

T/18-14

FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGIA

BIBLIOTECA	UNIVERSITARIA
GRANADA	
Nº Documento	<u>213707</u>
Nº Copia	<u>213743</u>

**AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA
SUBBETICA (CORDILLERAS BETICAS,
SUR DE ESPAÑA)**

JUAN CARLOS BRAGA ALARCON

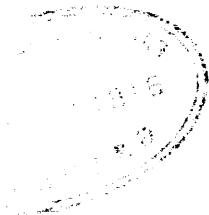
Tesis Doctoral



DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE GRANADA

LA UNIÓN DEL DOMINIO DE LA ZONA
DE LA CORDONERA NEVADA
(LA ZONA DE LA
CORDONERA NEVADA)

(La ZONA)



UNIVERSIDAD DE GRANADA.

Editado e impreso por el Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Granada para el Departamento de Paleontología. Depósito legal Gr.302.1983. *Printed in Spain.*

Imprenta de la Universidad de Granada. Hospital Real. Granada (España)

Tesis doctoral realizada bajo la dirección del Profesor Dr. Pascual Rivas Carrera, Agregado del Departamento de Paleontología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada. Fue defendida el día 9 de Noviembre de 1982, obteniendo la calificación de Sobresaliente cum laude ante el tribunal formado por los profesores Drs. D.^a Asunción Linares Rodríguez (Universidad de Granada), D. Juan Antonio Vera Torres (Universidad de Granada), D. Miguel de Renzi (Universidad de Valencia), D. René Mouterde (Facs. Católicas de Lyon) y D. Pascual Rivas Carrera (Universidad de Granada).

A mis padres

INDICE

INTRODUCCION	11
Antecedentes	14
Localización geográfica	15
Localización geológica	15
ESTRATIGRAFIA. DESCRIPCION DE LAS SERIES ESTUDIADAS	19
Introducción	21
Sierra de Crevillente	22
Sierra de Lugar	24
Area Cjo. Majarazán-Puerto Ortiz	25
Area Sierra de Mojantes	30
Area Cjo. del Doctor	34
Area Sur de La Sagra	38
Area Puente Duda-Cjo. de La Carrasca	42
Area Cjo. de Mingo	47
Area Carchel-Las Pilas	49
Area La Pandera	53
Area Alta Coloma	54
Area Sierra de las Cabras	56
Area Colomera	60
Serie de Iznalloz	63
Area Sierra Elvira	65
Area Illora-Alomartes	68
Area Sierra de Gaena	71
Area Sierra de Chanzas	75
Interpretación de las facies y su distribución en el tiempo	78
Mapas de distribución de facies. Distribución de potencias	83

INDICE

Cronoestratigrafía	93
Introducción	93
El Domerense del Monte Domaro. Localidad tipo	93
Delimitación del Domerense en la Zona Subbética	94
La secuencia de La Cerradura como hipostratotipo del Domerense de la Zona Subbética	95
Otras secciones próximas a La Cerradura	100
 BIOESTRATIGRAFIA	 103
Introducción	105
Zona de Lavinianum	106
Zona de Algovianum	108
Zona de Emaciatum	110
Correlaciones bioestratigráficas	111
 PALEONTOLOGIA	 117
Introducción	119
Superfamilia Hildocerataceae	129
Familia Hildoceratidae	129
Subfamilia Harpoceratinae	129
Género Fucinieras	129
Género Protogrammoceras	152
Género Fieldingiceras	180
Género Lioceratoides	183
Género Neolioceratoides	201
Subfamilia Arieticeratinae	212
Género Arieticeras	212
Género Leptaleoceras	238
Género Fontanelliceras	264
Género Emaciaticeras	269
Género Canavaria	295
Subgénero Canavaria	295
Subgénero Tauomeniceras	308
Superfamilia Eoderocerataceae	319
Familia Dactylioceratidae	319
Género Reynesocoeloceras	319
Subgénero Cetonoceras	319
Género Reynesoceras	322

INDICE

SERVICIO DE
PUBLICACIONES
Universidad
de Granada
D.O.N.A.C.I.O.N

Familia Amaltheidae	330
Género Amaltheus	334
Género Pleuroceras	335
Familia Phricodoceratidae	337
Género Phricodoceras	337
Familia Liparoceratidae	339
Género Liparoceras	339
Dimorfismo	341
Ensayo sobre la filogenia de los Hildoceratidae mediterráneos en el Domerense ..	355
La filogenia de los Dactylioceratidae del Domerense mediterráneo	370
Ritmos, tendencias y modelos	372
Paleobiogeografía	377
La sucesión de ammonoideos y sus relaciones con el medio	385
AGRADECIMIENTOS	397
REFERENCIAS	399

I. INTRODUCCION

INTRODUCCION

El objetivo de esta Tesis Doctoral es contribuir al conocimiento de la fauna de ammonites del Lías de las regiones mediterráneas, a partir de los datos que proporcionan las secuencias del Domerense de la Zona Subbética.

La fauna fósil, mayoritariamente de cefalópodos, obtenida en el muestreo sistemático de numerosos perfiles del Domerense subbético, repartidos en una extensa área geográfica, ha permitido enfocar su estudio desde diferentes perspectivas.

Desde el punto de vista de la paleontología estratigráfica, utilizando las distribuciones temporales y espaciales de los ammonites recogidos, he abordado la bioestratigrafía de las secuencias del Lías medio de la Zona Subbética, para establecer una escala biocronológica del Domerense en esta región, en gran parte ya realizada por autores anteriores, y precisar a un tiempo la escala cronoestratigráfica paralela. En este sentido era de interés intentar la correlación de dichas escalas con las establecidas en otros puntos del área mediterránea y otras regiones europeas.

Los aspectos paleobiológicos, inseparables en buena medida de los bioestratigráficos, han sido tratados para realizar una sistemática de los Ammonitina del Domerense mediterráneo. A través del estudio de poblaciones de niveles concretos de localidades determinadas he pretendido delimitar qué caracteres morfológicos son criterios válidos para la diferenciación de morfoespecies y cuales varían dentro de una población sin que con ellos sea posible separar grupos específicos o intraespecíficos. De estos caracteres gran parte son difícilmente cuantificables y no por ello carecen de importancia taxonómica. A falta de expresiones numéricas para determinarlos he procurado utilizar representaciones gráficas, p.ej. esquemas de secciones, de líneas de sutura, de trazados de la costulación, que hagan lo más objetiva posible su descripción e interpretación. Con los caracteres mensurables de los ejemplares estudiados he aplicado métodos estadísticos para constatar la correlación de los valores obtenidos en ejemplares de una misma muestra o en aquellos considerados de una misma morfoespecie; así como para expresar de una manera cuantificada y gráfica la continuidad, o discontinuidad, en la variación de los caracteres morfológicos dentro de una población (o grupos de poblaciones) o con el desarrollo ontogénico de los individuos. Por otra parte, se utilizan dichos métodos estadísticos en la descripción del espectro morfológico incluido en una morfoespecie.

Dado que la delimitación de morfoespecies y su ordenación temporal no bastan por sí solas para completar la sistemática de los ammonites estudiados, he tratado otros aspectos paleobiológicos como dimorfismos intraespecíficos, relaciones paleobiogeográfi-

cas, interrelación de las variaciones del medio sedimentario con las variaciones faunísticas, cambios en el tiempo de la diversidad morfológica, etc., para tratar de explicar, en la medida posible, la sucesión observada de organismos fósiles e integrar estos en una interpretación paleontológica racional.

Aunque no es el objeto fundamental de este trabajo, describo también las secuencias de las que proceden los fósiles estudiados. Con ello quiero, por un lado, aportar datos estratigráficos sobre el Lías medio de la Zona Subbética y, por otro, detallar las relaciones espaciales y estratigráficas de la fauna registrada. Con este propósito añado también una interpretación de las facies características del Domerense subbético, basada mayoritariamente en trabajos sedimentológicos previos, y unos esquemas de la distribución espacial de estas facies para los que he utilizado, además de las observaciones propias, los datos existentes en la literatura geológica sobre las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas.

ANTECEDENTES

Las características estratigráficas del Lías medio de la Zona Subbética y, en concreto, del Domerense han sido tratadas en numerosos trabajos geologico-regionales realizados en las Cordilleras Béticas. En estos trabajos se cita frecuentemente fauna del Domerense, utilizada para la ordenación cronoestratigráfica de los términos litológicos descritos en las secuencias o áreas estudiadas. En la descripción de las secciones muestreadas para la realización de este trabajo se enumeran los autores que han llevado a cabo estudios, ya sean regionales o estratigráficos, de las áreas en que dichas secciones están enclavadas.

El estudio paleontológico y bioestratigráfico del Domerense de la Zona Subbética, fundamentalmente de la fauna de ammonites, se inicia en el siglo pasado por **KILIAN**, como componente de la Misión de Andalucía, que describe en 1889 formas del Lías medio de Sierra Elvira. Posteriormente **NICKLES** recolectó también fauna de esta edad en los alrededores de la Sierra de la Sagra, fauna cuya composición no fue publicada hasta mucho después por **GERARD** (1932, cf. **FOUCAULT**, 1971).

Tras un largo lapso de tiempo, en 1960 **MOUTERDE** y **LINARES** reanudan el estudio paleontológico de las series liásicas subbéticas. A partir de este momento se suceden los trabajos, principalmente bioestratigráficos, sobre el Lías medio de esta región.

Autores franceses, **DUBAR**, **MOUTERDE** y **BUSNARDO** esencialmente, y españoles del Departamento de Paleontología de la Universidad de Granada, **LINARES** y **RIVAS** fundamentalmente, en muchos casos en colaboración, describen las asociaciones de fauna características de distintos niveles en gran número de secuencias del Lías subbético. En 1972 **RIVAS**

realiza la primera síntesis regional y establece la bioestratigrafía del Lías en el Sector Central de la Zona Subbética, base para trabajos posteriores más detallados sobre grupos concretos de ammonites o aspectos bioestratigráficos precisos. Entre ellos se incluye esta Tesis Doctoral.

LOCALIZACION GEOGRAFICA

Las secciones del Domerense muestreadas se distribuyen a lo largo de una extensa región en el Sur de España, en las provincias de Córdoba, Granada, Jaén, Murcia y Alicante. En la f.1 se señalan las hojas del MME 1:50.000 que cubren el área en la que se ha efectuado el estudio, y las principales ciudades que en ella se encuentran.

LOCALIZACION GEOLOGICA

Las secuencias del Domerense estudiadas se localizan en las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas. Concretamente, dentro de ellas, y debido al escaso o nulo contenido de microfósiles en otros dominios, se restringen a la denominada Zona Subbética, en sus Sectores Central y Oriental (f.2). Remito a AZEMA et al. (1979) para una síntesis sobre los rasgos geológicos de las Zonas Externas, subdivisiones y delimitación de las diversas unidades en que están estructuradas. Como en dicha síntesis se señala es característico de la Zona Subbética el paso, en el Lías medio, de facies someras de plataforma carbonatada, mantenida durante el Lías inferior, a facies pelágicas que predominan en el resto del Jurásico. Las secuencias muestreadas se sitúan precisamente en, o en las proximidades, de este tránsito.

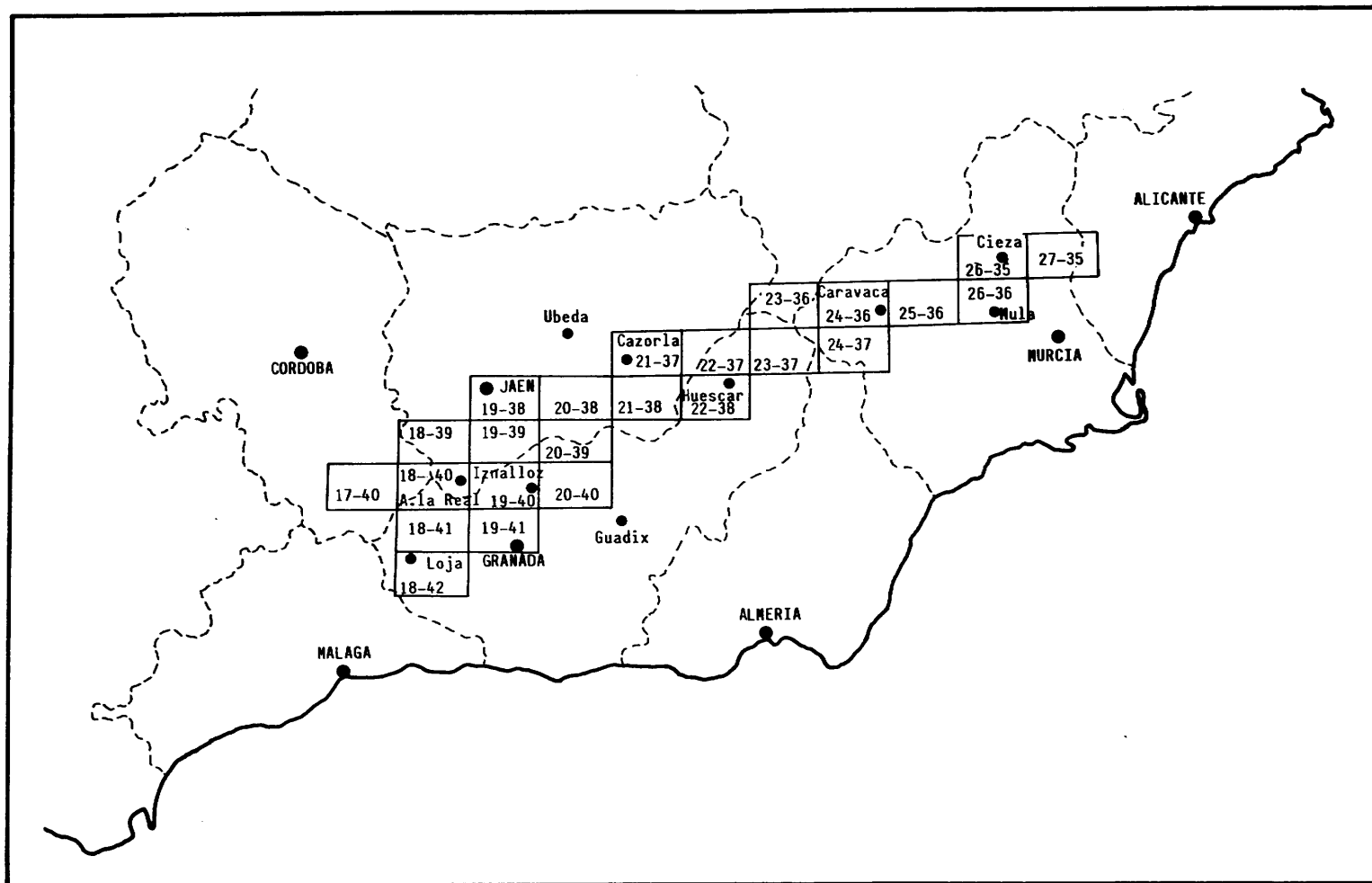


Figura 1. Localización geográfica de la región estudiada. Principales poblaciones, divisiones provinciales y hojas del MME 1:50.000 que la cubren.

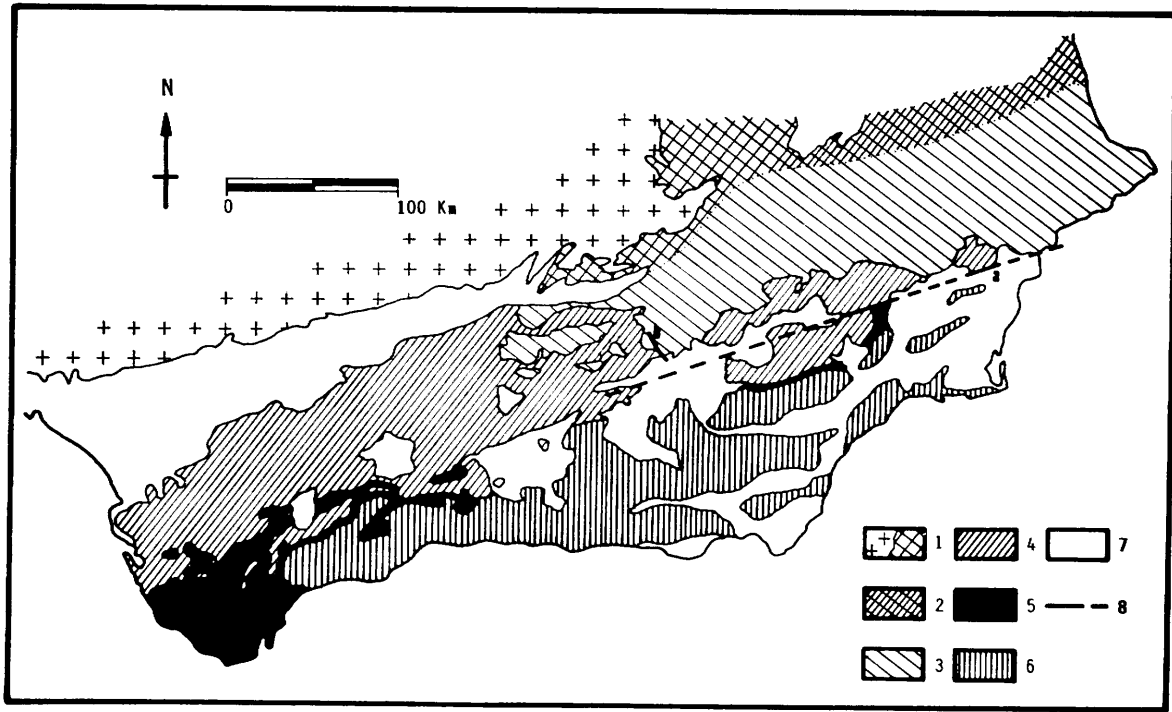


Figura 2. Esquema estructural de las Cordilleras Béticas (tomado de AZEMA et al., 1979, - FOUCAULT, 1974 - y simplificado). 1. Meseta Ibérica y su cobertera; 2. Dominio ibérico; 3. Zona Prebética; 4. Zona Subbética y Penibético; 5. "Dominio de los flyschs"; 6. Zonas Internas; 7. Neógeno postectónico; 8. a) Accidente de Crevillente; b) Falla de Tiscar.

