelf areas in the lowermost Kimmeridgian. In: *2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy* (R.B. Rocha & A.F. Soares, eds.), Lisboa, v.1, 543-562.
- Olóriz, F., Rodríguez-Tovar, F.J. and Schairer, G. 1992.** New record of *Barthelia subbetica* OLÓRIZ and SCHAIRER (Jurassic Ammonitina) from the South Iberian paleomargin (Prebetic zone, Spain). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* H.6, 343-350.
- Olóriz, F., Rodríguez-Tovar, F.J., Marques, B. and Caracuel, J.E. 1993.** Ecostratigraphy and sequence stratigraphy in high frequency sea level fluctuations: examples from Jurassic macroinvertebrate assemblages. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 101, 131–145.
- Oppel, A. 1863.** Über jurassische Cephalopoden. *Paläont. Mitt. Mus. königl. bayer Staat.* 3, 127-162 (1862); 163-266 (1863).
- Orbigny, A. de 1840-1842.** Paléontologie française. Terrains cretacées. I. Céphalopodes. V. Masson, Paris. 1-120 (1840); 121-430 (1841); 431-662 (1842).
- Paterson, H.E.H. 1993.** Evolution and Recognition Concept of Species. (Collected papers by Share F. Mc Evey, ed.), John Hopkins University Press. London, Baltimore, MD, 234 pp.
- Pavia, G., Benetti, A. e Minetti, C. 1987.** Il Rosso Ammonitico dei Monti Lessini Veronesi (Italia NE). Faune ad Ammoniti e discontinuità stratigrafiche nel Kimmeridgiano inferiore. *Boll. Soc. Pal. Ital.* 26, 1-2, 63-92.
- Pérez-Urresti, I. y Delvene, G. 1999.** Estudio paleontológico del yacimiento jurásico de La Cañada de Verich (Teruel). Instituto de Estudios masinos, Teruel, *Mas de las Matas* 19, 9-37.
- Quenstedt, F. A. 1856-1858.** Der Jura. Laupp y Siebeck (eds.), Tübingen, 842 pp.
- Quenstedt, F.A. 1887-1888.** Die Ammoniten des Schwäbischen Jura III. Der Weisse Jura. E. Schweizerbart'sche Verlag, Stuttgart, 817-944 (1887); 945-1140.
- Reinecke, I.C.M. 1818.** Maris protogaei Nautilus et Argonautas vulgo Cornua Ammonis in Agro Coburgico et vicino reperiundos, descripsit et delineavit, simul Observationes de Fossilium Prototypis adjecit, L.C.A. Ahlii ed., Coburg, 90 pp.
- Ríos, L.M., Beltrán, F.J., Lanaja, J.M. y Marin, F.J. 1981.** Mapa geológico de España. Escala 1:50.000 (2ª ser., 1ª edic.), nº 467 (Muniesa). IGME. Madrid, 28 pp.
- Rodríguez-Tovar, F.J. 1993.** Evolución sedimentaria y ecoestratigráfica en plataformas epicontinentales del margen Sudibérico durante el Kimmeridgiense inferior. Tesis Doc., Univ. Granada, 377 p.
- Rosas, A. 1989.** Paleontología, ontogenia y heterocronía. In: *Paleontología* (E. Aguirre, coord.), 433 pp., Consejo Superior de Investigaciones Científicas, *Col. Nuevas tendencias* 10, 83-107.
- Sadler, P.M. 1993.** Models of time-averaging as a maturation process: how soon do sedimentary sections escape reworking? In: *Taphonomic Approaches to time resolution in fossil assemblages* (S.M. Kidwell and A.-K. Behrensmeier, eds.), *Short Courses in Paleontology* 6, 188–209.
- Salas, R. 1987.** El Malm i el Cretaci inferior entre el Massís del Garraf i la Serra d'Espadà. Anàlisi de conca. Tesis Doct. Univ. Barcelona, 345 pp.

- Salas, R. 1989.** Evolución estratigráfica secuencial y tipos de plataformas de carbonatos del intervalo Oxfordiense-Berriasiense en las Cordilleras Ibérica Oriental y Costero Catalana Meridional. *Cuad. Geol. Ibérica* 13, 121-157.
- Salas, R. and Casas, A. 1993.** Mesozoic extensional tectonics, stratigraphy and crustal evolution during the Alpine cycle of the eastern Iberian basin. *Tectonophysics* 228, 33-55.
- Sapunov, I.G. 1977.** Ammonite Stratigraphy of the Upper Jurassic in Bulgaria. III. Kimmeridgian: substages, zones and subzones. *Geol. Balcanica* 7, 1, 63-80.
- Sapunov, I.G. 1979.** Les fossils de Bulgarie. 3 Jurassique supérieur. Ammonoidea. Academie Bulgare des Sciences, Sofia, 237 pp.
- Sarti, C. 1985.** Biostratigraphie et faune a ammonites du Jurassique supérieur de la Plate-forme Atesine (Formation du Rosso Ammonitico Veronais). *Rev. Paléobiol.* 4, 2, 321-330.
- Sarti, C. 1988a.** Biostratigraphic subdivision for the Upper Jurassic of the Venetian Alps (Northern Italy) on the base of ammonites. In: *2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy* (R.B. Rocha & A.F. Soares, eds.), Lisboa, v.1, 459-476.
- Sarti, C. 1988b.** Due nuove specie di Idoceratinae (Ammonoidea) del Kimmeridgiano delle Prealpi Venete (Nord Italia). *Boll. Soc. Paleont. It.* 27, 3, 291-299.
- Sarti, C. 1990.** Taxonomic revision of the Kimmeridgian (Upper Jurassic) genus *Mesosimoceras* (Ammonoidea) and institution of the new genus *Presimoceras* (Ammonitina, Idoceratinae). *Paläont. Zeit.* 64, 1/2, 39-55.
- Sarti, C. 1993.** Il Kimmeridgiano delle Prealpi Veneto-Trentine: Fauna e biostratigrafia. *Mem. Museo Civico Storia Nat. Verona* (IIª Serie). *Sezione Scienze della Terra*, n° 5, 1-145.
- Sarti, C. 1994.** Revisione de *Nebrodités* (Ammonoidea) del gruppo *agrigeninus* (Gemmellaro). *Palaeopelagos*, Special Publ. 1, 327-342.
- Sequeiros, L. y Olóriz, F. 1979.** El Oxfordense en la Zona Subbética. *Cuad. Geol. Univ. Granada* 10, 463-474.
- Schairer, G. 1967.** Biometrische Untersuchungen an *Perisphinctes*, *Ataxioceras*, *Lithacoceras* der Zone der *Sutneria platynota* (REINECKE) (unterster Unterkimmeridgium) der Fränkischen Alb. Dissertation, Hohen Natur. Fakultät, Univ. München, 131 pp.
- Schairer, G. 1974.** Quantitative Untersuchungen an *Perisphinctidae* (Ammonoidea) des untersten Unterkimmeridgium der Fränkischen Alb (Bayern). *Zitteliana* 3, 37-124.
- Schindewolf, O.H. 1925.** Entwurf einer Systematik der *Perisphincten*. *N. Jb. Min. Geol. u. Paläont.* B 52, 309-343.
- Schlegelmilch, R. 1994.** Die Ammoniten des süddeutschen Malms. Ein Bestimmungsbuch für Geowissenschaftler und Fossilien-sammler. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 297 pp.
- Schneid, T. 1944.** Über *Ataxioceratiden* der nördlichen Frankenjura. *Palaeontographica*, Abt. A 96, 1-43.
- Scott, J.H. 1985.** Homotaxy and biostratigraphical theory. *Palaeontology*, 28: 4, 777-782
- Seilacher, A. 1963.** Umlagerung und Rolltransport von Cephalopoden-Gehäuse. *N.Jb.Geol. Paläont., Mh.* 11, 593-615.
- Seilacher, A. 1966.** V. Biostratinomie. Lobenlibellen und Füllstruktur bei Ceratiten. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 125, 480-488.
- Seilacher, A. 1971.** Preservational history of Ceratite shells. *Palaeontology* 14, 16-21.
- Seilacher, A., Andalib, F., Dietl, G. and Gocht, H. 1976.** Preservational history of compressed Jurassic ammonites from southern Germany. *N.Jb. Geol. Paläont., Abh.* 152, 3, 307-356.
- Shea, B. T. 1983.** Allometry and heterochrony in the African apes. *Am. J. Phys. Anthropol.* 62, 275-289.
- Siemiradzki, J. 1898.** Monographische Beschreibung der Ammonitengattung *Perisphinctes*. *Palaeontographica* 45, 69-296.
- Simpson, G.G. 1944.** Tempo and mode in evolution. Columbia University Press ed., New York, 237 pp.
- Simpson, G.G. 1953.** The Major Features of Evolution. Columbia University Press. New York ed., 434 pp.
- Simpson, G.G. 1961.** Principles of Animal Taxonomy. Columbia University Press. New York, 247 pp.