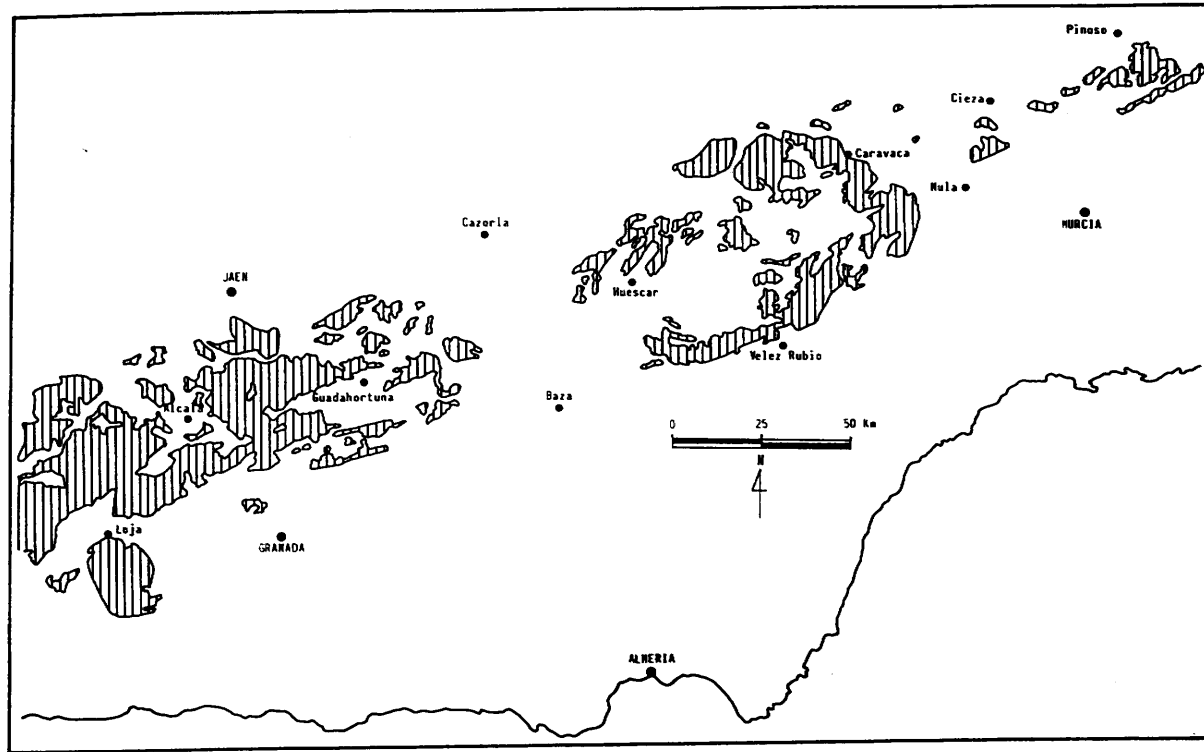


Figura 3. Afloramientos de Jurásico y Cretácico de la Zona Subbética en la región estudiada (tomado de AZEMA et al., 1979).

II. ESTRATIGRAFIA. DESCRIPCION DE LAS SERIES. CRONOESTRATIGRAFIA

DESCRIPCION DE LAS SERIES ESTUDIADAS

INTRODUCCION

En este capítulo se describen las series muestreadas para la obtención de la fauna de ammonites, que constituye el principal objeto de estudio de este trabajo. Con ello quiero exponer el marco litológico del que proceden los fósiles, considerado básico para las interpretaciones paleontológicas posteriores.

Se detallan cuarenta y nueve secuencias del Domerense de la Zona Subbética, agrupadas en 19 áreas geográficas (f.4) en función de su proximidad y similitud de fácies. En la representación gráfica se refleja, además de la litología, la distribución vertical, y su abundancia, de las especies de Ammonitina, los porcentajes de la fauna acompañante de Lytoceratina y Phylloceratina con respecto al total de ammonoideos y una indicación, poco cuantificada, del ordenamiento con respecto a la estratificación y grado de fracturación de los restos de cefalópodos a lo largo del perfil. Aunque se han realizado muestreos y observaciones en otras secuencias del Domerense no se describen por su escaso rendimiento en fósiles de cefalópodos. En algunos casos se citan por su similitud facial con secciones incluidas en este capítulo y en otros únicamente se reflejan sus características en los mapas de distribución de fácies.

Por otra parte, con la descripción de las secciones quiero contribuir al conocimiento de la estratigrafía del Lias de la Zona Subbética, exponiendo las características del Lias medio en los puntos estudiados de los Sectores Oriental y Central de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas.

La interpretación de las fácies que se acompaña se basa esencialmente en trabajos estratigráficos anteriores y se restringe a las fácies observadas en los perfiles muestreados. Un análisis exhaustivo de la cuenca subbética durante el Domerense y una reconstrucción paleogeográfica para dicha edad quedan fuera de los límites de este trabajo, dado que se han levantado únicamente secuencias cuyo contenido en fósiles de ammonites proporcionase un material suficiente para su estudio paleontológico, dejando a un lado perfiles cuyas fácies, interesantes desde un punto de vista paleogeográfico, no permiten un registro adecuado de cefalópodos.

La descripción se realiza ordenando las áreas de Este a Oeste a lo largo de la Zona Subbética y de Norte a Sur cuando varias áreas pertenecen a una misma transversal de las Zonas Externas. Las secciones del área de La Cerradura se detallan aisladas del resto, en el apartado de cronoestratigrafía, al definir el hipoestratotipo del Domerense

en las Cordilleras Béticas (Secciones Ce y Ce₁).

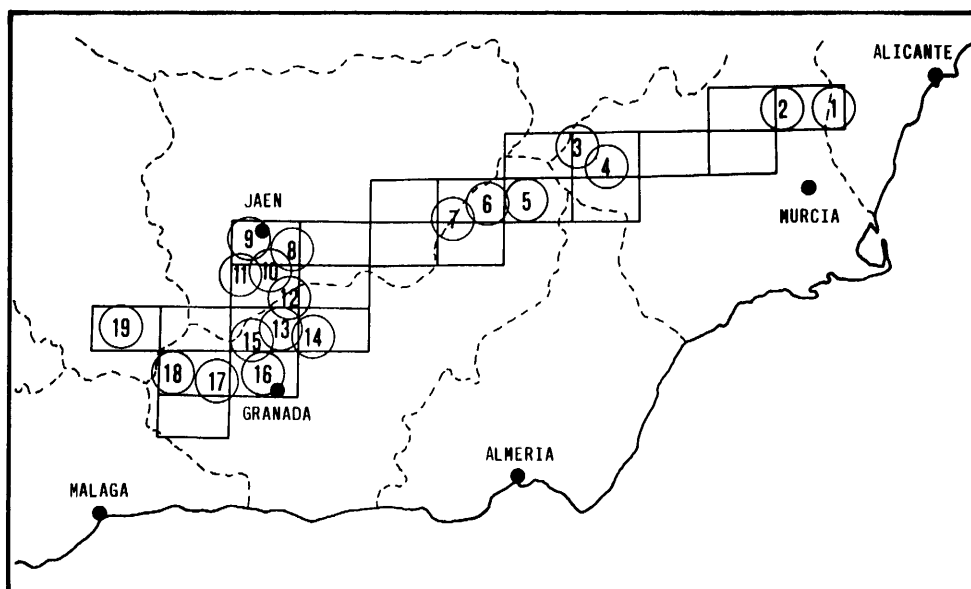


Figura 4. Situación de las áreas estudiadas. 1. S^a Crevillente; 2. S^a Lugar; 3. Cjo. Majarazán; 4. S^a Mojantes; 5. Cjo. Doctor; 6. Sur Sagra; 7. Cjo. Carrasca; 8. La Cerradura; 9. Cjo. Mingo; 10. Carchel; 11. S^a La Pandera; 12. Alta Coloma; 13. S^a Cabras; 14. Iznalloz; 15. Colomera; 16. S^a Elvira; 17. Illora-Alomartes; 18. S^a Chanzas; 19. S^a Gaena.

SIERRA DE CREVILLENTE

En esta alineación existen extensos afloramientos de Lias, fundamentalmente de Lias inferior dolomítico, dentro de los cuales se reconocen puntualmente materiales de edad Domerense. La sección realizada en esta sierra coincide con el perfil C1 de SEYFRIED (1978).

SECCION CR:

Localización y accesos. Hoja del MME 1:50.000 n^o 27-35 (Fortuna) en el punto XM 837 381, situado en la cara norte de la sierra, al SE de Hondón de los Frailes (Alicante). Se accede a esta localidad por un camino que, pasando por las Casas de Galiana conduce al paraje denominado Corral de Tarabillo (f.5).

Antecedentes. El área en que se encuadra esta secuencia ha sido estudiada desde un punto de vista regional por FALLOT (1932,1945), LILLO (1973) y AZEMA (1977). JIMENEZ DE CISNEROS (1915,1920), COLMENERO et al.(1974) y SEYFRIED (1978) realizan estudios estratigráficos en el Lias de esta zona.

Sobre unas calizas de crinoides con nódulos de sílex se desarrolla un "hard-

SIERRA DE LUGAR

SECCION SL:

Localización y accesos. La sección se ha levantado en el punto XH 593 311 de la hoja del MME 1:50.000 27-35 (Fortuna), situado en el extremo oriental de la sierra. A él se accede por la carretera que lleva desde Fortuna a la Garrapacha, tomando un camino que, tras pasar por la localidad de Las Peñas, sube hacia la Sierra de Lugar. Posteriormente hay que seguir una senda que asciende a lo largo del barranco en el que se sitúa el corte (f.7).

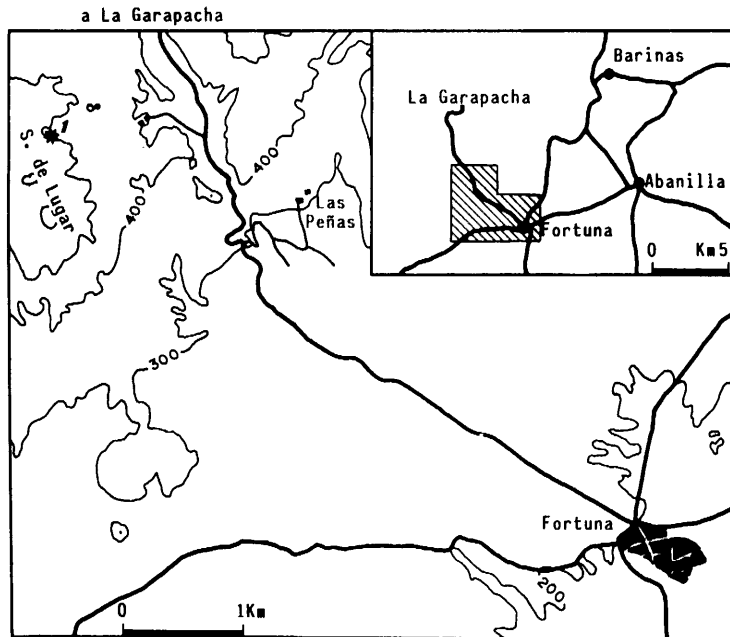


Figura 7.
Localización geográfica de la sección SL. (1)

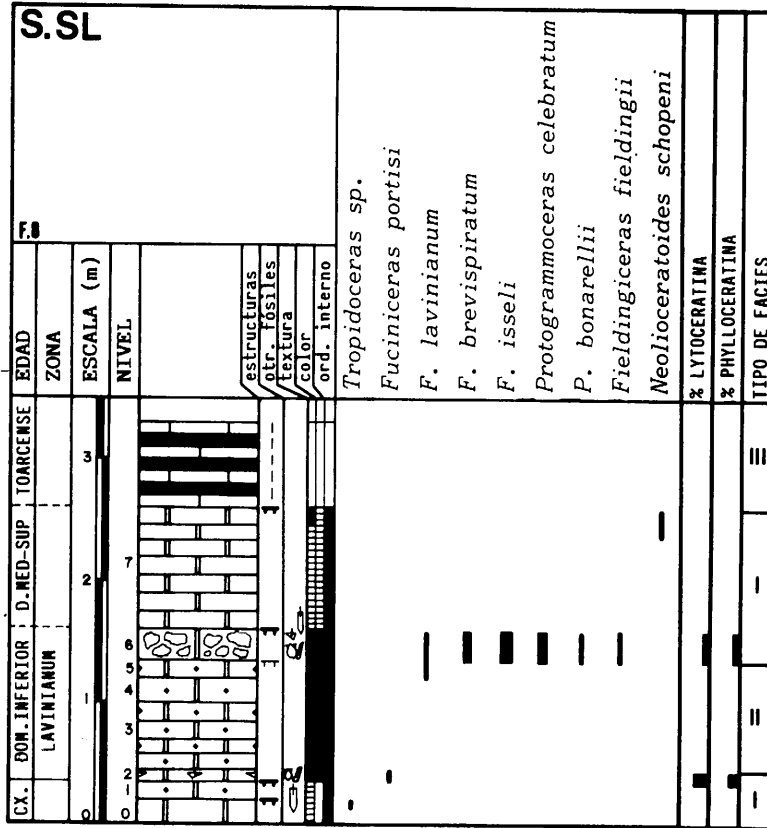
Antecedentes. Esta área ha sido estudiada regionalmente por FALLOT (1931,1945) y AZEMA (1966,1977). SEYFRIED (1978) describe detalladamente la serie jurásica y concretamente el Lias medio en un punto próximo a la sección levantada.

A partir de una superficie con acumulaciones de belemnites y ammonites (*Tropidoceras* sp.) del Carixiense medio se desarrolla un pequeño banco (10-15 cm) de calizas de crinoides con impregnaciones de óxidos de hierro. Encima, y de una forma discontinua, aparece una lumaquela de braquiópodos, lamelibranquios, gasterópodos, belemnites y ammonites fragmentarios cuya potencia máxima observada es de 10 cm. Este es el primer nivel con fauna del Domerense basal (*F. portisi*). Tras 80 cm de calcarenitas de crinoides rojizas, se encuentra una brecha calcárea de color rojo con abundantes fragmentos de ammonites, crinoides, foraminíferos, costras de óxidos de hierro y glauconita, cuyo techo es

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

un "hardground" con numerosos belemnites.

El último nivel determinable como Domerense son unas calizas grises con granos de glauconita ("wackestone" con fósiles). Sobre él comienza una alternancia de margas y margocalizas con *Hildaites* sp. que son ya, al menos en parte, del Toarciense (f.8).



Como señala SEYFRIED (1978), se producen en este intervalo cambios de fácies de detalle en diferentes perfiles de la sierra. Este mismo autor describe una secuencia del Lias medio similar en la Sierra de Corque situada al NE de la de Lugar.

AREA DEL CORTIJO DE MAJARAZAN-PUERTO ORTIZ

En esta área existen extensos afloramientos de Lias, entre los cuales se encuentran secuencias parciales del Domerense, muy limitadas en extensión por fracturas. De ellas se han muestreado cinco, descritas a continuación:

Accesos: Se accede a ella por una pista que, partiendo de la carretera de Barranda a El Sabinar, conduce al Cortijo de Hoya Alazor (f.9).

Antecedentes: Esta región fué estudiada por FALLOT (1945) y, marginalmente, por BUSNARDO

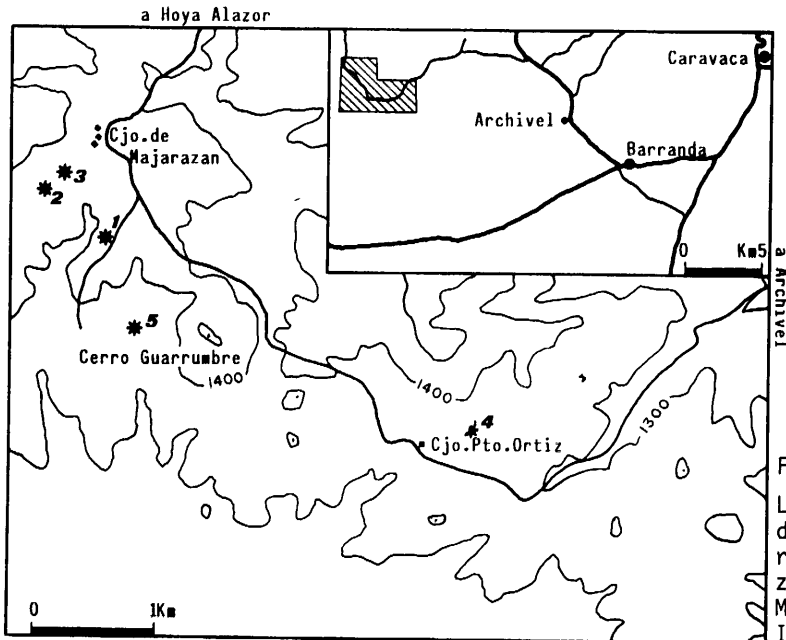


Figura 9.

Localización geográfica de las secciones del área Cortijo de Majarazan-Puerto Ortiz. 1) S. Mz. 2) S.MzIII. 3) S.Mz IV. 4) S.O. 5) S.MzII.

y FALLOT (1958). SEYFRIED (1978) describe una secuencia tipo del Jurásico de esta área, en la que el Lias medio es estudiado en las proximidades de la sección Mz, comentada a continuación:

SECCION Mz:

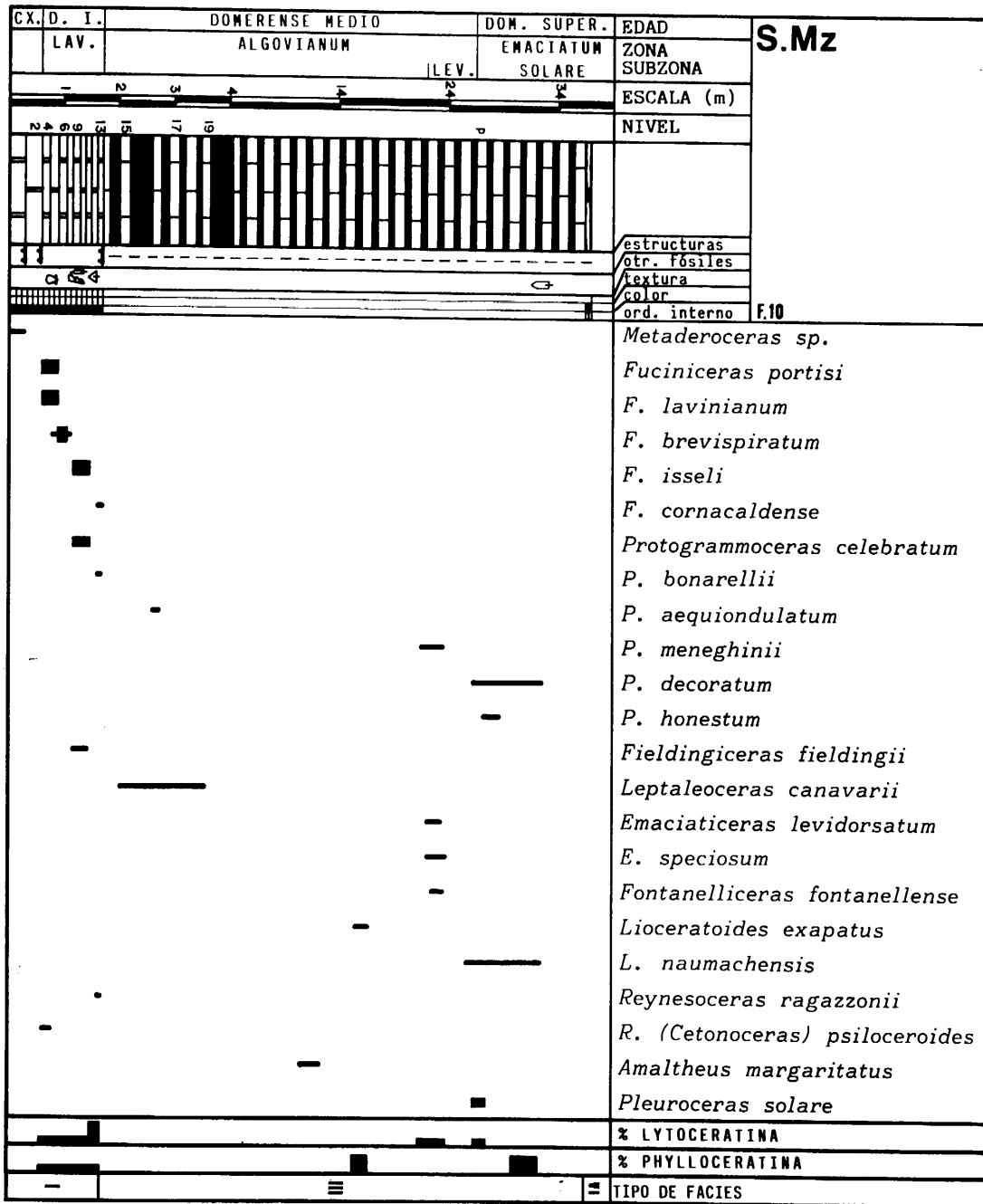
Localización. Punto WH 722 173 del MME 1:50.000 hoja 24-36 (Caravaca).

El primer nivel del Domerense se sitúa sobre una superficie ferruginosa bajo la que, a 30 cm, hay *Metaderoceras* sp. del Carixiense medio. Son calizas amarillentas con abundantes fragmentos de ammonites, lamelibranchios, crinoides y foraminíferos, con pátinas de glauconita y óxidos de hierro ("wackestones" con fósiles). Esta litología se mantiene a lo largo de 1 m de potencia para, tras un "hardground" poco desarrollado, dejar paso a una alternancia rítmica de margas y margocalizas grises, con pequeños nódulos de sílex en los primeros metros, que corresponden al Domerense medio y superior, el cual culmina en un nivel rojo de aspecto noduloso. A continuación prosiguen los materiales margosos ya en el Toarciense inferior. La potencia real del tramo pelítico es imprecisable por estar atravesado por una falla (f.10).

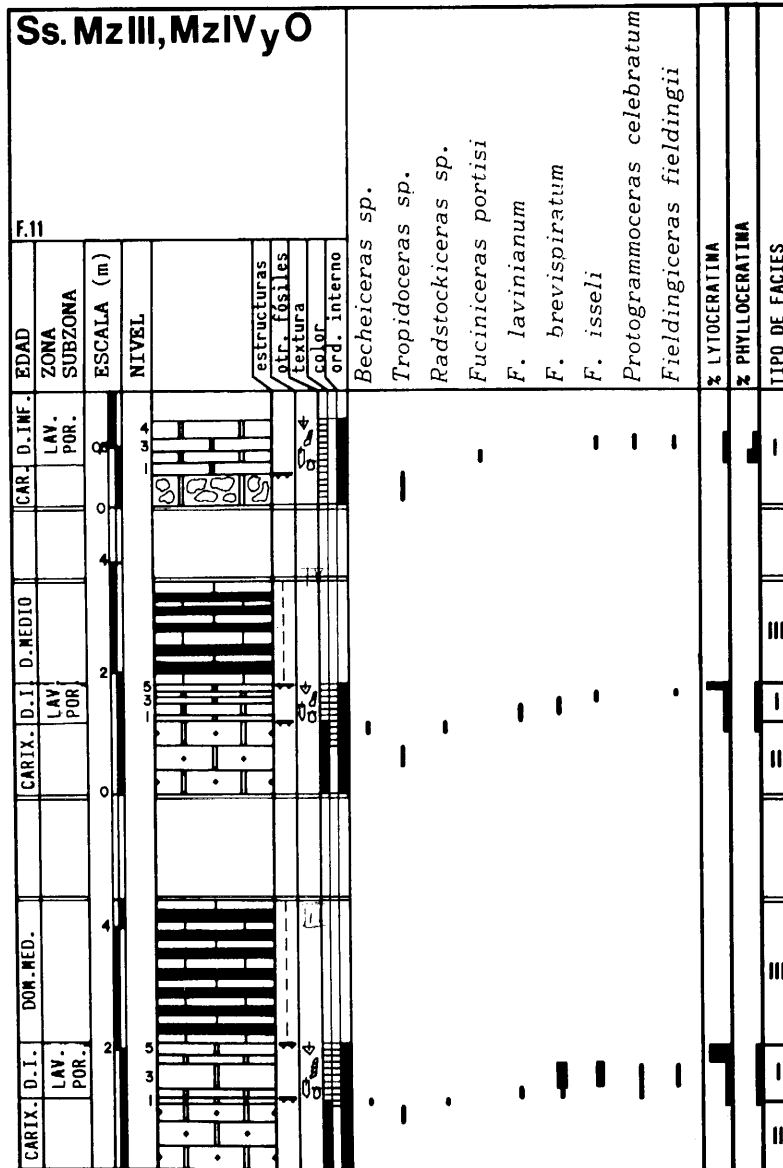
SECCION Mz III:

Localización. Punto WH 716 177 del MME 1:50.000 hoja 24-36 (Caravaca).

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA



El Carixiense culmina con un "hardground" en el techo de unas calizas de crinoides, en el que aparecen *Radstockiceras* sp. y *L. (Becheiceras) sp.* El Domerense inferior presenta la misma litología que en la sección Mz, con una potencia similar. La secuencia pelítica se pierde rápidamente cubierta por derrubios (f.11).



SECCION Mz IV:

Localizaci3n. Punto WH 718 178 del MME 1:50.000 hoja 24-36 (Caravaca).

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

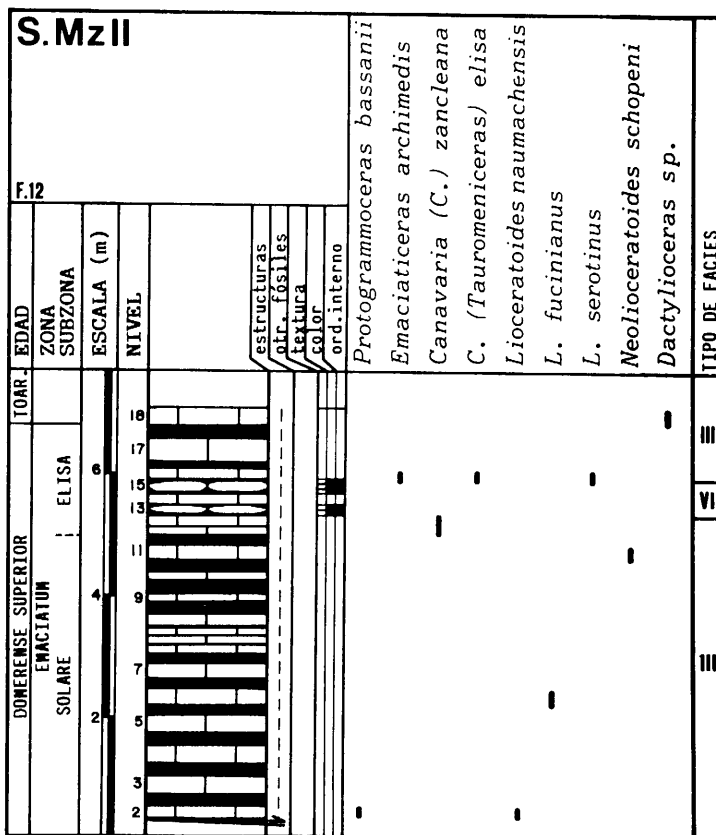
La secuencia del Domerense comienza con un "hardground" desarrollado en el techo de unas calizas de crinoides, con fauna (*Radstockiceras* sp.) del Carixiense superior. La litología del Domerense inferior es la misma que en las secciones Mz y Mz III, aunque la potencia es mucho más reducida (50 cm). La alternancia de margas y margocalizas sólo es observable en su inicio (aproximadamente 1 m) (f.11).

SECCION 0:

Localización. Punto WH 752 157 del MME 1:50.000 hoja 24-36 (Caravaca), situado 400 m al E del Cortijo de Puerto Ortiz.

Sobre una brecha calcárea con *Tropidoceras* sp. del Carixiense medio se encuentra un nivel (10 cm de potencia) de calizas grises con superficies ferruginosas y fragmentos de ammonites (*Lytoceras* sp.), lamelibranchios, crinoides y foraminíferos ("wackestones" con fósiles) sin fauna que permita precisar su edad.

Esta litología se mantiene en los niveles siguientes (40 cm de potencia), ya con fauna del Domerense inferior y culmina en un "hardground" con acumulaciones de *Lytoceras* sp. . El suelo impide muestrear la secuencia margosa suprayacente (f.11)



SECCION Mz II:

Localización. Punto WH 724 165 del MME 1:50.000 hoja 24-36 (Caravaca).

Es una alternancia rítmica de margas y margocalizas grises, de edad Domerense superior, que un poco antes de la aparición de *Dactylioceras* sp. (Toarciense) presenta intercalados dos niveles algo nodulosos de color rojo ("wackestone" con fósiles) (f.12).

En resumen, en esta área se encuentra un Domerense inferior de escasa potencia (aproximadamente 1m), constituido por calizas con acumulaciones de fragmentos orgánicos, limitado por "hardgrounds". El Domerense medio y superior está representado por secuencias margosas potentes con escaso contenido en macrofósiles, carácter que contrasta con otras áreas próximas (S de la Sagra, Sierra de Mojantes, Sierra de Jorquera, etc.) con sucesiones litológicas similares para la misma edad.

Observaciones de la Sierra del Gavilán (Oeste de Caravaca)

Aunque no se describe detalladamente por su escaso interés bioestratigráfico, el Domerense (Lias medio en general) de esta alineación presenta características peculiares, determinadas sobre todo por su escasa potencia. En las secciones realizadas, que coinciden con los perfiles B1 y B2 de SEYFRIED (1978), el Domerense está representado por un "hardground", más o menos desarrollado, sobre el Carixiense medio, con fauna del Domerense inferior (*Fuciniceras portisi*) en la sección del perfil B2, y del Domerense medio (*Arietoceras* sp.) en la sección del perfil B1 de dicho autor. En ambos casos son seguidos por una breve secuencia margosa, sin macrofósiles que permitan precisar su edad.

AREA DE LA SIERRA DE MOJANTES

En esta área existen extensos afloramientos de materiales liásicos, predominantemente secuencias margosas de edad toarciense. El Domerense aflora en puntos muy localizados, limitados por fracturas o por la cobertera de derrubios y suelo que se desarrolla en la falda norte de la sierra.

Antecedentes. FALLLOT (1945) indica únicamente la presencia de un Jurásico en la Sierra de Mojantes. SEYFRIED (1978), aunque no describe una secuencia, adscribe el Jurásico de esta área a su grupo de perfiles B (grupo al que pertenece el área de Majarazán).

Accesos. Se accede a la zona tomando un camino que parte del Km. 91.2 de la carretera que une Caravaca con la Puebla de D. Fadrique, y conduce a los cortijos de Puerto Mojantes y Fuente de la Vidriera (f.15).

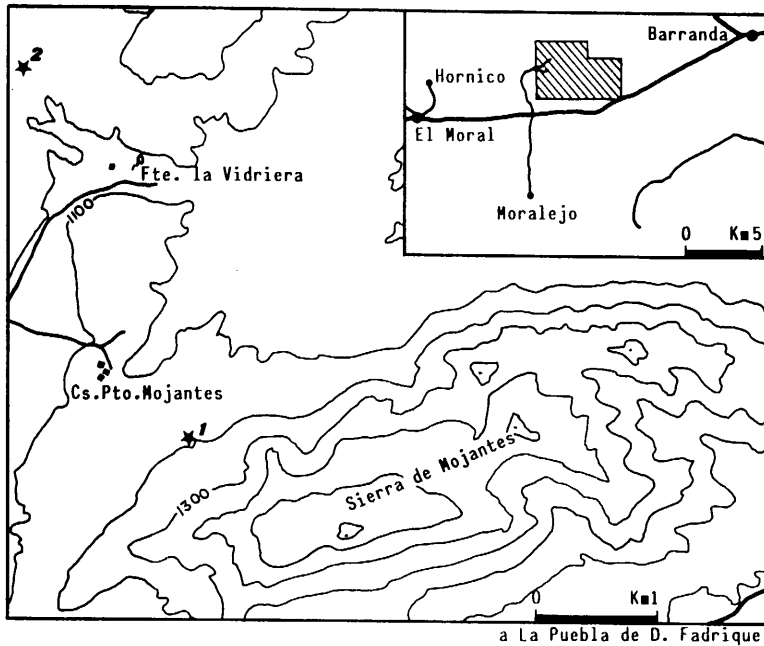


Figura 13.

Localización geográfica de las secciones del área de la Sierra de Mojantes. 1) S.MJ. 2) S.FV

SECCION MJ:

Localización. Punto WH 972 095 del MME 1:50.000 hoja 24-36 (Caravaca), situado en un pequeño barranco, en el flanco invertido (S) del sinclinal tumbado que constituye la estructura básica de la Sierra de Mojantes.