- Smith, K.K. 2001.** Heterochrony revisited: the evolution of developmental sequences. *Biol. J. Linn. Soc.* 73, 169–186.
- Spath, L.F. 1924.** On the Blake Collection of Ammonites from Kachh, India. *Mem. Geol. Surv. India, Palaeont. Indica* N.S., v. 9, Mem. 1, 1-29.
- Spath, L.F. 1927-1933.** Revision of the Jurassic Cephalopod Fauna of Kachh (Cutch). *Mem. Geol. Serv. India, Paleont. Indica* v. 9, 2, part. 1-4, 945 pp.
- Steinmann, G. and Doderlein, L. 1890.** Elemente der Paläontologie 5: 1-848.
- Templeton, A.R. 1989.** The meaning of species and speciation: a genetic perspective. In: *Speciation and Its Consequences* (D. Otte and J.A. Endler, eds.), Sinauer Associates, nc., Sunderland, Massachusetts, 3-27.
- Walker, K.R. and Laporte, L.F. 1970.** Congruent fossil communities from Ordovician and Devonian carbonates of New York. *J. Paleont.* 44, 928-944.
- Wani, R. 2004.** Experimental fragmentation patterns of modern *Nautilus* shells and the implications for fossil cephalopod taphonomy. *Lethaia* 37, 113-123.
- Wegele, L. 1929.** Stratigraphische und faunistische Untersuchungen im Oberoxford und Unterkimmeridge Mittelfrankens. *Palaeontographica* 71, 117-210; 72, 1-94.
- Wheeler, Q.D. and Platnick, N.I. 2000.** The phylogenetic species concepts (sensu Wheeler and Platnick). In: *Species Concepts and Phylogenetic Theory: A Debate* (Q.D. Wheeler and R. Meier, eds.), Columbia University Press, New York, 55-69.
- Wierzbowski, A. 1978.** Ammonites and stratigraphy of the Upper Oxfordian of the Wieluń Upland, Central Poland. *Acta Geol. Pol.* 28, 3, 299-333.
- Zeiss, A. 1968.** Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des UnterTithon der Südlichen Frankenalb. *Abh. Bayer Akad. Wiss., math. naturw* 132, 190 pp.
- Ziegler, B. 1977.** The “White” (Upper) Jurassic in Southern Germany. *Stuttg. Beitr. Naturk.*, ser. B, 26, 79 pp.
- Zittel, K.A. von 1884.** Cephalopoda. In: *Handbuch der Paläontologie* 2, Munich, 329-522.



## **LISTADO DE AUTORES CITADOS**

Alberch et al. 1979	358
Alonso y Mas 1990	12
Ammon 1875	344, 345
Arkell 1953	228, 230
Arkell 1956	393, 396
Atrops 1982	2, 14, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 53, 55, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 70, 73, 74, 76, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 93, 97, 100, 101, 102, 104, 106, 110, 111, 114, 115, 118, 119, 121, 124, 151, 165, 168, 169, 170, 171, 172, 177, 182, 183, 190, 192, 194, 196, 197, 199, 200, 203, 204, 212, 219, 224, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 235, 236, 237, 240, 241, 243, 244, 245, 250, 251, 252, 254, 255, 256, 257, 259, 260, 261, 263, 275, 277, 279, 344, 345, 347, 351, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 368, 369, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 378, 385, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 395, 396, 398, 399
Atrops 1984	33
Atrops et Benest 1982	99
Atrops et Marques 1986	86, 90, 96, 106
Atrops et Marques 1988	96
Atrops and Meléndez 1984	11, 12, 15, 40, 88, 364, 365, 384, 388, 389, 391, 394, 399, 400, 402, 474, 477
Atrops and Meléndez 1993	31, 32
Atrops et al. 1987	86
Aurell 1988	10,12
Aurell 1990	7, 9, 10, 11, 12, 15, 88, 364, 365, 487, 494
Aurell 1991	11
Aurell y Meléndez 1993	11
Aurell et al. 1988	10, 12
Aurell et al. 1989	10, 12
Aurell et al. 1997a	15, 40, 41
Aurell et al. 1997b	15, 40
Aurell et al. 1997c	88, 364, 365
Aurell et al. 1998	11
Aurell et al. 2000	11
Aurell et al. 1999	12, 15
Aurell, Meléndez y Olóriz et al. 2002	6, 7, 11, 12
Bádenas 1999	6, 8, 11, 12, 13
Bádenas and Aurell 2001	11, 12
Bádenas et al. 1993	12
Báncora et al. 2005	15
Bantz 1970	344, 345, 347, 351
Bello et al. 2006	32
Benke et al. 1981	12
Benzaggagh 1988	119, 173
Benzaggagh y Atrops 1997	106, 119, 173, 251
Buckman 1909-1930	36
Bulard 1972	7
Bulard et al. 1971	6
Buticcaz 1943	241, 251, 393
Camus et Thieuloy 1963	337
Canavari, M. 1897	278, 279, 285, 352
Canerot 1971	12
Canerot 1974	6
Canerot y Pignatelli 1979	15, 462
Canerot et al. 1979	15
Cariou 1984	33

Chamberlain et al. 1981	383
Choffat 1893	38, 39, 48, 87, 88, 360, 364, 366
Cope 2003	384
Cuvier 1797-1798	36
Defaut 1971	487, 494
Dommergues et al.	359, 366, 367, 368
Donze et Enay 1961	345
Dumortier et Fontannes 1876	251, 273, 291, 298, 313, 314, 315, 317, 322, 327
Dubal y Marin	14
El Khoudary 1974	8
Enay 1959	273, 274, 309, 313
Enay 1966	23, 24, 26, 27, 344, 345
Enay 1976	27
Enay 2000	60, 64, 90, 116
Enay et al. 1971	387, 397, 399
Engel 1883	387
Felgueroso y Ramírez del Pozo 1971	6
Fernández-López 1984	384
Fernández-López 1991	384
Fezer 1988	8
Finkel 1992	15, 145, 150, 173, 192, 203, 205, 211, 215, 219, 315, 317, 333, 384, 385, 394
Fontannes 1879	73, 241, 251
Fürsich 1978	384
García Hernández et al. 1979	428
Gautier 1980	15
Geyer 1961	2, 20, 21, 39, 42, 45, 53, 56, 59, 73, 83, 89, 90, 106, 110, 168, 229, 230, 241, 245, 255, 263, 273, 274, 277, 279, 285, 286, 290, 298, 302, 303, 305, 307, 313, 315, 317, 321, 322, 328, 333, 337, 340, 341, 344, 345, 393, 394, 399
Geyer 1965	8
Geyer y Pelleduhn 1979	12, 15, 474, 477
Geyer et al. 1974	6
Giner 1980	7
Glowniak 2000	33
Gómez 1979	6, 7
Gómez y Fernández-López 1992	7, 384
Gómez y Goy 1979a	7, 9
Gómez y Goy 1979b	7
Gould 1977	358
Goy et al. 1976	7
Guimerá 2004	424
Hantzpergue 1989	23, 25, 30, 31, 32, 33, 36, 42, 45, 46, 47, 48, 84, 85, 86, 93, 96, 233, 274, 275, 344, 345, 346, 359, 360, 361, 373, 376, 377, 378, 380
Hantzpergue et al. 1991	385
Hantzpergue et al. 1997	384, 387, 393, 397, 399
Hardenbol et al. 1998	11
Huguenin 1874	387
Huxley 1942	359
Hyatt 1900	36
Karvé-Corvinus 1966	106, 116, 399
Kidwell and Bosence 1991	384
Kidwell et al. 1986	384



Kilian et Guébard 1905	106
Klingenberg 1998	358
Loriol 1876-1878	39, 241, 251, 257, 298, 348, 351
Makowski 1962	27
Malinowska 1972	42
Mangold 1970	27
Marin et al. 1977	14
Marques 1983	86, 173
Mas y García et al. 2004	7
Maubeuge 1977	393, 396
Mayden 1997	28
Mayr 1942	358
Mayr 2000	28
Meier and Willmann 2000	28
Meléndez et al. 1990a	10
Meléndez et al. 1990b	12, 40, 41, 48, 88, 361, 364, 365
Meléndez et al. 1997	15
Meléndez et al. 2006	15
Miller III 2001	14, 28, 29, 30, 313
Mislher and Theriot 2000	28
Moliner 1983	12, 14, 15, 27, 40, 384, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 400
Moliner and Olóriz 1984	12, 15, 40, 384, 388, 389, 390, 391, 392, 393
Moliner and Olóriz 1999	12, 15, 40, 384, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 400
Moliner and Olóriz 2009a	15, 233, 241, 385, 387, 393, 394, 395
Moliner and Olóriz 2009b	15, 90, 106, 173, 198, 205, 385, 387, 390, 394, 508
Moliner and Olóriz 2009c	15, 264, 267, 385, 435, 508
Neumayr 1873	284, 285, 296, 308
Norris 2000	30
Olóriz 1978	41, 42, 45, 46, 47, 50, 60, 83, 90, 93, 106, 110, 230, 273, 274, 276, 277, 279, 286, 290, 297, 312, 313, 315, 316, 317, 321, 327, 344, 345, 347, 351, 384, 387, 395, 399
Olóriz 2000	384
Olóriz and Rodríguez-Tovar 1993	241, 394
Olóriz et al. 1985	42, 273, 274, 285, 297, 378
Olóriz et al. 1988	11, 12, 15
Olóriz et al. 1992	86
Olóriz et al. 1993	394
Oppel 1863	229, 240, 254, 257
Orbigny 1840-1842	116
Paterson 1993	28
Pavia et al. 1987	279, 298, 305
Pérez-Urresti y Delvene 1999	15
Quenstedt 1856-1858	254, 263
Quenstedt 1887-1888	38, 49, 99, 101, 241, 254, 263, 277, 290, 347, 348, 350, 351
Reinecke 1818	41
Ríos et al. 1981	15
Rodríguez-Tovar 1993	53, 59, 60, 68, 72, 90, 106, 116, 119, 121, 124, 173, 177, 233, 241, 394
Rosas 1989	358
Sadler 1993	383
Salas 1987	7, 11
Salas 1989	6, 7, 9, 11, 12
Salas y Casas 1993	6, 9, 12
Sapunov 1977	387, 395
Sapunov 1979	53, 106, 278, 279, 285, 347, 351

---

Sarti 1985	395
Sarti 1988a	395
Sarti 1988b	395
Sarti 1990	395
Sarti 1993	278, 279, 387
Sarti 1994	395
Sequeiros y Olóriz 1979	428
Schairer 1967	90, 99, 106, 168, 173
Schairer 1974	2, 23, 24, 27, 39, 41, 42, 45, 46, 50, 53, 60, 65, 73, 83, 84, 90, 99, 106, 168, 172, 173, 178, 229, 230, 344, 345
Schindewolf 1925	229, 255, 374, 508
Schlegelmilch 1994	38, 39, 40, 45, 47, 50, 65, 73, 83, 106, 168, 178, 229, 230, 241, 255, 273, 279, 286, 298, 305, 313, 315, 316, 317, 327, 333
Schneid 1944	173, 178, 179, 211, 230, 245
Scott 1985	384
Seilacher 1963	384
Seilacher 1966	384
Seilacher 1971	384
Seilacher et al. 1976	384
Shea 1983	358
Siemiradzki 1898	38, 42, 229
Simpson 1944	359
Simpson 1953	14, 29, 30, 313, 359
Simpson 1961	14, 29
Smith 2001	359
Spath 1924	273, 313
Spath 1927-1933	36
Steinmann and Doderlein 1890	36
Templeton 1989	28, 29
Walker and Laporte 1970	384
Wani 2004	384
Wegele 1929	37, 38, 39, 40, 47, 50, 53, 55, 60, 73, 83, 89, 93, 97, 102, 105, 106, 203, 219, 230, 241, 251, 278, 279, 297, 309, 312, 315, 316, 322, 327, 328
Wheeler and Platnick 2000	28
Wierzbowski 1978	345, 428
Zeiss 1968	36
Ziegler 1977	245, 273, 274
Zittel 1884	36



**LISTADO DE TAXONES CITADOS**  
**(RANGO TAXONÓMICO ESPECIE O INFERIOR)**

<i>acanthicum</i>	402, 481, 497
<i>acer</i>	273, 275, 277, 278, 279, 281, 282, 284, 285, 296, 297, 305, 340
<i>aceroides</i>	273, 276, 278, 279, 285, 291, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 311, 340, 377, 378, 400, 401, 402, 481, 497
<i>acerrimus</i>	301, 309, 312
<i>achilles</i>	50, 276, 376
<i>agrigeninus</i>	402, 481, 494
<i>albus</i>	38
<i>almolaense</i>	273, 285, 340
<i>altenense</i>	389, 390, 391, 392, 396, 432, 434, 442, 443, 454, 455, 463, 475, 476, 483, 488, 495, 496, 503
<i>alternans</i>	37, 40
<i>aragoniense</i>	250, 264, 265, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 397, 398, 456, 469, 477, 485, 496
<i>atavum</i>	273, 274, 337
<i>atavus</i>	285
<i>atropsi</i>	86, 87, 88, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 266, 314, 345, 346, 364, 367, 369, 375, 378, 379, 380, 395, 397, 398, 401, 434, 435, 438, 456, 468, 477, 493, 496
<i>balderum</i>	402
<i>balnearium</i>	39, 65
<i>batalleri</i>	401, 437
<i>binodum</i>	391, 392, 396, 397, 398, 401, 438, 451, 456, 466, 468, 469, 477, 483, 485, 489, 496, 497
<i>birmendorfensis</i>	23
<i>blondeti</i>	40, 111, 112, 114, 115
<i>bremeri</i>	453
<i>breviceps</i>	87, 90, 93, 344, 345, 346, 347, 348, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 380, 402, 481
<i>canale</i>	388, 389, 396, 397, 475, 476, 498
<i>canaliferum</i>	389, 392, 396, 397, 403, 443, 455, 456, 477, 481, 489, 496, 497
<i>cardoti</i>	231, 236, 238, 254, 255, 259, 260, 261, 263
<i>casasi</i>	23, 24, 53, 60, 64, 71, 87, 88, 90, 96, 102, 105, 110, 115, 130, 133, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 151, 154, 200, 201, 211, 215, 266, 364, 366, 367, 368, 369, 371, 375, 376, 389, 390, 432, 442, 443, 451, 455, 463, 475, 483, 487, 495, 503
<i>castroi</i>	39, 40
<i>catenatum</i>	236, 238, 255, 260, 261, 263
<i>celtiberica</i>	23, 24, 68, 72, 76, 84, 86, 87, 88, 111, 130, 142, 144, 145, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 164, 266, 364, 367, 375, 389, 391, 392, 396, 432, 434, 443, 444, 451, 455, 463, 475, 476, 488, 489, 495, 503
<i>championneti</i>	165, 167, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 337, 341, 342, 343, 378, 379, 400, 401, 402, 437, 439, 444, 466, 469, 477, 481, 493, 494, 497
<i>circumspinosum</i>	389, 391, 432, 463, 483
<i>collignoni</i>	129, 158, 177, 179, 182, 188, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 203, 370, 371, 391, 392, 443, 473, 488, 496
<i>colubrinus</i>	41, 88, 291, 364, 366
<i>complanatum</i>	245, 247
<i>coronatus</i>	279
<i>crassocostatum</i>	53
<i>crenosum</i>	401, 402, 437, 493, 494, 497
<i>crotalinus</i>	23
<i>crussoliense</i>	277, 298, 301, 497
<i>crussoliensis</i>	273, 275, 291, 295, 298, 299, 300, 301, 302, 316, 327, 399, 401, 402, 493
<i>cyclodorsata</i>	401, 437, 477