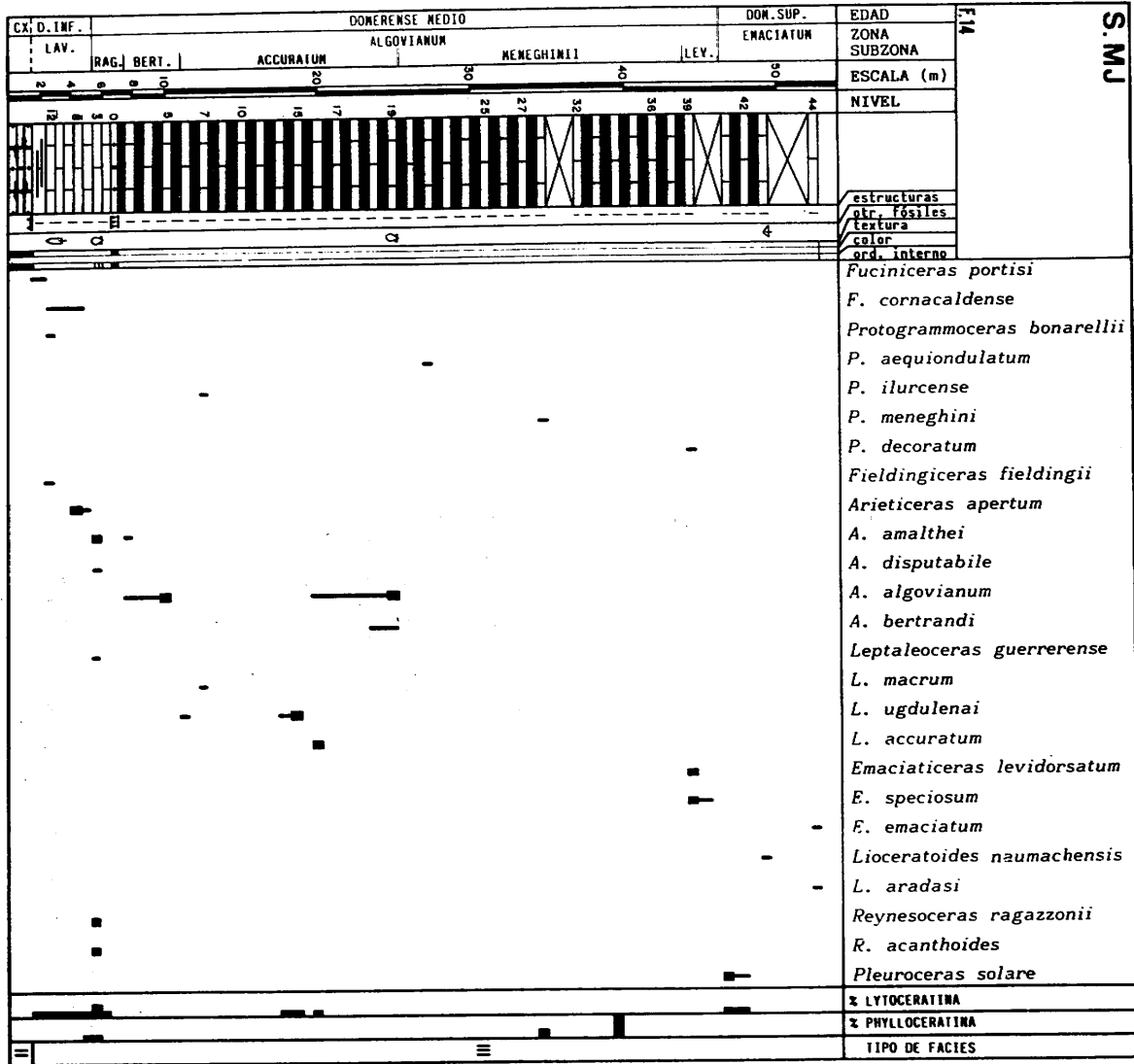
La secuencia del Domerense comienza sobre unas calizas de crinoides con nódulos de sílex, sin fauna que permita precisar su edad. El primer tramo (Domerense inferior y parte basal del Domerense medio) está constituido por calizas margosas con nódulos de sílex ("mudstones"), pobres en fauna salvo en un horizonte (nº3) en el que se acumulan gran número de ammonites cubiertos por pátinas glauconíticas. Se intercala posteriormente un nivel de calcarenitas de crinoides ("grainstone" de crinoides) de 50 cm de potencia, tras el cual se implanta una secuencia rítmica de margas y margocalizas que se pierden bajo derrubios, ya iniciado el Domerense superior (f.14).

SECCION FV:

Localización. Punto WH 778 125 del MME 1:50.000 hoja 24-36 (Caravaca), situado en un barranco 1 Km al NO de la Fuente de la Vidriera.

La base de la secuencia, únicamente Domerense superior, está limitada por una fractura que la pone en contacto con el Toarciense. Se trata de una alternancia de margas y margocalizas grises que continúa en el Toarciense inferior sin variaciones litológicas apreciables (f.15).

En resumen, en esta área el Domerense está representado por alternancias de margas y margocalizas a calizas margosas, excepción hecha de la intercalación calcarenítica en el Domerense medio de la sección MJ.



AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

DOMERENSE SUPERIOR		TOAR.	EDAD	S.FV
EMACIATUM			ZONA	
ELISA			SUBZONA	
2 4 6 8 10			ESCALA (m)	
1 2 3 4 5 6 7			NIVEL	
				estructuras ntr. fósiles textura color ord. interno f.15
				<i>Protogrammoceras bassanii</i> <i>P.? haasi</i> <i>Fontanelliceras fontanellense</i> <i>Emaciatoceras lottii</i> <i>E. imitator</i> <i>E. emaciatum</i> <i>E. falculum</i> <i>E. timaei</i> <i>E. gracile</i> <i>Canavaria (C.) zancleana</i> <i>C. (C.) peloritana?</i> <i>C. (C.) naxensis</i> <i>C. (C.) gregalis</i> <i>C. (C.) finitima</i> <i>C. (Tauromeniceras) elisa</i> <i>C. (T.) nerina</i> <i>C. (T.) nodosa</i> <i>C. (T.) occidentalis</i> <i>Lioceratoides serotinus</i> <i>L. aradasi</i> <i>L. lorioli</i> <i>L. micitoi</i> <i>Neolioceratoides hoffmanni</i> <i>N. schopeni</i> <i>Dactylioceras sp.</i>
≡				TIPO DE FACIES

AREA DEL CORTIJO DEL DOCTOR (Sierra de Jorquera)

El Domerense, y parcialmente el Toarciense, afloran a lo largo del río Bravatas y en sus barrancos subsidiarios, que cortan la cobertera de derrubios procedentes de los relieves dolomíticos circundantes y descubren los materiales margosos infrayacentes.

Las secciones estudiadas, limitadas por fracturas, abarcan únicamente parte del Domerense medio y el Domerense superior. La base de estos materiales, Domerense inferior, no llega a aflorar y el Carixiense fosilífero sólo es reconocible más al S, en el Alto del Chaparral.

Antecedentes. Esta área ha sido estudiada regionalmente por FALLOT (1945), ALVARADO y SAAVEDRA (1966) y FOUCAULT (1971), que cita fauna del Domerense. Ya NICKLES en la última década del siglo XIX hizo en esta zona una recolección de fauna del Lias medio, posteriormente enumerada por GERARD en 1932 (cf. FOUCAULT, 1971).

Accesos. Se accede por el camino que conduce de Huescar a la Ermita de las Santas y posteriormente a La Puebla de Don Fadrique (f.16).

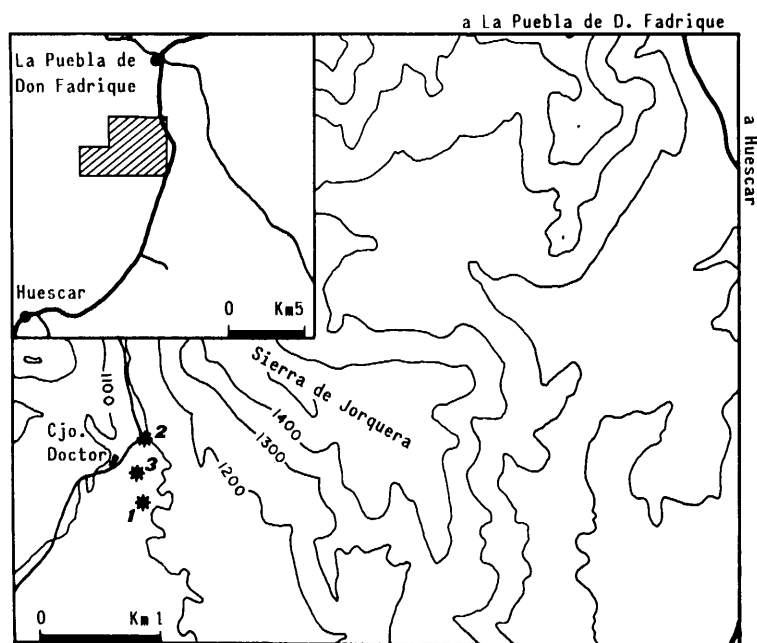


Figura 16.

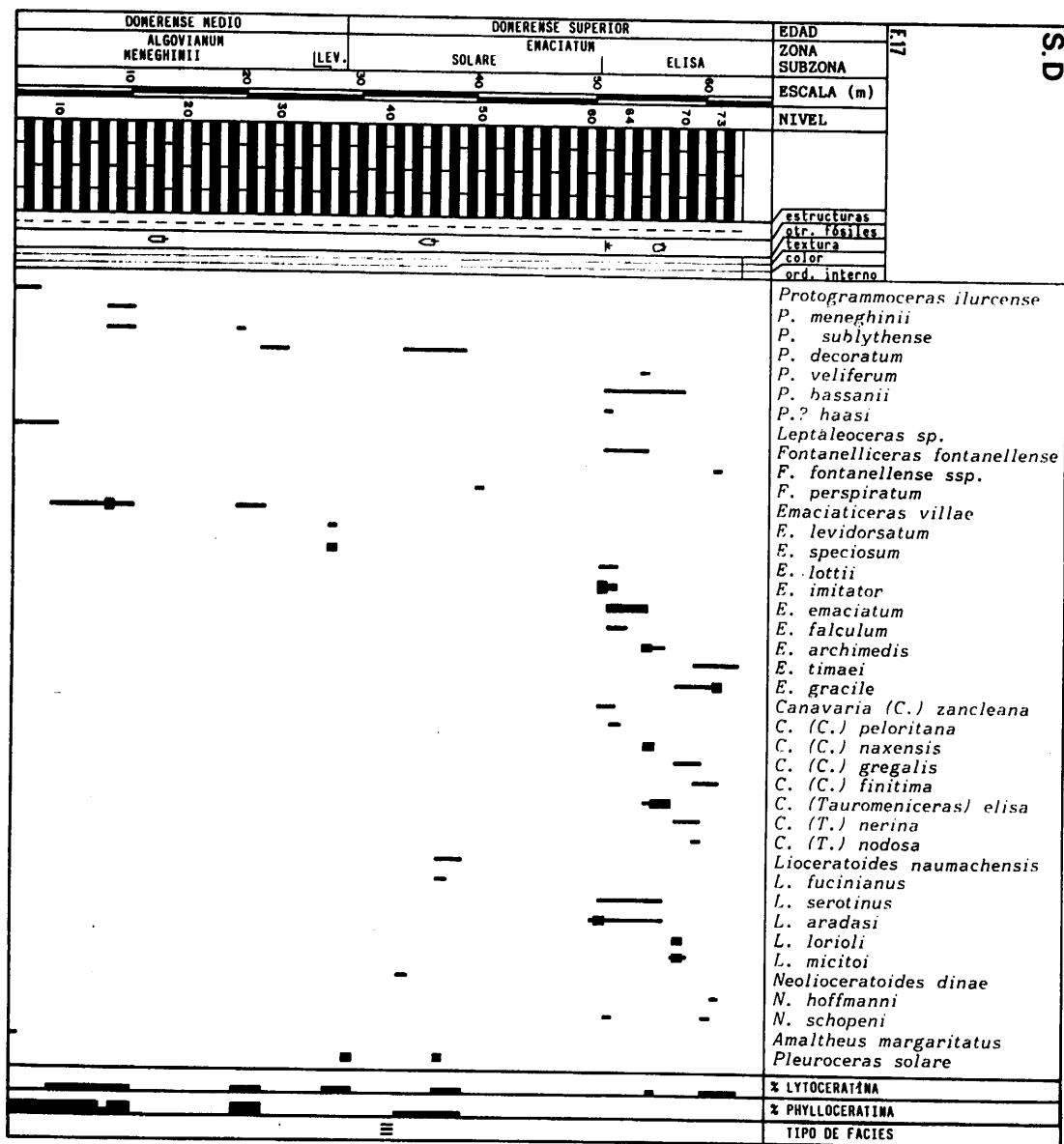
Localización geográfica de las secciones del área del Cortijo del Doctor. 1) S.D. 2) S.D₁. 3) S.D₂.

SECCION D:

Localización. Punto WG 451 946 del MME 1:50.000 hoja 23-37 (Puebla de Don Fadrique), situado en el lecho del río Bravatas.

Es, desde su base, una alternancia rítmica de margas y margocalizas sin variaciones litológicas. El único rasgo estratigráfico distintivo es la variación en la abundancia de fauna fósil, muy escasa en los 50 primeros metros de la secuencia y abundante en los

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA



12 m últimos (nº 62 en adelante), ya en el Domerense superior (f.17).

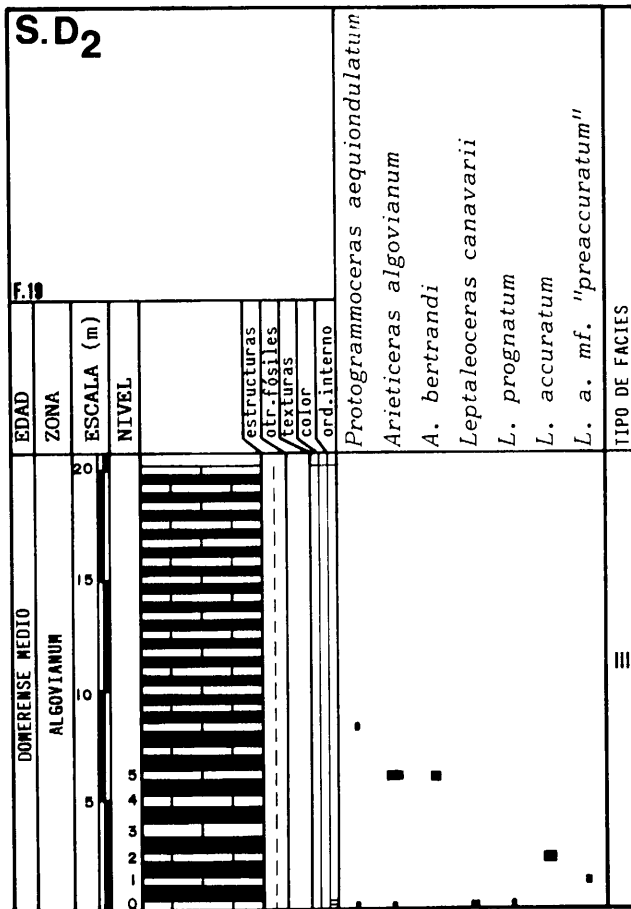
SECCION D₁:

Localización. Punto WG 451 952 del MME 1:50.000 hoja 23-37 (Puebla de Don Fadri que), situado junto al puente del camino antes citado que cruza el río Bravatas.

Es tambien una alternancia de margas y margocalizas pertenecientes, en casi su totalidad, al Domerense superior. Como en la sección D, el único carácter estratigráfico distintivo es la abundancia de fósiles, frecuentes en el comienzo del Domerense superior (Horizonte de Pleuroceras) y al final de éste. El Toarciense, del que sólo aflora el nivel basal, continúa en la misma fâcies (f.18).

SECCION D₂:

Localización. Punto WG 450 948 del MME 1:50.000 hoja 23-37 (Puebla de Don Fadri que), en el lecho y margen izquierda del río.



Se trata también de una alternancia de margas y margocalizas, muy ricas en fauna en los primeros 7 metros (Subzona de Accuratum), que se empobrecen posteriormente de manera acusada, carácter bioestratigráfico extendido en toda la Zona Subbética. Únicamente está presente parte del Domerense medio (f.19).

Los términos aflorantes del Domerense en esta área son, en resumen, alternancias potentes de margas y margocalizas, con importantes cambios en la distribución vertical de la abundancia de restos fósiles.

AREA DEL SUR DE LA SAGRA

La Sierra de la Sagra y los relieves que la circundan por el S están constituidos fundamentalmente por materiales liásicos, sobre todo por dolomías y calizas del Lias inferior. El Lias medio aflora puntualmente, en sus tramos margosos únicamente donde el encajamiento de los barrancos elimina la cobertera de derrubios de los bordes de las sierras.

Antecedentes. Esta zona fué ya estudiada por VERNEUIL y COLLOMB (1856) y posteriormente por NICKLES (1896) (cf. FOUCAULT, 1971). La geología de la región es tratada por FALLOT (1945), ALVARADO y SAAVEDRA (1966) y FOUCAULT (1971), quien describe la serie de la Cueva del Agua, ya detallada por DUBAR, FOUCAULT y MOUTERDE (1967). LINARES, MOUTERDE y RIVAS (1974) señalan la presencia, en esta misma serie, de fauna de Amaltheidae, desconocidos hasta el momento en las Cordilleras Béticas. RIVAS (1979) estudia la fauna de Oxynoticeratidae del Carixiense superior en el mismo punto.

Accesos. Se accede por la carretera que conduce de Huescar a Santiago de la Espada, tomando, junto al Cortijo de Mazagran, un camino que lleva hasta el Cortijo de Girón (f.20).

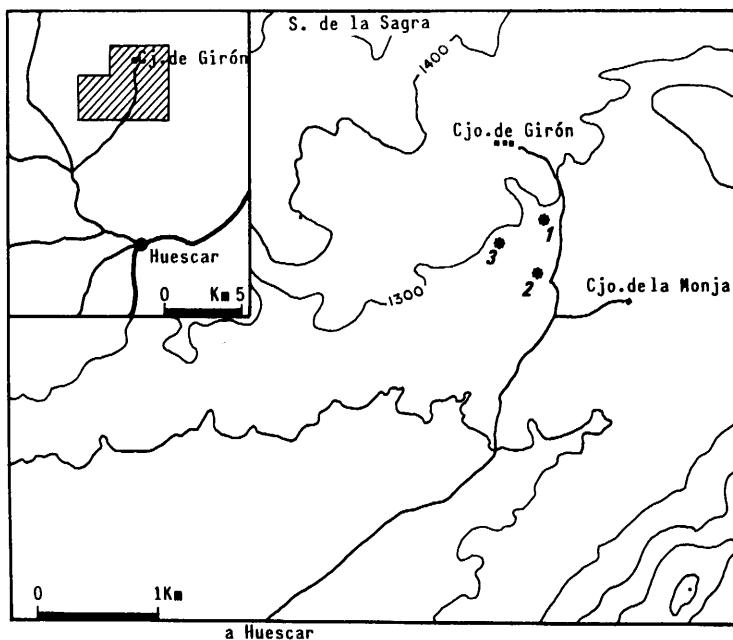


Figura 20.

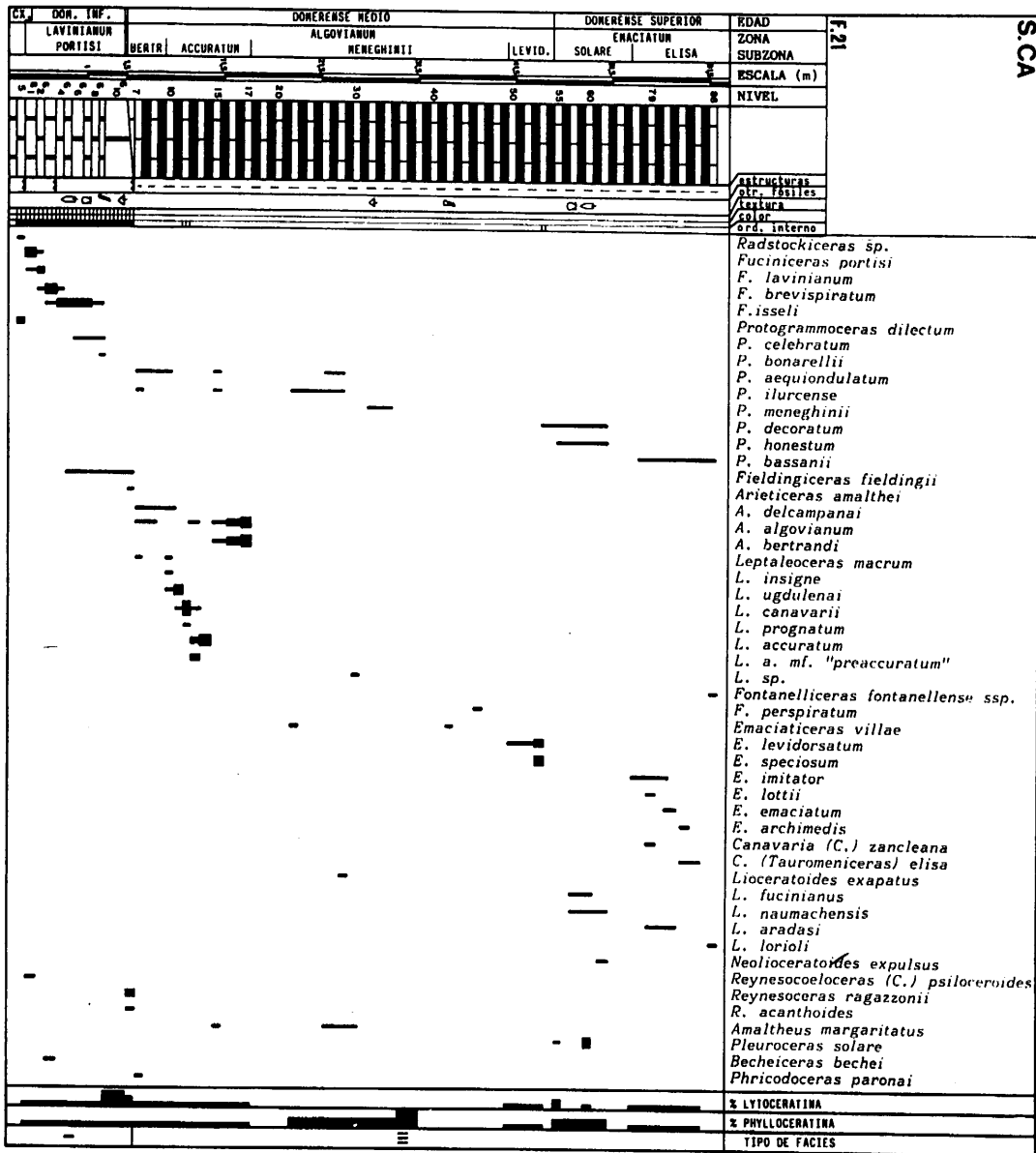
Localización geográfica de las secciones del área del Sur de la Sagra. 1) S.CA. 2) S.H₁. 3) S. RF.

SECCION CA (Cueva del Agua)

Localización. Punto WG 404 964 del MME 1:50.000 hoja 22-37 (San Clemente), situado en el techo del barranco de la Cueva del Agua,

El Domerense comienza sobre un "hardground" implantado en el techo de un banco

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA



calizo con fauna (*Radstockiceras* sp. y *P. dilectum*) del Carixiense superior. El primer tramo de la secuencia (Domerense inferior) está constituido por calizas amarillentas con abundantes fragmentos de ammonites, lamelibranquios y foraminíferos ("mudstones" a "wackes tones" con fósiles). Se encuentra un "hardground" incipiente en el interior del tramo (nivel 6₃) y otro, más desarrollado, en su techo, con acumulación de ammonites (sobre todo *Lytocerataceae*), belemnites y gasterópodos, con fauna del Horizonte de Ragazzonii.

La secuencia de margas y margocalizas alternantes, que sigue a continuación, rellena el relieve irregular dejado por el "hardground". Esta alternancia se mantiene a lo largo del Domerense medio y superior, hasta perderse por una fractura, sin variaciones litológicas notables. Como sucede en otras series de estas características el único rasgo de variabilidad es bioestratigráfico: la mayor abundancia de fauna en los primeros 12 m, un brusco empobrecimiento posterior, de nuevo un enriquecimiento en el Horizonte de *Pleuroceras* y un decrecimiento subsiguiente que se mantiene hasta el final del afloramiento (f.21).

DOMERENSE SUPERIOR		EDAD		ESCALA (m)		NIVEL		estructuras otr. fósiles textura color ord. interno		TIPO DE FACIES	
EMACIATUM		F.22		6		14		Emaciaticeras lottii		III	
				13		11		<i>E. imitator</i>			
				9		7		<i>E. emaciatum</i>			
				5		3		<i>E. archimedis</i>			
								<i>Fontanellicerias fontanellense</i> ssp.			
								<i>Canavaria (C.) zancleana</i>			
								<i>C. (C.) naxensis</i>			
								<i>C. (C.) gregalis</i>			
								<i>C. (C.) finitima</i>			
								<i>C. (Tauromeniceras) elisa</i>			
								<i>Lioceratoides aradasi</i>			
								<i>L. serotinus</i>			
								<i>Neolioceratoides schopeni</i>			
								<i>Dactylioceras</i> sp.			

SECCION HB:

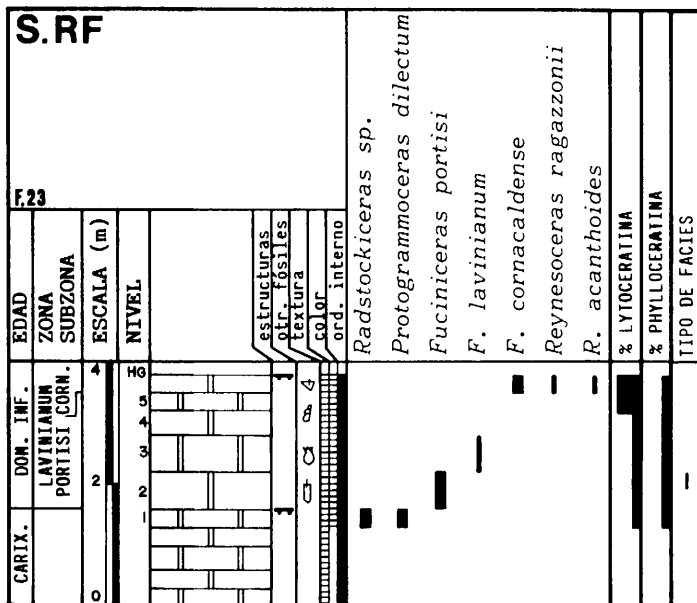
Localización. Punto WG 404 958 del MME 1:50.000 hoja 22-37 (San Clemente), situado aguas abajo de la sección anterior.

Es una corta secuencia del Domerense superior constituida por margas y, en menor proporción, margocalizas alternantes. El Toarciense inferior mantiene en su comienzo la misma fâcies (f.22).

SECCION RF:

Localización. Punto WG 401 961 del MME 1:50.000 hoja 22-37 (San Clemente).

En esta sección afloran el Carixiense superior y el Domerense inferior únicamente. Es una variación lateral de los tramos de la misma edad de la sección CA. Es notable el fuerte desarrollo de la costra limonítica situada en el techo del Domerense inferior, con gran concentración de *Lytoceras* sp., belemnites y atractites (f.23).



En resumen, el Domerense inferior en esta área está constituido por calizas con acumulaciones de restos fósiles, limitadas a muro y a techo por "hardgrounds", presentes también en su interior. La mayor parte del Domerense medio y el Domerense superior están representados por margas y margocalizas alternantes, con variaciones verticales fuertes en su contenido faunístico.

Materiales del Domerense medio y del Domerense superior de características similares se encuentran también en secciones, mal expuestas o de poca continuidad vertical, en las Sierras de Moncayo, Muerto, Bermeja y Montilla, relieves próximos a la Sagra al S y SW.

AREA DE PUENTE DUDA-CORTIJO DE LA CARRASCA

Las secuencias margosas del Lias medio y superior afloran a lo largo de los barrancos subsidiarios del río Guardal, que cortan los materiales del Cuaternario de la Depresión de Guadix y descubren las series subbéticas infrayacentes.

Antecedentes. El área fué estudiada regionalmente por FALLOT (1945), ALVARADO y SAAVEDRA (1966) y FOUCAULT (1971). Este último describe el Lias medio del Barranco de la Mala Mujer, próximo a los puntos muestreados.

Accesos. Se accede a esta área por la carretera de Huescar a Castril, al lado de la cual se encuentra el Cortijo de la Carrasca. Para llegar a la sección del barranco del Angel (sección A) hay que tomar después el camino que lleva a Puente Duda y San Clemente, desde el Km 12.2 de dicha carretera (f. 24).

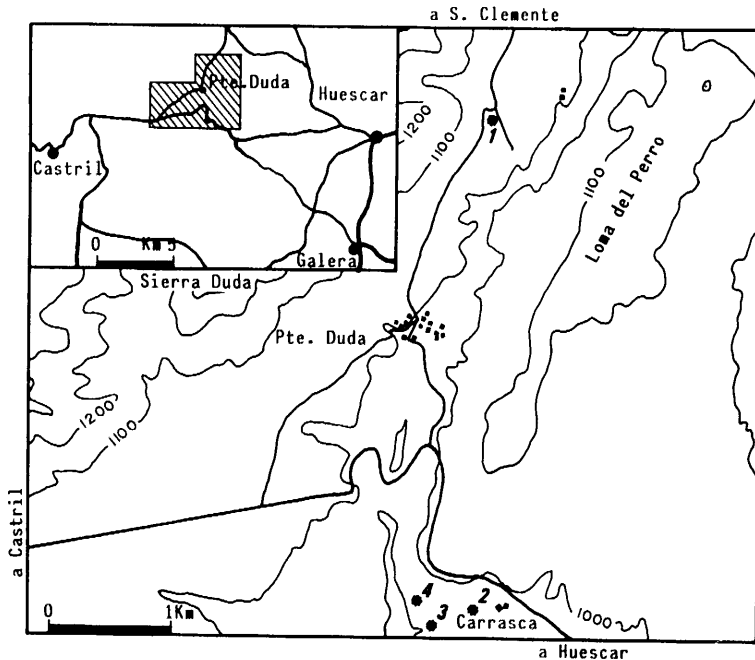


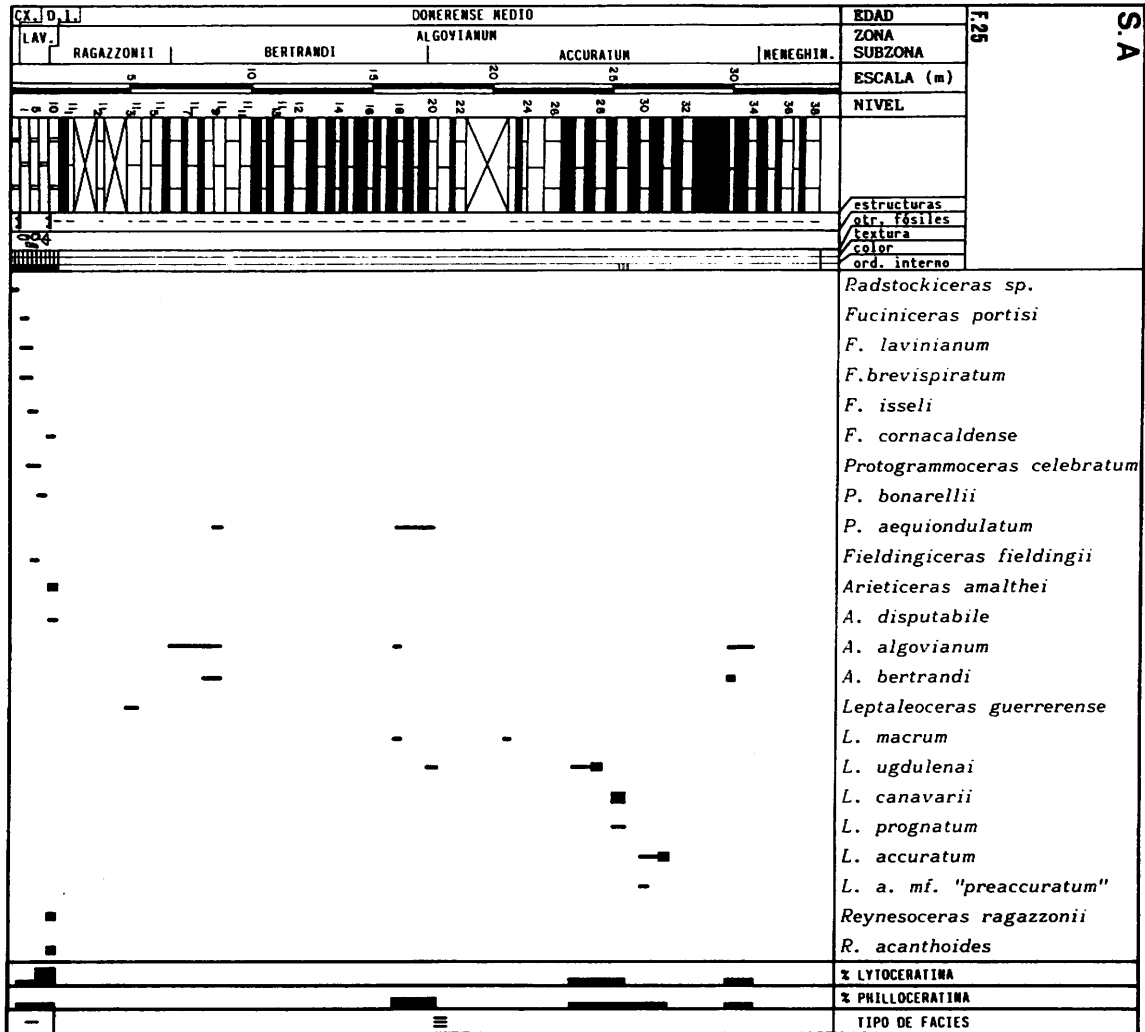
Figura 24.

Localización geográfica de las secciones del área del Puente Duda-Cortijo de la Carrasca. 1) S.A. 2) S.K. 3) S.KI. 4) S.KII.

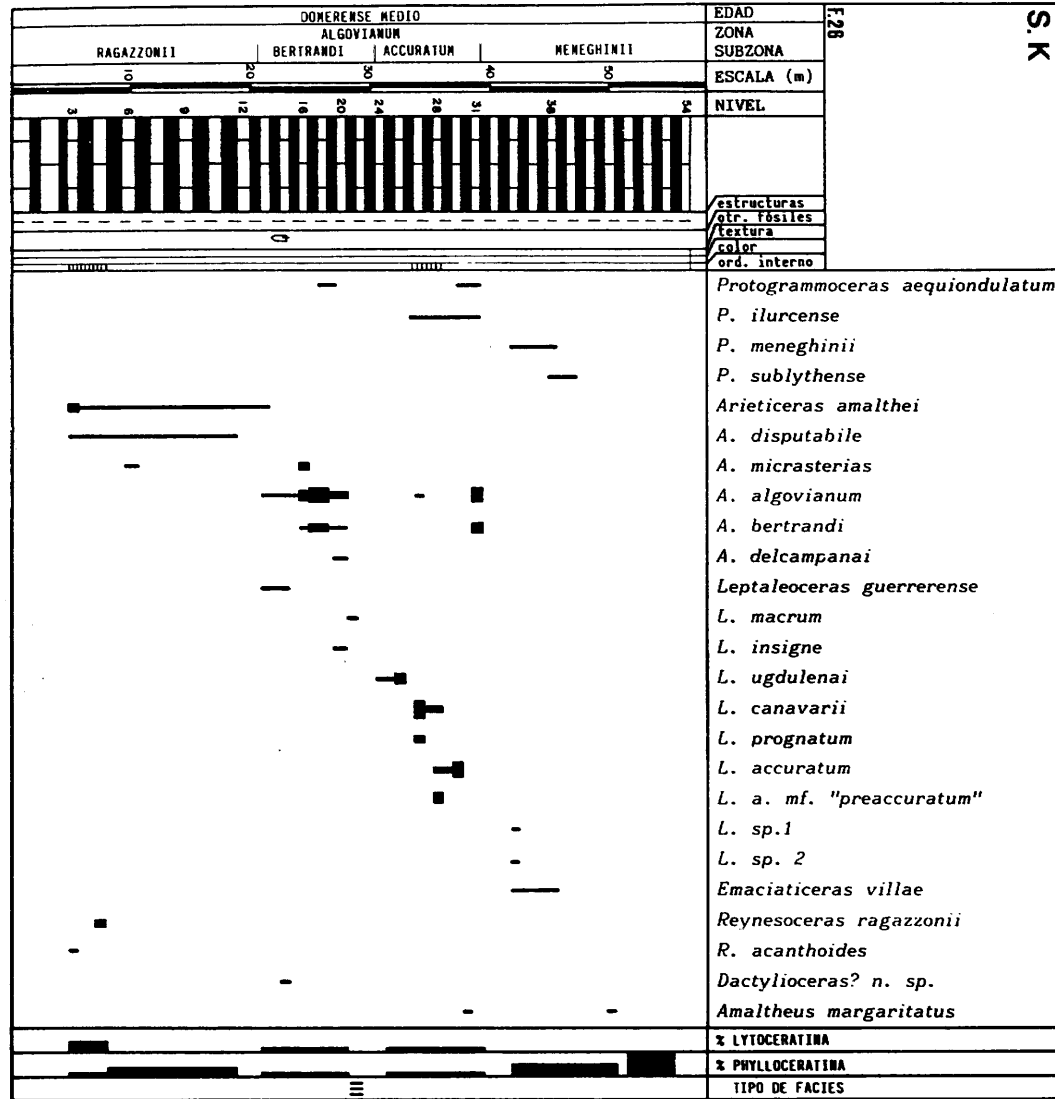
SECCION A:

Localización. Punto WG 298 896 del MME 1:50.000 hoja 22-37 (San Clemente), situado en el cruce del camino del río Guardal.