<i>danubiensis</i>	38, 87, 364
<i>davidi</i>	77, 78, 79, 80, 231, 255, 277, 363, 378
<i>debelmasi</i>	87, 88, 97, 98, 110, 116, 117, 118, 121, 122, 130, 151, 159, 171, 177, 364, 365, 366, 368, 369, 370, 390, 391, 392, 432, 443, 476, 495
<i>delgadoi</i>	38, 48, 361
<i>densicostatum</i>	314, 337, 340
<i>desmoides</i>	23, 31, 40, 41, 52, 53, 59, 62, 64, 65, 68, 70, 83, 84, 85, 87, 88, 90, 93, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 12, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 124, 129, 130, 138, 142, 143, 144, 151, 171, 177, 183, 199, 200, 211, 231, 232, 233, 256, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 389, 390, 391, 392, 432, 443, 451, 455, 463, 475, 476, 482, 483, 488, 495
<i>discobolum</i>	205, 211
<i>discoideale</i>	233, 236, 240, 244, 245, 246, 247, 250, 251, 254, 373, 393
<i>divisum</i>	275, 276, 277, 278, 279, 281, 283, 284, 285, 286, 287, 289, 290, 291, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 301, 305, 308, 311, 321, 340, 377, 378, 385, 399, 400, 401, 402, 437, 439, 444, 466, 477, 481, 493, 494, 497, 509
<i>divisus</i>	273, 277, 279, 286, 309
<i>dybowskii</i>	39
<i>eggeri</i>	90
<i>elmii</i>	178, 188, 203
<i>enayi</i>	40, 41, 48, 53, 59, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 101, 105, 106, 138, 141, 142, 150, 345, 346, 351, 364, 365, 366, 380, 388, 389, 432, 442, 450, 455, 463, 475, 482, 488, 495
<i>ernesti</i>	347, 348, 351, 352, 354, 355
<i>eudiscinum</i>	173
<i>evolutum</i>	50, 60, 64, 76, 77, 79, 205, 211, 215, 219, 232, 236, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 275, 362, 363, 373, 374, 375, 376, 397, 398, 435, 456, 477, 498
<i>evolutus</i>	38, 39, 40, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 360, 361, 362, 388, 389, 430, 431, 454
<i>exotericum</i>	178
<i>favaraensis</i>	402
<i>fontanesi</i>	39, 122, 129, 178
<i>freybergi</i>	39, 40, 42, 43, 89
<i>fucinii</i>	401, 402, 481, 497
<i>galar</i>	388, 474
<i>gallipuenae</i>	200, 201, 202, 204, 212, 215, 217, 218, 219, 220, 221, 225, 227, 371, 390, 391, 432, 451, 475, 476, 488, 503
<i>garnieri</i>	165, 313, 314, 315, 316, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 337, 342, 343, 400, 401, 402, 437, 439, 444, 466, 469, 481, 485, 493, 494, 497
<i>geniculatum</i>	173
<i>geron</i>	41
<i>geyeri</i>	309, 311, 312
<i>gidoni</i>	39, 43
<i>grecoi</i>	402, 494, 497
<i>gredingensis</i>	38, 40
<i>guilherandense</i>	118, 121, 122, 129, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 184, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 203, 250, 369, 370, 390, 391, 392, 394, 432, 443, 455, 456, 463, 476, 483, 488, 495, 496
<i>hauffianum</i>	401, 477, 481, 489, 495
<i>herbichi</i>	401, 402, 469
<i>hippolytense</i>	23, 79, 130, 132, 205, 211, 212, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 244, 250, 254, 256, 259, 263, 275, 363, 372, 373, 374, 375, 376, 395, 396, 434, 435, 456, 468, 483, 489
<i>hoelderi</i>	256, 375
<i>homalinum</i>	205, 211
<i>hospes</i>	391, 396, 397, 398, 401, 402, 435, 443, 493, 494, 497
<i>hossingense</i>	388, 389, 430

<i>huguenini</i>	240, 251, 252
<i>hypselocyclus</i>	169, 170, 182, 229, 231, 240, 244, 245, 247, 248, 250, 251, 252, 253, 385, 393
<i>hypselocyclus</i>	228, 229, 230, 245
<i>inconditus</i>	23, 38, 47, 48, 59, 63, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 86, 106, 150, 158, 159, 165, 200, 229, 231, 232, 236, 256, 257, 259, 260, 275, 276, 277, 321, 360, 361, 362, 363, 371, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 396, 397, 398, 435, 444, 456, 466, 468, 477, 489, 496, 506
<i>inconditum</i>	57, 73, 106
<i>janus</i>	38, 48, 360
<i>kirdalensis</i>	40
<i>kobyi</i>	396, 397, 403, 494, 496
<i>kreutzii</i>	42
<i>laufenensis</i>	38
<i>lautum</i>	213, 224
<i>levipictus</i>	403, 497
<i>liCTOR</i>	38, 45, 49, 50
<i>limosus</i>	449
<i>linaresi</i>	396, 398, 456, 568, 489, 496
<i>lingulatum</i>	388, 389, 396, 397, 398, 435, 455, 476, 477
<i>liparum</i>	402, 481
<i>litocerum</i>	388, 389, 390, 430, 442, 450, 455, 463, 475, 483
<i>longispinum</i>	402, 497
<i>lothari</i>	32, 76, 212, 228, 229, 231, 232, 233, 235, 240, 241, 243, 244, 245, 246, 247, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 256, 260, 373, 374, 385, 393, 395, 396, 397, 398, 431, 435, 438, 443, 444, 456, 469, 477, 485, 489, 496, 506
<i>ludovicii</i>	402, 481, 497
<i>lussasense</i>	170, 173, 178, 391, 394
<i>magnoutianus</i>	23
<i>micropla</i>	388, 389, 392, 396, 397, 398, 401, 402, 430, 435, 438, 443, 445, 450, 454, 455, 466, 480, 481, 493, 496, 497
<i>minor</i>	397, 398, 435
<i>modestiforme</i>	388, 397, 475, 477
<i>modestus</i>	47
<i>mogosensis</i>	38, 40, 88, 364, 366
<i>montfalconensis</i>	23
<i>montorensis</i>	68, 72, 76, 144, 145, 150, 153, 155, 156, 158, 159, 160, 367, 369, 391, 392, 396, 443, 451, 476, 488, 489, 495
<i>nibatam</i>	388, 389, 392, 396, 397, 398, 401, 403, 430, 431, 432, 435, 443, 450, 455, 468, 475, 476, 477, 481, 483, 488, 489, 493, 496, 497
<i>nodosus</i>	99, 101
<i>nudatum</i>	398, 476
<i>nudocrassatum</i>	215, 219, 240, 241
<i>ocrhaceum</i>	449
<i>olorizi</i>	115, 142, 151, 154, 182, 191, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 208, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 235, 371, 390, 391, 432, 443, 451, 455, 463, 475, 476, 483, 488, 503
<i>oppeli</i>	32, 231, 232, 255, 256, 259, 373, 374, 375
<i>orbis</i>	449, 453
<i>paraboliferum</i>	145, 150
<i>parabolis</i>	254, 263
<i>parvum</i>	256, 375
<i>perayensis</i>	23, 47, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 165, 362, 363, 397, 398, 466, 477
<i>phaulomorpha</i>	449
<i>planulacinctus</i>	402
<i>planulatum</i>	60, 77, 99, 232, 255, 257, 259, 263, 264, 362, 373, 397, 477