La secuencia del Lias medio es similar a la de la sección CA del S de la Sagra. Presenta, sin embargo, menor desarrollo del "hardground" que corona las calizas con acumulaciones de fósiles del Domerense inferior. Sobre él se encuentran 50 cm de calizas grises



AMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA



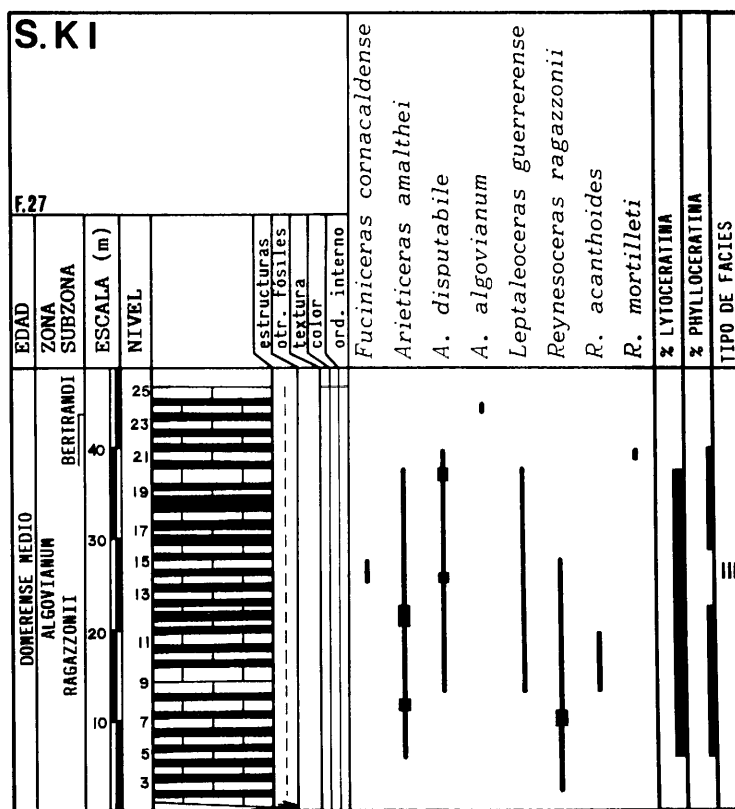
AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

con granos de glauconita ricas en fragmentos de crinoides, foraminíferos y ostrácodos, con ammonites del Horizonte de Ragazzonii. También presenta mayor potencia el Horizonte de Bertrandi. La serie se interrumpe por una fractura que pone el Domerense medio, último término representado, en contacto con el Toarciense inferior (f.25).

SECCION K:

Localización. Punto WG 297 855 del MME 1:50.000 hoja 22-38 (Huescar), situado en el barranco de la Carrasca 200 m al W del Cortijo del mismo nombre.

La secuencia comienza ya en el Domerense medio, al estar su base en contacto, por una fractura, con unas calizas con sílex de edad Carixiense inferior probablemente. Se trata de una alternancia de margocalizas y margas, con mayor potencia en los estratos margocalizos y pequeñas cantidades de nódulos de sílex en los primeros metros. Como en otras series de este tipo, el único rasgo de variabilidad estratigráfica apreciable radica en la abundancia de fósiles, muy apreciable en las Subzonas de Bertrandi y de Accuratum. La secuencia termina, aún en el Domerense medio, por estar cubierta por materiales de la Depresión de Guadix (f.26).



SECCION K₁:

Localización. Punto WG 293 853 del MME 1:50.000 hoja 22-38 (Huescar), situado aguas abajo en el mismo barranco de la sección anterior.

Comienza en el Domerense medio, puesto en contacto por una fractura con el Toarciense inferior. Es una secuencia de gruesos bancos de margocalizas, con algunos nódulos de sílex, alternantes con bancos de margas de potencia reducida. Termina, interrumpida por una fractura, aún en el Domerense medio. Es de señalar la gran potencia que alcanza en este punto el Horizonte de Ragazzonii (aproximadamente 25 m) que en secciones próximas (A,CA) no sobrepasa los 50 cm (f.27).

SECCION KII:

Localización. Punto WG 292 856 del MME 1:50.000 hoja 22-38 (Huescar), situado en la ladera del valle del río Guardal, 300 m al N de la sección anterior.

DOMERENSE SUPERIOR			F.28		S.KII	
EDAD	ZONA SUBZONA	ESCALA (m)	NIVEL	estructuras	atr. fósiles	ord. interno
SOLARE	EMACIATUM	ELISA		textura	color	
p		0	1			<i>Fontanelliceras fontanelle</i>
2p		2	2			<i>F. perspiratum</i>
		3	3			<i>Emaciaticeras imitator</i>
		4	4			<i>E. emaciatum</i>
		5	5			<i>E. falculum</i>
		6	6			<i>E. archimedis</i>
		7	7			<i>E. timaei</i>
		8	8			<i>E. gracile</i>
		9	9			<i>Canavaria (C.) zancleana</i>
		10	10			<i>C. (C.) gregalis</i>
		11	11			<i>C. (Tauromeniceras) elisa</i>
		12	12			<i>C. (T.) nodosa</i>
		13	13			<i>Lioceratoides naumachensis</i>
		14	14			<i>L. fucianus</i>
		15	15			<i>L. lorioli</i>
		16	16			<i>L. micitoi</i>
		17	17			<i>Neolioceratoides schopeni</i>
		18	18			<i>Pleuroceras solare</i>
		19	19			☒ LYTOCERATINA
		20	20			☒ PHYLLOCERATINA
						TIPO DE FACIES
						III

En esta sección se encuentra representado únicamente el Domerense superior encajado por fracturas entre el Domerense medio y el Toarciense inferior. Se trata también de una alternancia de margas y margocalizas en estratos de poca potencia (20-40 cm), fosilíferas únicamente en el Horizonte de Pleuroceras y en la Subzona de Elisa (f.28).

En esta área son acusados los cambios laterales de fâcies y potencia en el Domerense inferior y parte inferior del Domerense medio. Así, el Domerense inferior, calizas con fragmentos de ammonites en la sección A, pasa en las proximidades de la sección K a estar representado por margas y margocalizas alternantes (aflora en la margen derecha del río Guadal, frente a la sección KII). Del mismo modo, el Horizonte de Ragazzonii en las secciones K y K₁ está constituido por margas y margocalizas con varios metros de potencia, en contraste con los aproximadamente 50 cm, en fâcies de calizas con glauconita, de la sección A. El resto del Domerense medio y el Domerense superior son en todo el área ritmitas de margas y margocalizas, similares a las de las áreas de la Sierra de Jorquera y S de la Sagra.

AREA DEL CORTIJO DE MINGO

El Lias medio aflora en el río Eliche y barrancos subsidiarios. Su carácter margoso hace que las secuencias pierdan rápidamente exposición y queden cubiertas por suelo y derrubios.

Antecedentes. Esta zona forma parte de la región estudiada por SANZ DE GALDEANO

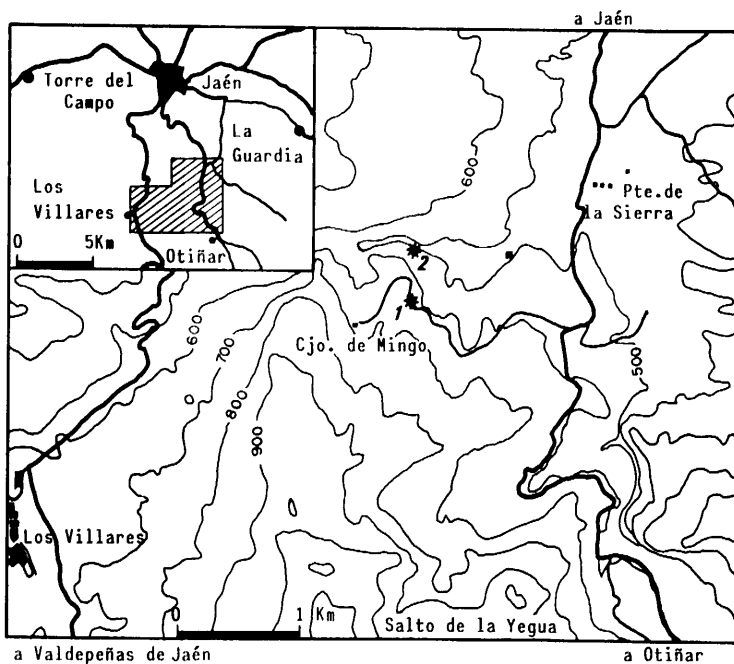


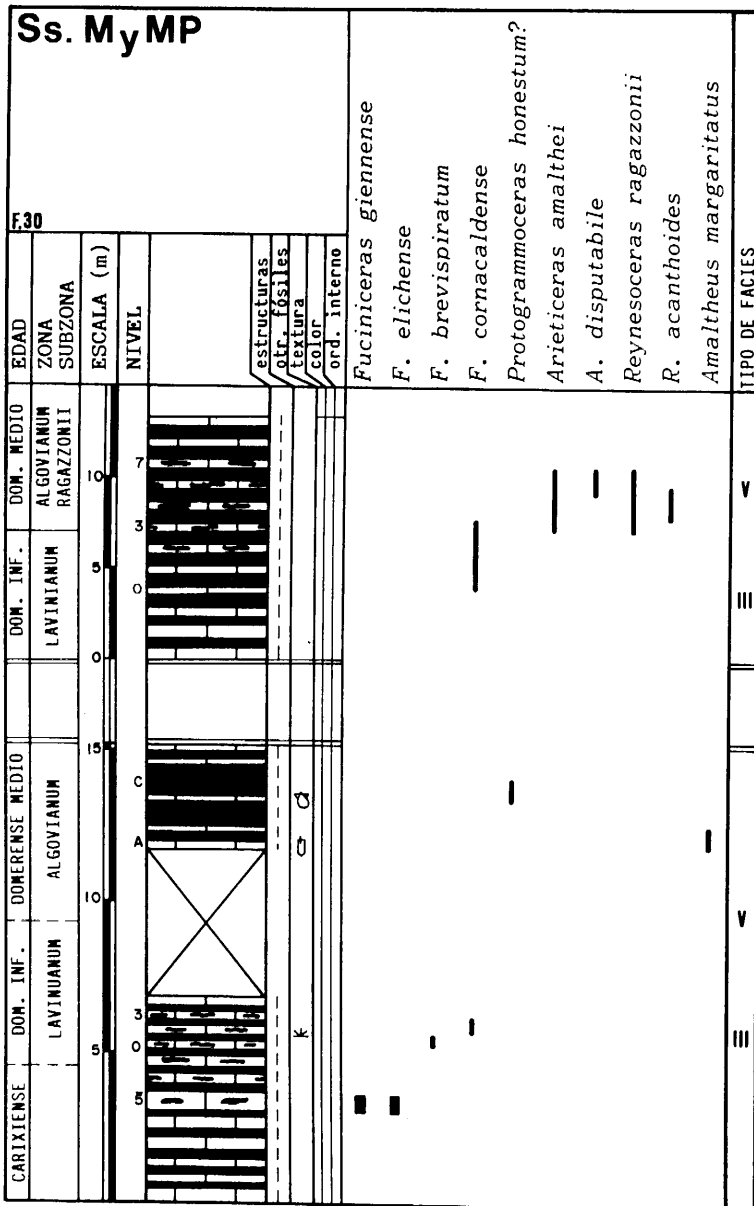
Figura 29.

Localización geográfica de las secciones del área del Cortijo de Mingo. 1) S.M. 2) S.M.P.

(1973), PALACIOS (1973) y BUSNARDO (1979).

Accesos. Se accede al área por la carretera que conduce de Jaén a la localidad de Otiñar o Santa Cristina, tomando, cerca de Puente de la Sierra, un camino que lleva al Cortijo de Mingo (f.29).

SECCION M:



Localización. Punto VG 313 737 del MME 1:50.000 hoja 19-38 (Jaén), situado en el camino anteriormente citado, 500 m antes de llegar al Cortijo de Mingo.

El Domerense inferior, en continuidad litológica con el Carixiense superior, está representado por calizas margosas con nódulos de sílex, alternantes con margas de escasa potencia (10-20cm). A partir del Horizonte de Cornacaldense la secuencia se hace progresivamente más margosa, hasta quedar cubierta. En general son escasos los restos fósiles en el Domerense y no es posible establecer niveles de referencia (f.30).

SECCION MP:

Localización. Punto VG 313 742 del MME 1:50.000 hoja 19-38 (Jaén), situado 500m al N de la sección anterior, junto al lecho del río Eliche.

Es una variación lateral de la sección anterior, con un Domerense de características similares. Es de resaltar, sin embargo, la extraordinaria potencia que alcanza en este punto el Carixiense superior, aproximadamente 70 m, máxima conocida en la Zona Subbética (f.30).

En esta área, en resumen, tanto el Carixiense superior como el Domerense, están representados por secuencias margosas, con poco contenido de microfósiles. Las series del Domerense de puntos situados inmediatamente al S, como el Salto de la Yegua y Otiñar o Santa Cristina, tienen para el Domerense inferior un carácter similar a las del área de Carchel.

AREA DE CARCHEL-LAS PILAS

En esta área afloran materiales del Lias medio de características peculiares, determinadas por la presencia de fácies de margocalizas nodulosas rojas, en puntos muy localizados, con escasa extensión superficial y poca exposición.

Antecedentes. El área ha sido estudiada regionalmente por SANZ DE GALDEANO (1973), que señala con precisión los escasos afloramientos del Lias medio, GARCIA SUANEZ (1973) y BUSNARDO ((1979), en su apartado dedicado al Lias, donde describe secuencias del Domerense en puntos similares a los muestreados.

Accesos. A las secciones próximas a Carchel se accede, desde esta población, por los caminos indicados en la f.31. Para llegar a las secciones situadas junto al Corti

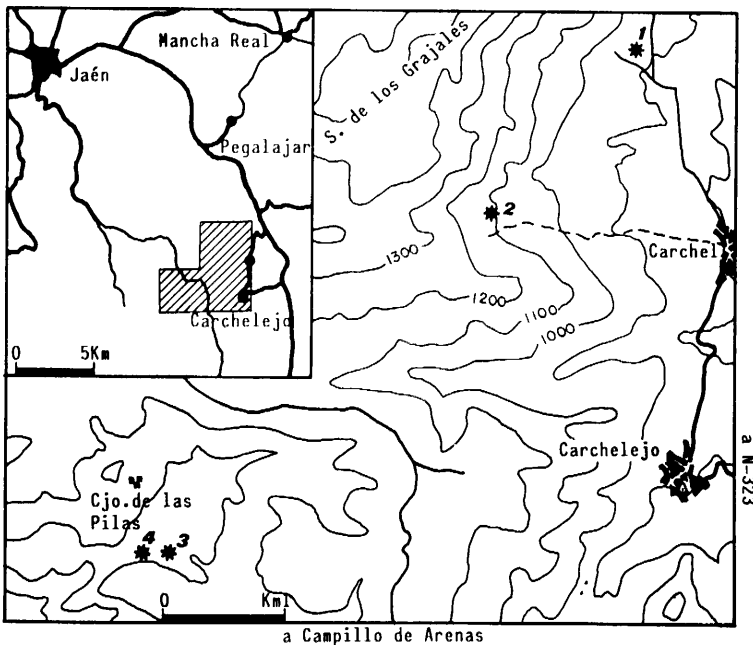
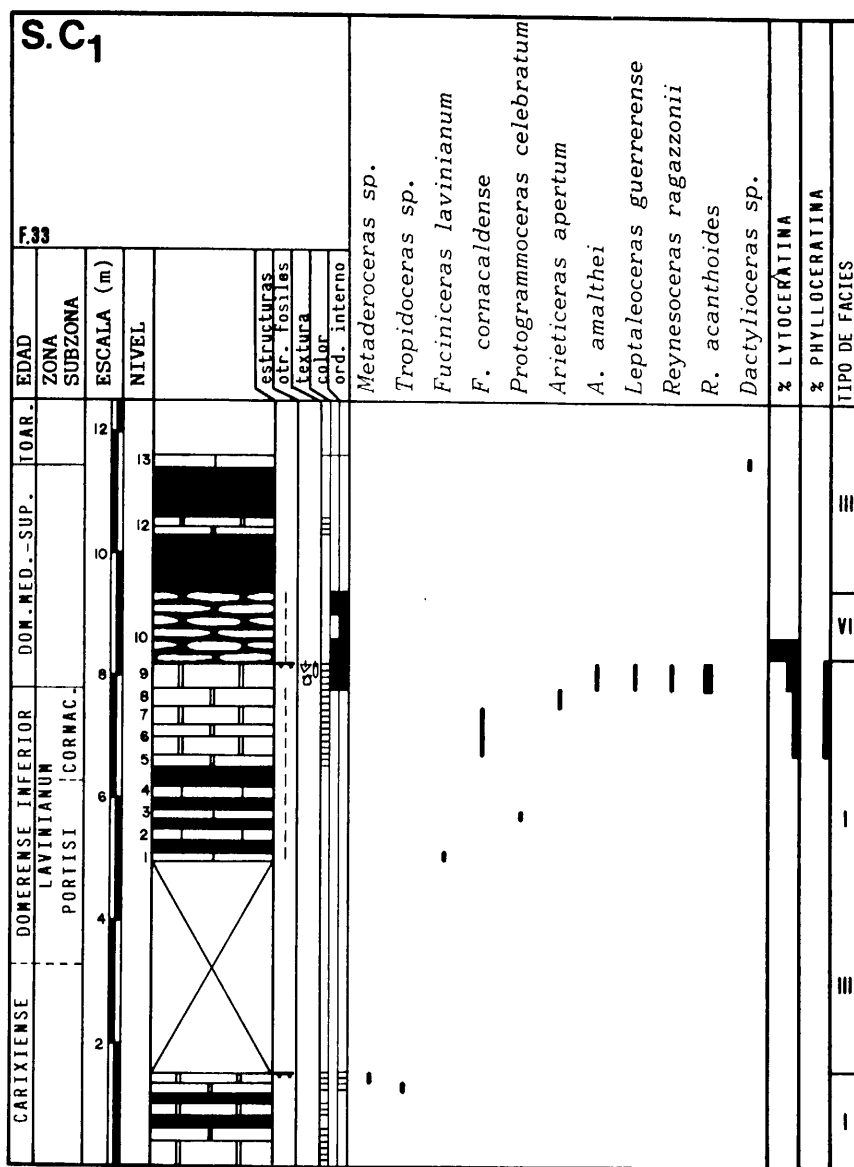


Figura 31.

Localización geográfica de las secciones del área de Carchel-Las Pilas. 1) S.C. 2) S.C. 1. 3) S.P.A y P.B.

SECCION C₁:



Localización. Punto VG 420 679 del MME 1:50.000 hoja 19-39 (Valdepeñas de Jaén), situado a 2 km al W de Carchel.

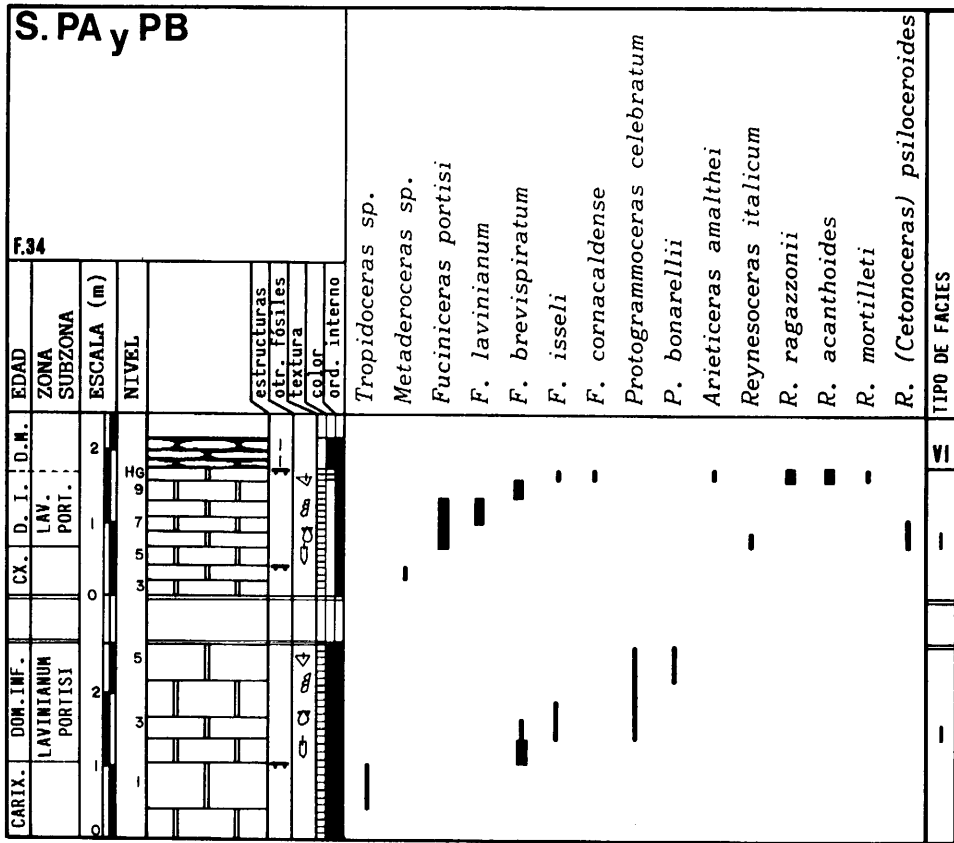
Es una secuencia muy mal expuesta, similar a la anterior. En ella se puede observar, sobre las calizas nodulosas, 1 m de margas amarillentas, seguido de 1.20 m de margocalizas grises muy tectonizadas, encima de las cuales aparece fauna del Toarciense inferior (*Dactylioceras* sp.) (f. 33).

SECCION Pa:

Localización. Punto VG 393 652 del MME 1:50.000 hoja 19-39 (Valdepeñas de Jaén), situado 500 m al SSE del Cortijo de las Pilas.

El Domerense comienza sobre un "hardground" situado en el techo de un nivel calizo (20 cm de potencia), sin fauna que permita precisar su edad, que descansa encima del Cariense medio.

El Domerense inferior está constituido por calizas de tonos amarillentos y rojizos, con gran cantidad de fragmentos de ammonites, lamelibranquios, gasterópodos, foraminíferos y ostrácodos, impregnadas de óxidos de hierro ("wackestones" con fósiles). Sobre él se desarrolla un banco con gran cantidad de glauconita, óxidos de hierro y fragmentos de ammonites, ya del Domerense medio ("wackestone con fósiles"). A continuación se encuentran margocalizas nodulosas rojas, igual que en las secciones C y C₁. Los cultivos acaban con la exposición posterior de la secuencia (f.34).



SECCION Pb:

Localización. Punto VG 392 652 del MME 1:50.000 hoja 19-39 (Valdepeñas de Jaén), situado 100 m al W de la sección Pa.

Es una variación lateral de la sección anterior. El Domerense inferior, único término representado, descansa directamente sobre el Cerixiense medio y mantiene una facies similar a la de la sección Pa, con colores rojos (f.34).

En esta área se produce un cambio lateral de facies de las secciones C y C₁

a las Pa y Pb en el Domerense inferior, perdiéndose el carácter margoso de estas últimas, a la vez que aumentan las acumulaciones de restos orgánicos y las costras ferruginosas. El Domerense medio es similar en toda el área, con un primer nivel calizo, rico en glauconita y óxidos de hierro, y posteriormente margocalizas nodulosas. El Domerense superior, no expuesto en las secciones descritas (o disturbado tectónicamente en la C₁), aflora al E de la localidad de Carchelejo en fâcies de margas grises (punto de muestreo PL.78.A₄).

AREA DE LA PANDERA

Como señala SANZ DE GALDEANO (1973) los afloramientos de esta área tienen poca continuidad lateral y vertical debido a la tectonización y erosión sufrida por el sector. He muestreado una secuencia, próxima al Cortijo de Navasequilla, en la misma localidad en que SANZ DE GALDEANO (op.cit.) describe el Lias medio de la Serie del Mentidero y, probablemente, en las proximidades del punto en que BUSNARDO (1979) establece la serie liásica (denominada del Cortijo de Navasequilla) de esta zona. Ambos autores son los antecedentes que cabe señalar en el estudio geológico de esta región.

Accesos. Se accede al área por la carretera comarcal que conduce de Jaén a Valdepeñas de Jaén. Desde el Km 28 de esta carretera parte un camino con dirección NW que lleva al Cortijo de Navasequilla (f.35).

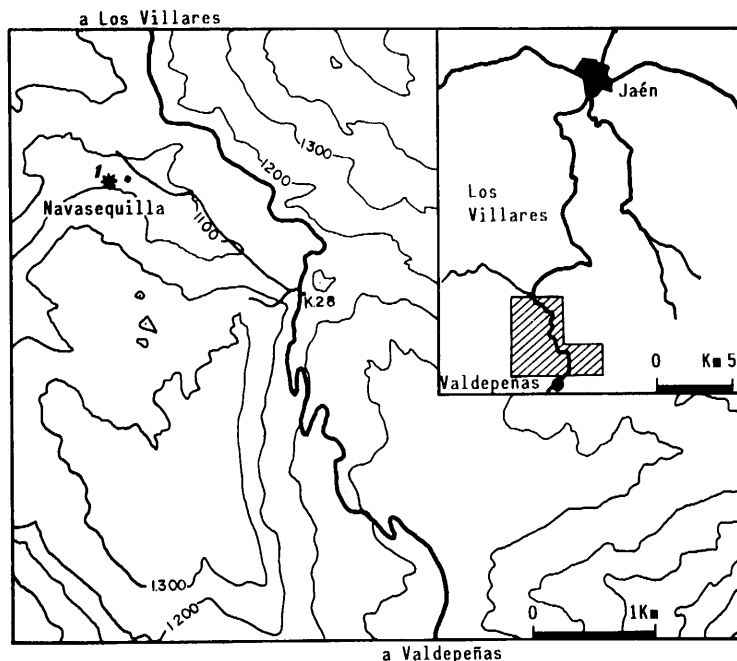
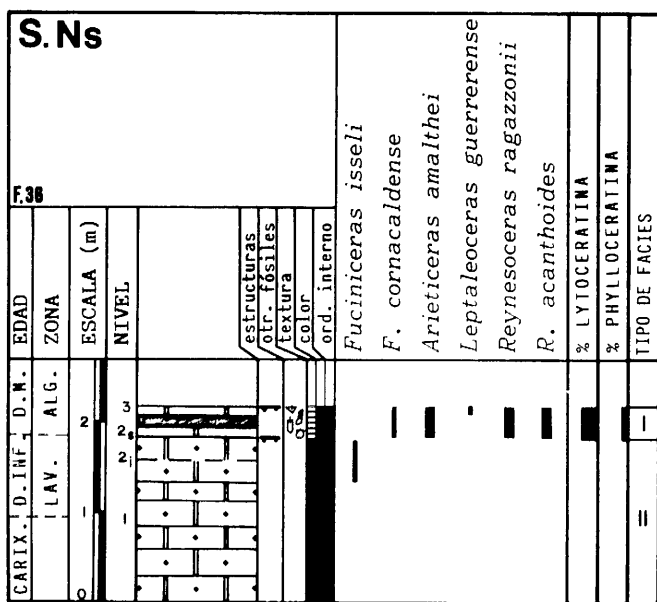


Figura 35.
Localización geográfica de la sección Ns.

SECCION Ns:

Localización. Punto VG 258 657 del MME 1:50.000 hoja 19-39 (Valdepeñas de Jaén).



La secuencia aflorante inicialmente está constituida por calcarenitas de crinoides de colores rojos, con fauna de ammonites del Domerense inferior en sus últimos 50 cm de potencia. Sobre este tramo se desarrolla un nivel calcáreo de color rojo, con abundantes fragmentos de ammonites, atractites y gasterópodos fundamentalmente, con impregnaciones de óxidos de hierro y glauconita ("wackestones" con fósiles). El conjunto de la fauna significativa de este pequeño nivel (30cm de potencia) es del Horizonte de Ragazzonii. Por encima de él se pierde la exposición por desarrollo de suelo, favorecido por las facies margosas que continúan la serie liásica (f.36).

La secuencia aflorante inicialmente está constituida por calcarenitas de crinoides de colores rojos, con fauna de ammonites del Domerense inferior en sus últimos 50 cm de potencia. Sobre este tramo se desarrolla un nivel calcáreo de color rojo, con abundantes fragmentos de ammonites, atractites y gasterópodos fundamentalmente, con impregnaciones de óxidos de hierro y glauconita ("wackestones" con fósiles). El conjunto de la fauna significativa de este pequeño nivel (30cm de potencia) es del Horizonte de Ragazzonii. Por encima de él se pierde la exposición por desarrollo de suelo, favorecido por las facies margosas que continúan la serie liásica (f.36).

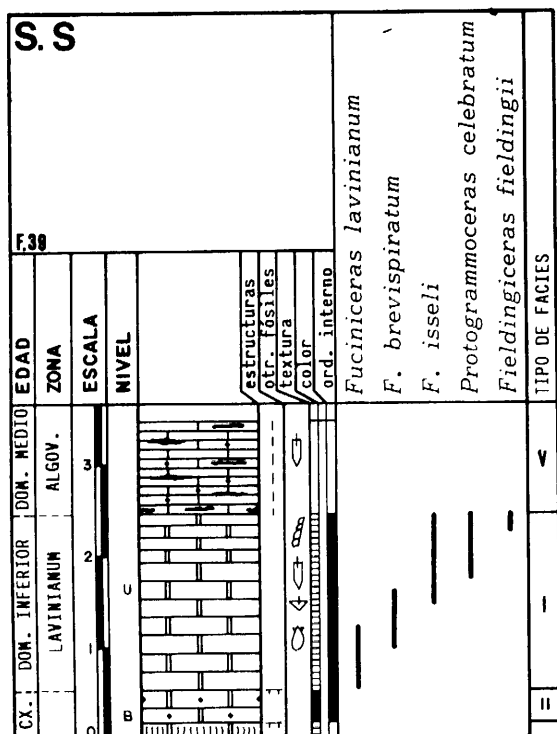
BUSNARDO (1979) describe en las proximidades de esta área, 6 Km al E, junto al vértice de La Pandera, un Domerense inferior de facies muy diferente, constituido exclusivamente por margas y margocalizas.

AREA DE ALTA COLOMA

El Lias medio, fundamentalmente carbonatado, aparece en escasos afloramientos, muy limitados en extensión a lo largo de la estructura anticlinal de la Sierra de Alta Coloma. La falta de exposición hace difícil un muestreo detallado de las secuencias, cuyo contenido fósil que descrito se refiere a tramos litológicos, sin ordenación interna dentro de cada uno de ellos.

Antecedentes. La geología de esta zona ha sido estudiada por GARCIA DUEÑAS (1967) y COMAS (1978). TAVERA (1974) y JIMENEZ (1972) describen las secuencias jurásicas de su extremo occidental y oriental respectivamente. RIVAS (1972) estudia las series liásicas, estableciendo las asociaciones faunísticas que caracterizan al Lias medio en este sector.

Accesos. A la sección T (Torquilla) se accede desde el Km 378 de la carretera N 323, por un camino que atraviesa el afloramiento (f.37). A la sección S, junto al Cortijo de Sotillo, se llega desde la localidad de Montejicar por el camino que conduce a dicho cortijo (f.37).



tones" a "mudstones con fósiles), en las que progresivamente se intercalan niveles margosos, más abundantes hacia el techo. Encima de estas calizas (Domerense medio al menos en sus primeros 5 m), aparecen margos calizas con *Hildaites* sp. del Toarciense inferior (f.38).

SECCION S:

Localización. Punto VG 517 576 del MME 1:50.000 hoja 19-39 (Valdepeñas de Jaén).

Presenta una secuencia similar a la anterior, salvo en que las calizas bioclásticas del Domerense inferior descansan sobre calizas de crinoides, situadas encima de la "fácies de lithiotis". Es de señalar también una disminución, en abundancia y diversidad, de la fauna bentónica presente en dichas calizas bioclásticas (f.39).

En esta área, en resumen, el Domerense inferior está constituido por calizas bioclásticas, con cuarzo en sus primeros niveles, y el Domerense medio y superior por calizas con sílex y calizas margosas, alternantes con margas en proporciones reducidas. Características similares, con menor cantidad de restos fósiles, presentan las series de la Sierra de Montillana, situada más al SW.

AREA DE LA SIERRA DE LAS CABRAS (ZEGRI)

A uno y otro flanco de la estructura anticlinal de esta sierra existen extensos afloramientos de Lias medio. En la mayor parte de ellos es difícil establecer una secuencia continua, dado que sobre los tramos margosos, predominantes en el Domerense medio y superior, se desarrollan cultivos que dificultan la exposición.

Antecedentes. La geología regional de esta área ha sido estudiada por GARCIA DUEÑAS (1967) y GARCIA DUEÑAS et al.(1970). RIVAS (1972) describe las series del Lias, una de las cuales, sección Po, es posteriormente estudiada con gran detalle por GONZALEZ DONOSO et al (1974).

Accesos. El área es atravesada por la carretera N.323 (Bailén-Motril), en cuyo Km 399.5 se encuentra la sección N. A la sección Po se llega por la carretera que, partien

do del Km 400 de la N. 323, conduce a Dehesas Viejas. La sección GB es de acceso más difícil ya que hay que tomar un camino que, partiendo desde el Cortijo de Mitagalán (Km 406.6 de la N. 323), lleva en dirección N hacia la cabecera del arroyo de Mitagalán (f.40).