<i>planulatus</i>	99, 254, 263
<i>platynota</i>	90, 203, 385, 387, 388, 389, 390, 392, 394, 396, 431, 432, 434, 442, 443, 450, 451, 455, 475, 476, 482, 483, 509
<i>polygyratus</i>	38, 39, 40, 41, 42, 48, 49, 87, 88, 361, 364, 366
<i>polyplocoides</i>	38, 39, 87, 364
<i>polyplocus</i>	347, 351
<i>praehomalinum</i>	110, 199, 200, 204, 212, 219, 224, 231
<i>praenuntians</i>	47
<i>progeron</i>	182, 250, 344
<i>progracilis</i>	453
<i>proinconditus</i>	23, 31, 39, 40, 47, 48, 50, 52, 53, 56, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 68, 70, 72, 76, 85, 96, 105, 115, 130, 138, 142, 158, 360, 361, 362, 388, 389, 390, 430, 432, 442, 450, 455, 475, 483, 488, 495
<i>pseudoachilles</i>	41, 48, 84, 85, 86, 93, 98, 102, 104, 105, 111, 114, 118, 171, 183, 203, 361, 364, 368
<i>pseudoeffrenatum</i>	215, 219
<i>pseudolictor</i>	85
<i>pseudolothari</i>	241
<i>pseudopolyplocoides</i>	31, 40, 42, 48, 87, 88, 89, 116, 364, 365
<i>pulvinus</i>	23
<i>quenstedti</i>	40, 41, 59, 87, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 110, 115, 124, 130, 138, 143, 365, 366, 368, 389, 390, 432, 451, 455, 475, 488, 495
<i>robustum</i>	275, 277, 278, 279, 285, 290, 291, 293, 294, 295, 296, 297, 305, 399, 400, 401, 402, 466, 481, 493, 494, 497
<i>rutimeyeri</i>	82
<i>sayni</i>	275, 277, 279, 290, 295
<i>schaireri</i>	23, 39, 47, 48, 59, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 76, 118, 122, 130, 151, 154, 158, 160, 360, 361, 362, 363, 391, 392, 432, 443, 451, 455, 476, 488, 495
<i>schneidi</i>	39, 53
<i>semigarnieri</i>	165, 167, 314, 315, 316, 321, 327, 328, 337
<i>semihomalinum</i>	199, 202, 204, 212, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 391, 451, 455, 463
<i>semistriatum</i>	233, 240, 241, 250, 251, 252, 253, 373, 397, 398, 399, 489
<i>sesquinodosum</i>	391, 396, 397, 398, 401, 435, 438, 443, 456, 469, 485, 489
<i>siemiradzki</i>	23
<i>sorliensis</i>	23
<i>strangulata</i>	68, 72, 86, 87, 88, 110, 122, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 151, 154, 165, 178, 183, 188, 191, 232, 233, 236, 364, 366, 368, 372, 373, 374, 391, 392, 396, 432, 443, 451, 455, 463, 476, 488, 495
<i>striatellum</i>	168, 169, 171, 172, 178, 182, 190, 194, 196, 230
<i>strombecki</i>	110
<i>stromeri</i>	39, 47, 60, 63, 64, 362
<i>subfascicularis</i>	106
<i>subinvolutum</i>	245, 247
<i>subnereus</i>	396, 397, 398, 435, 444, 456, 468, 476, 477, 483, 496
<i>suevicus</i>	38
<i>suspensum</i>	428
<i>tenuicostatum</i>	275, 277, 279, 291, 295, 298, 299, 301
<i>tenuilobatus</i>	401, 403, 497
<i>teres</i>	401, 402, 481
<i>thieuloyi</i>	40, 87, 110, 115, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 129, 130, 177, 366, 368, 372, 390, 391, 392, 432, 443, 451, 463, 475, 483
<i>tintanti</i>	86
<i>tiziani</i>	37, 40, 41
<i>trachynotum</i>	403, 481, 497
<i>treptense</i>	449, 453
<i>triplex</i>	41



<i>triplicatus</i>	38
<i>turolense</i>	171, 172, 177, 182, 183, 184, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 370, 391, 392, 432, 443, 476, 488, 495, 496
<i>uhlandi</i>	400, 401, 402, 497
<i>ulmensis</i>	46, 345
<i>vermicularis</i>	23
<i>virgatocostatum</i>	314, 321, 327, 331, 333, 334, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 379, 400, 402, 494, 497
<i>virgatoides</i>	40, 85, 93, 96, 110, 233, 373
<i>virgulatus</i>	38
<i>wegelei</i>	275, 291, 305, 309, 310, 311, 312, 400, 401, 402, 466, 481, 493, 496, 497
<i>wemodingense</i>	39, 56, 89
<i>wemodingensis</i>	23, 31, 39, 59, 89
<i>wolfi</i>	396, 397, 398, 401, 435, 438, 439, 456, 466, 468, 469, 477, 485, 489, 496
<i>ziegleri</i>	401, 402, 439, 481, 497

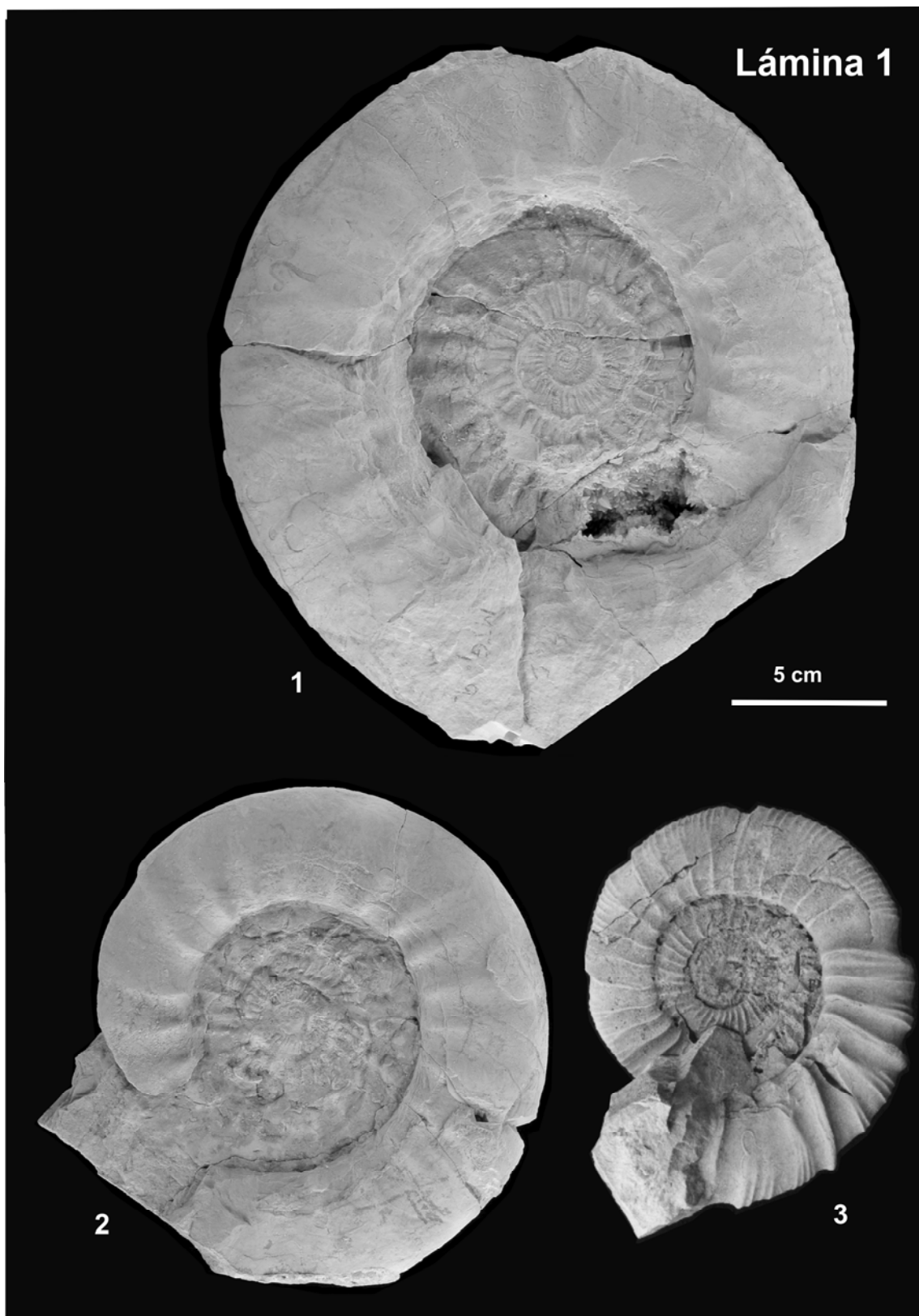
# LÁMINAS

**LÁMINA 1**

Fig. 1.- MTG<sub>1</sub>.9.10. *Ardescia casasi* n. sp. [M]: biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *desmoides*.

Fig. 2.- MTG<sub>0</sub>.5.1. *Lithacosphinctes* sp. gr. *L. evolutus* (QUENSTEDT) [M]: biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *enayi*.

Fig. 3.- MPC.3.1. *Ardescia casasi* n. sp. [m], holotipo: biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *enayi*.



## LÁMINA 2

Fig. 1.- MCH.10.1. *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE  
[M]: biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *desmoides*.

Fig. 2.- MSC.9.18. *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *desmoides* WEGELE  
[m]: biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *desmoides*.

Fig. 3.- MSC.9.1. *Ardescia* sp. aff. *A. thieuloyi* ATROPS [m]: biozona *platynota*,  
subzona *desmoides*, biohorizonte *desmoides*.

Fig. 4.- MTG<sub>1</sub>.5.14. *Ardescia desmoides* (WEGELE) cronotipo *quenstedti* ATROPS  
[m]: biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *enayi*.

Fig. 5.- MSC.9.1. *Ardescia* sp. aff. *A. enayi* ATROPS [m]: biozona *platynota*, subzona  
*desmoides*, biohorizonte *enayi*.

**Lámina 2**



1



2

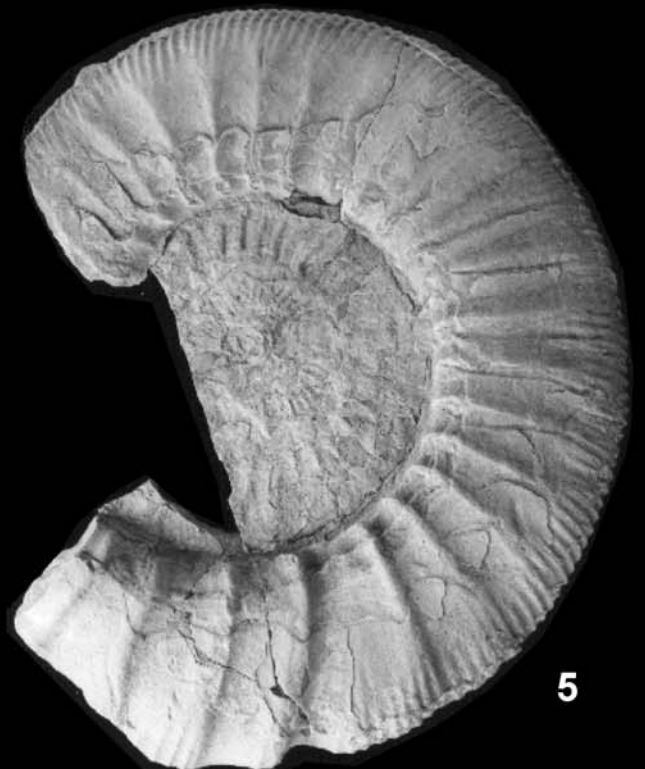


3

5 cm



4



5

### LÁMINA 3

Fig. 1.- MTG<sub>1</sub>.13.57. *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [M]: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi*.

Fig. 2.- MBC.15.2. *Schneidia guilherandense turolense* n. subsp. [m], holotipo: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi*.

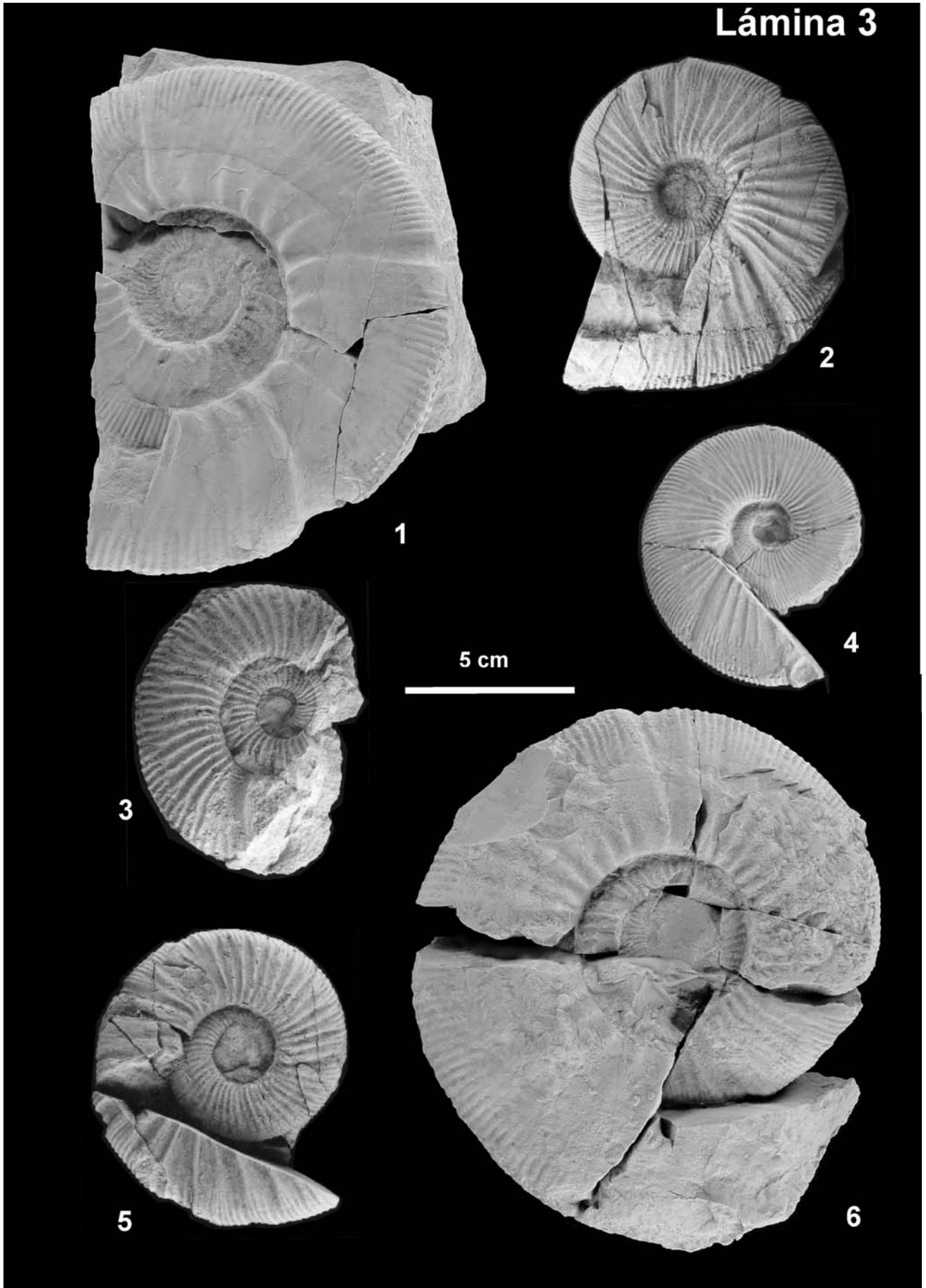
Fig. 3.- MPR.22.1. *Lithacosphinctes schaireri* ATROPS [M]: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *guilherandense*.

Fig. 4.- MTG<sub>1</sub>.12.7. *Schneidia guilherandense guilherandense* ATROPS [m]: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi*.

Fig. 5.- MBC.15.5. *Ardescia strangulata* n. sp. [m], holotipo: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi*.

Fig. 6.- MBC.14.4. *Ardescia strangulata* n. sp. [M]: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi*.

Lámina 3





**LÁMINA 4**

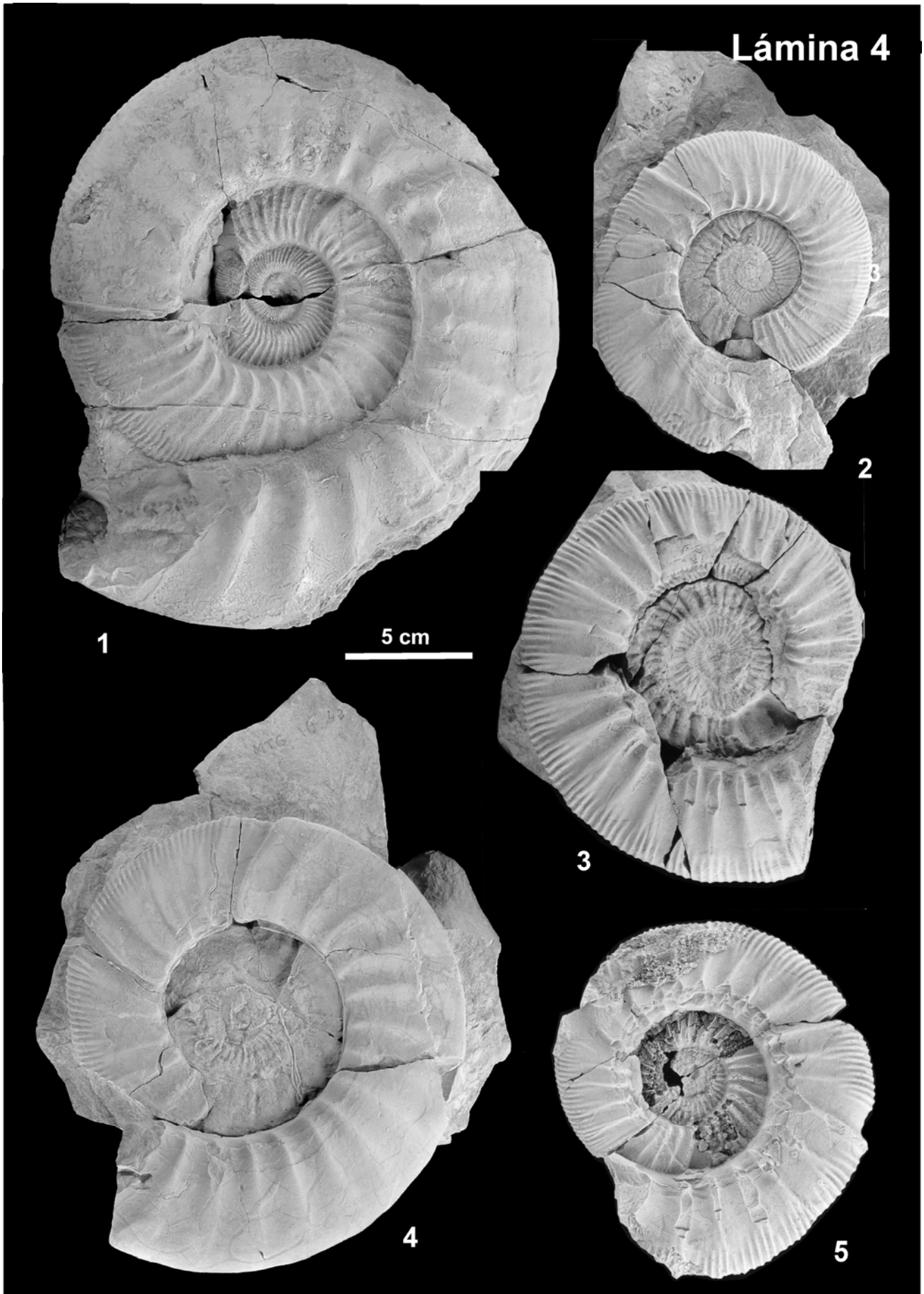
Fig. 1.- MPC.15.4. *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [M]: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi*.

Fig. 2.- MTG<sub>1</sub>.12.4. *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *olorizi* [m], holotipo: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi*.

Fig. 3.- MMM.26.3. *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *semihomalinum* [m]: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi*.

Fig. 4.- MTG<sub>1</sub>.10.42. *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [M]: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi*.

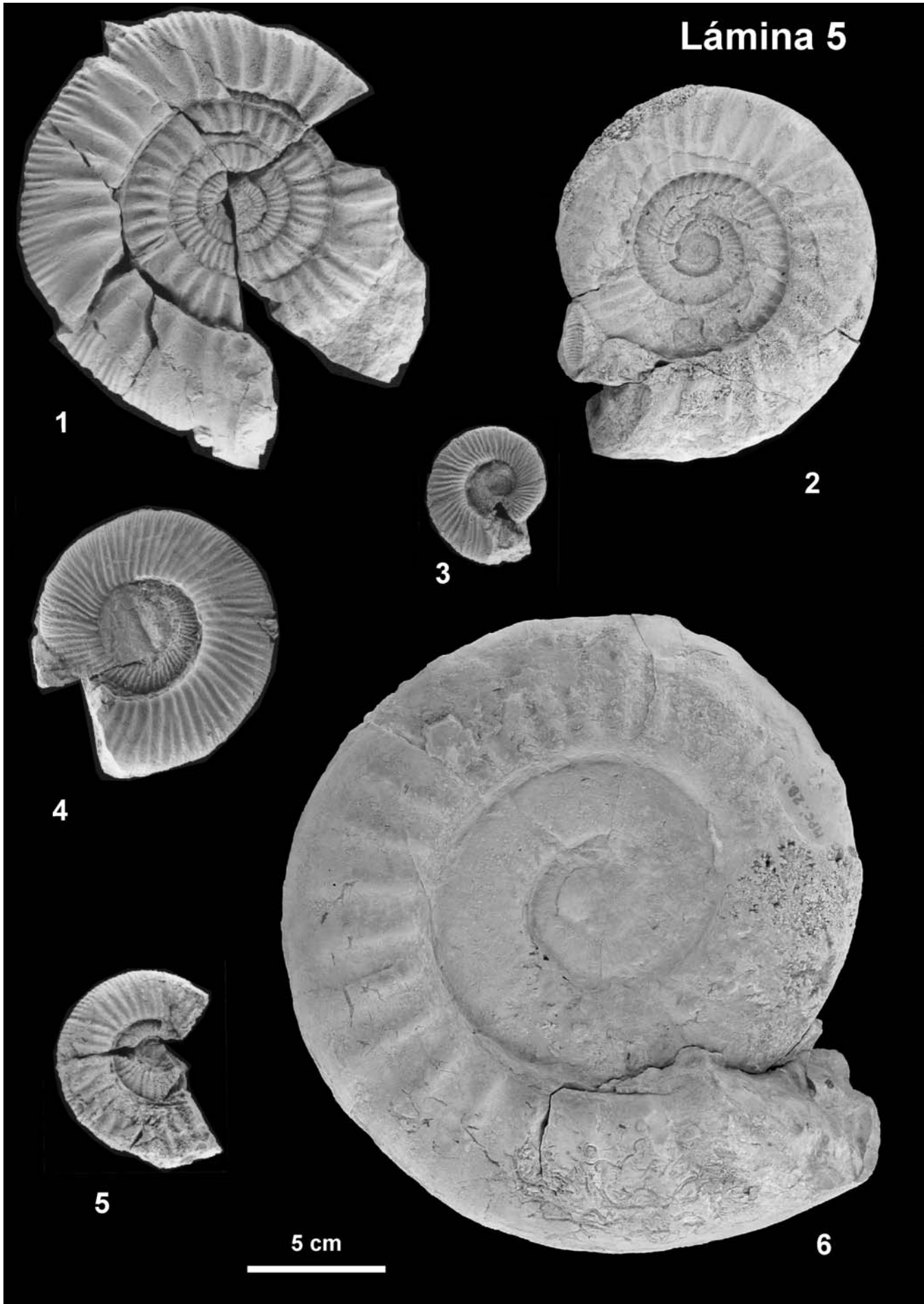
Fig. 5.- MSC.11.4. *Olorizia olorizi* n. sp. morfotipo *gallipuense* [m]: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi*.



## LÁMINA 5

- Fig. 1.- MCH.4a.1. *Lithacosphinctes proinconditus* (WEGELE) [m]: biozona *platynota*, subzona *desmoides*, biohorizonte *enayi*.
- Fig. 2.- MPC.29.23. *Ardescia atropsi* n. sp. [m], holotipo: biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense*.
- Fig. 3.- MLG.23.20. *Geyericeras aragoniense* n. sp. [m], holotipo: biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense*.
- Fig. 4.- MPR.36.21. *Geyericeras aragoniense* n. sp. [M]: biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense*.
- Fig. 5.- MBP.42.1. *Lithacosphinctes inconditus* (FONTANNES) [m]: biozona *lothari*, subzona *lothari*.
- Fig. 6.- MPC.28.53. *Ardescia atropsi* n. sp. [M]: biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense*.

**Lámina 5**



**LÁMINA 6**

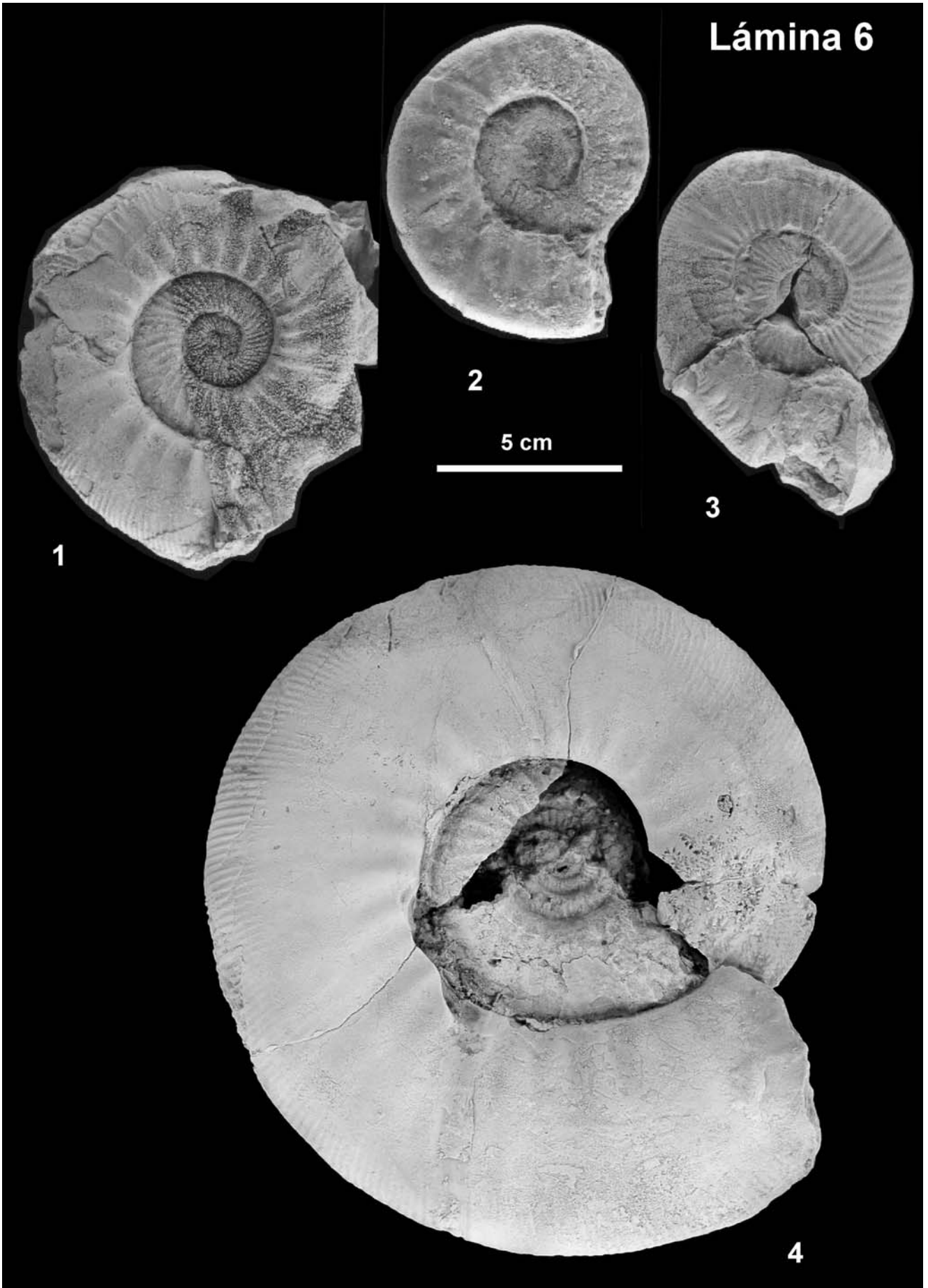
Fig. 1.- MPR.36.5. *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [m]: biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense*.

Fig. 2.- MPC.29.4. *Parataxioceras* sp. gr. *P. evolutum* ATROPS [m]: biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense*.

Fig. 3.- MBV<sub>1</sub>.13.2. *Ataxioceras hippolytense* ATROPS [m]: biozona *lothari*, subzona *hippolytense*.

Fig. 4.- MPC.28.28. *Ataxioceras lothari* (OPPEL) morfotipo *lothari* OPPEL [M]: biozona *lothari*, subzona *lothari*, biohorizonte *aragoniense*.

Lámina 6



**LÁMINA 7**

Fig. 1.- MSC.14.18. *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [M]: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi*.

Fig. 2.- MTG<sub>1</sub>.13.60. *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [m], holotipo: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi*.

Fig. 3.- MPC.21.2. *Ardescia celtiberica montorensis* n. subsp. [m], holotipo: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *guilherandense*.

Fig. 4.- MTG<sub>1</sub>.12.10. *Ardescia celtiberica celtiberica* n. subsp. [M]: biozona *platynota*, subzona *guilherandense*, biohorizonte *olorizi*.

Lámina 7



1



2



3



4

5 cm



MTS. 12.17  
MOLINER  
L.A. MOLINER  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE MADRID



**LÁMINA 8**

Fig. 1.- MBC.44.11. *Crussoliceras divisum robustum* n. subsp. [m], holotipo: biozona *divisum*, subzona *uhlandi/virgatocostatum*.

Fig. 2.- MBC.44.4. *Crussoliceras divisum divisum* (QUENSTEDT) [m]: biozona *divisum*, subzona *uhlandi/virgatocostatum*.

Fig. 3.- MBC.42.13. *Crussoliceras wegelei* (ENAY) [m]: biozona *divisum*, subzona *divisum*.

Fig. 4.- MPR.41.52. *Garnierisphinctes virgatocostatum* GEYER [m]: biozona *divisum*, subzona *uhlandi/virgatocostatum*.

Fig. 5.- MBC.42.5. *Garnierisphinctes championneti* (FONTANNES) morfotipo *garnieri* FONTANNES [m]: biozona *divisum*, subzona *divisum*.

Lámina 8