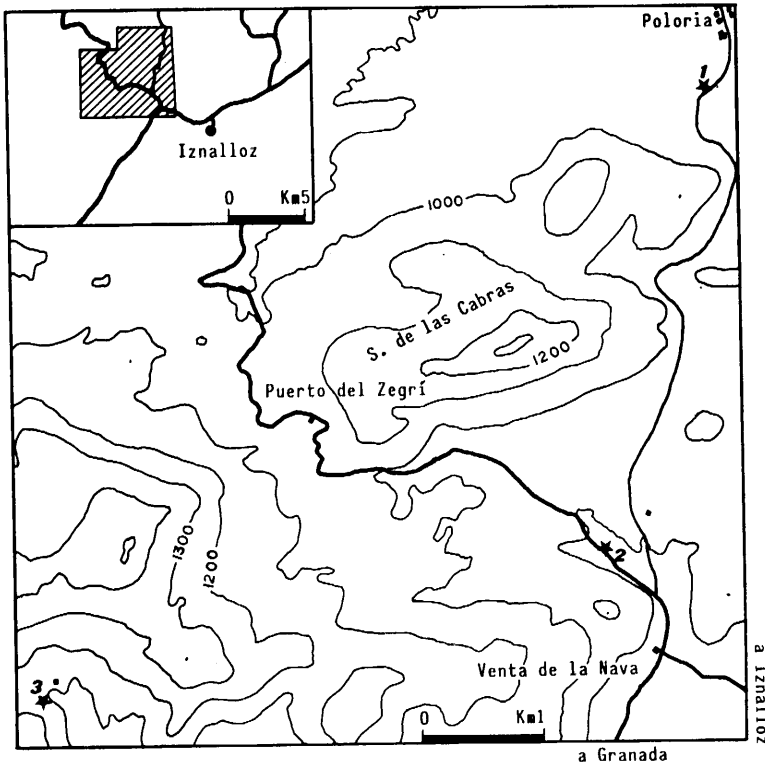


Figura 40.

Localización geográfica de las secciones del área de la Sierra de las Cabras (Zegrí). 1) S.Po. 2) S.N. 3) S.GB.

SECCION Po:

Localización. Punto VG 505 448 del MME 1:50.000 hoja 19-40 (Iznalloz), situado 700 m al S de la población de Poloria.

A partir de unas calizas con granos de cuarzo, en cuyo techo se desarrolla un "hardground", se encuentran los siguientes términos litológicos de edad Domerense: un nivel discontinuo de calizas con fragmentos de ammonites, belemnites y braquiópodos, con impregnaciones de óxidos de hierro, cuarzo y glauconita ("wackestones" con fósiles), cuya potencia máxima es de 15 cm, con fauna del Domerense inferior; calizas micríticas grises con intercalaciones de calcarenitas (3 m de potencia) ("mudstones" a "wackestones"); calizas con nódulos de sílex ("mudstones") (1.5 m de potencia) y un potente tramo de margas y margocalizas alternantes, más margoso hacia el techo, con una potencia visible de 110 m, con fauna del Domerense medio y superior (f.41).

Secciones semejantes a ésta en el Domerense, no descritas en este trabajo por su escaso contenido faunístico, son las denominadas por RIVAS (1972) serie del Zegrí Nor

te, serie de Marino Vega y serie de Sierra Pelada (estudiada también por GONZALEZ DONOSO et al., 1972). También presentan características similares la serie del Montícar (Puerto Lope) de RIVAS (op.cit.) y GARCIA DUEÑAS et al. (1970), y la serie de la Sierra del Camello

(hoja 18-40) del MME 1:50.000 Alcalá la Real), no descrita en la literatura.

SECCION GB:

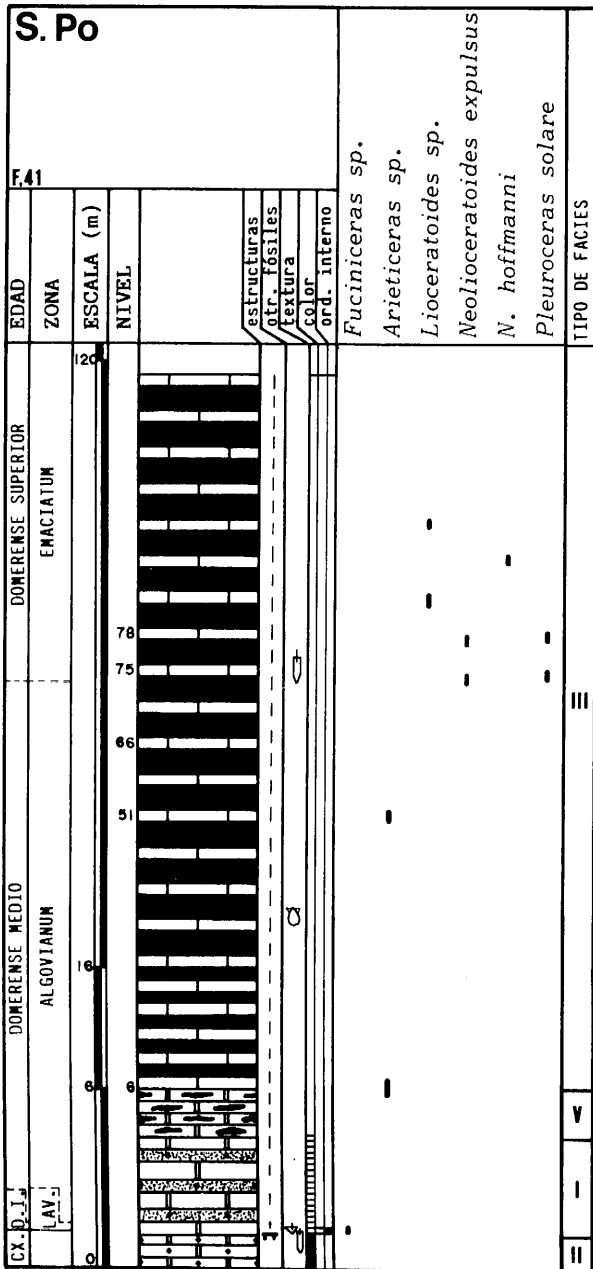
Localización. Punto VG 449 399 del MME 1:50.000 hoja 19-40 (Iznalloz), situado 1 Km al W del vértice del Cerro Oscuro (1.391 m).

Es una pequeña secuencia (6 m de potencia) de margocalizas y margas alternantes del Domerense superior, puesta en contacto en su base por una fractura con las calizas del Lias inferior. En sus últimos 2m los niveles de margocalizas presentan granos de glauconita y una cierta abundancia de fragmentos de ammonites (f.42).

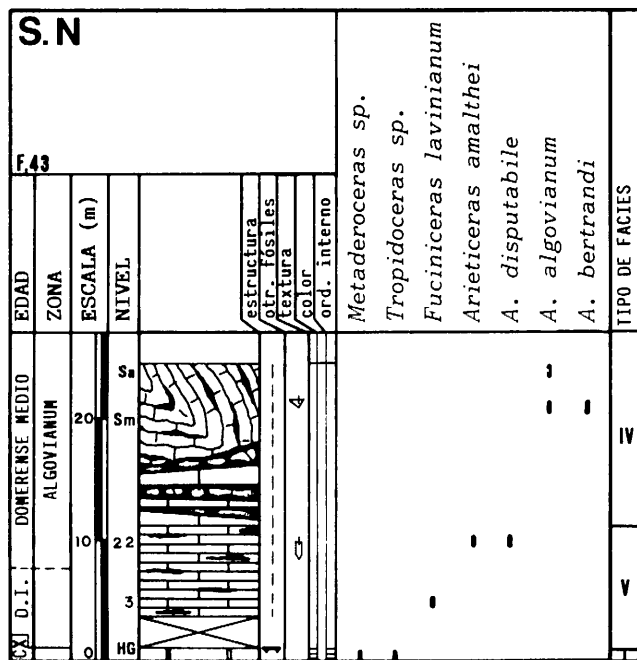
SECCION N:

Localización. Punto VG 496 410 del MME 1:50.000 hoja 19-40 (Iznalloz), situado junto al Km 399.5 de la carretera N. 323.

A partir de un "hardground" con fauna del Carixiense medio (*Tropidoce- ras sp.* y *Metaderoceras sp.*) se desarrolla una secuencia de calizas margosas y margas alternantes, con nódulos de sílex en los primeros metros. En la parte superior la sucesión se encuentra afectada por un "slumping" con brechas intraformacionales asociadas. La escasez de fauna sólo permite



AREA DE COLOMERA



El Lias medio aflora en los bordes de la Sierra del Campanario, en secciones de poca extensión vertical y lateral a causa de la fracturación.

Antecedentes. Esta zona ha sido estudiada desde un punto de vista regional por GARCIA DUEÑAS (1967). Las series liásicas han sido descritas por RIVAS (1972) y, en concreto el Domerense superior de la sección Co, por MOUTERDE et al. (1971).

Accesos. Las secciones se encuentran en las proximidades de la localidad de Colomera (f.44).

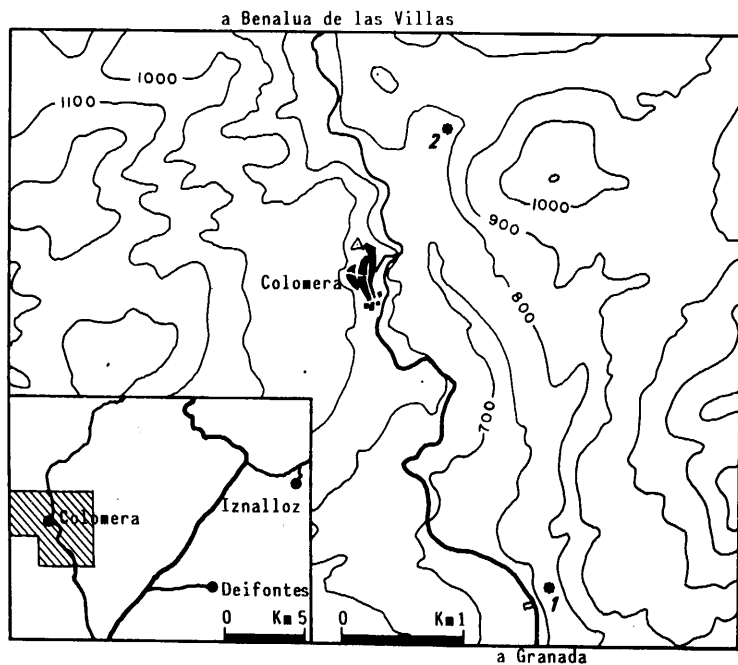
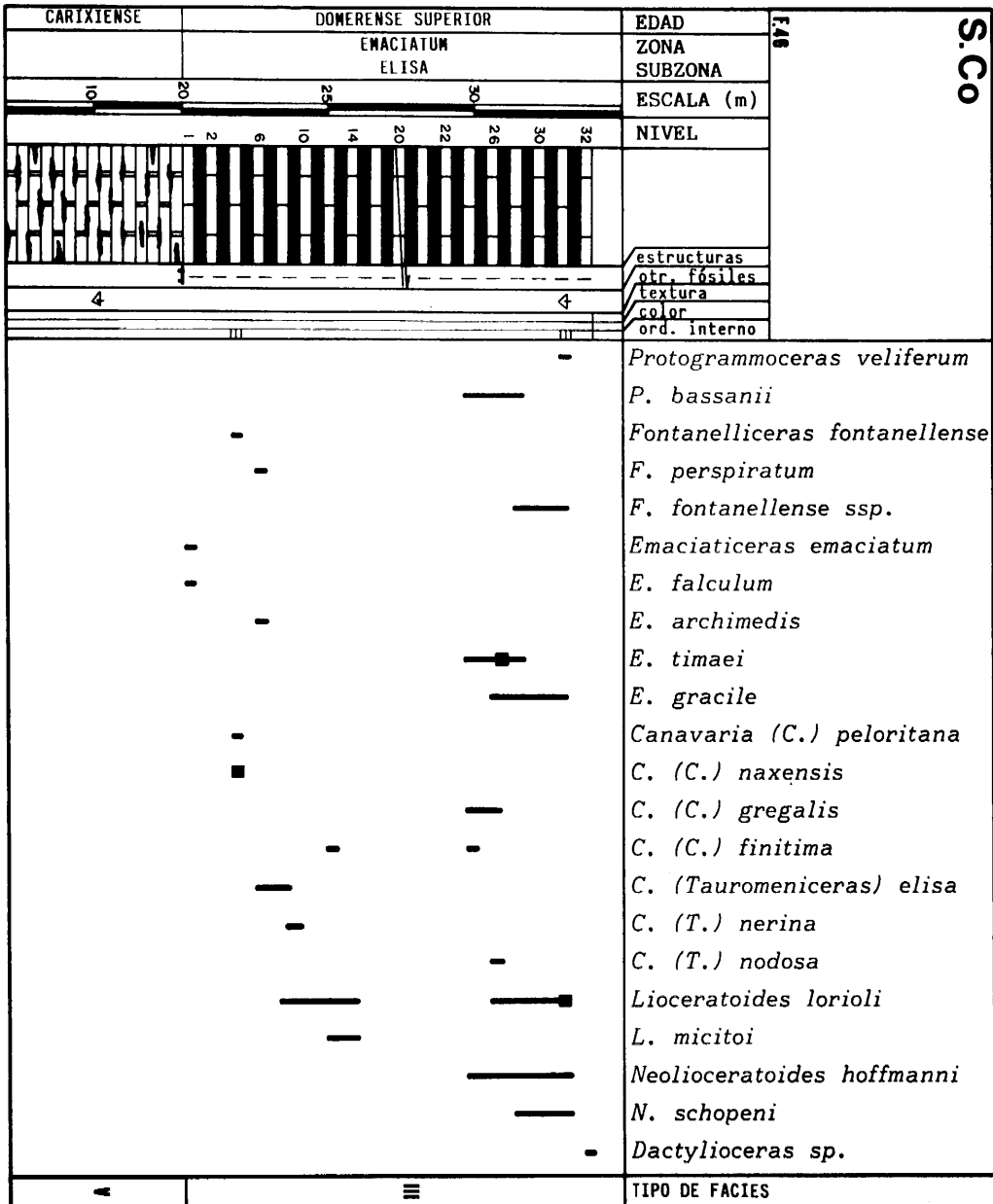
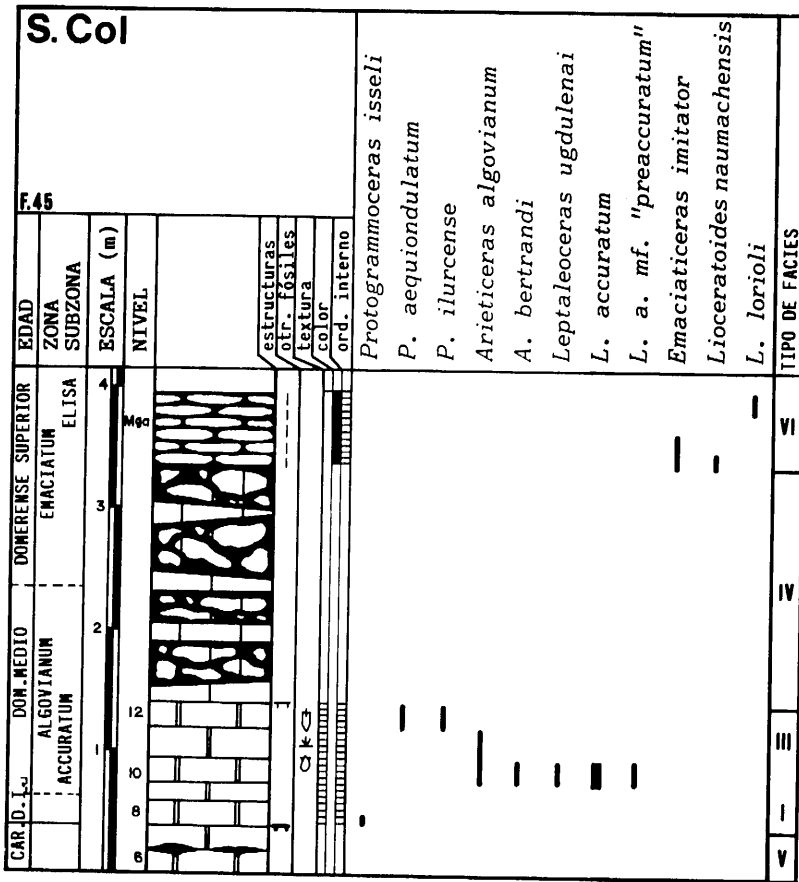


Figura 44. Localización geográfica de las secciones del área de Colomera. 1) S. Col. 2) S.Co.

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA





SECCION Co1:

Localización. Punto VG 385 340 del MME 1:50.000 hoja 19-40 (Iznalloz), situado 3.5 Km al S de Colomera , junto a la carretera que conduce a dicha localidad.

La base de la secuencia está constituida por unas calizas con sílex en bandas y nódulos anastomosados, en cuyo techo se encuentra un "hardground" incipiente con *P. isseli*, del Domerense inferior. Encima se sitúan 80cm de calizas grises con fragmentos de ammonites, atractites, belemnites y lamelibrancios ("wackestones"), con fauna del

Domerense medio. Sobre ellas se desarrollan 2 m de brechas intraformacionales, con cantos y niveles de calizas nodulosas englobados en margas. La secuencia culmina con unas margocalizas rojas, muy mal expuestas a causa de la cubierta de derrubios que acaba ocultando la serie. En este último tramo aparece ya fauna del Domerense superior (f.45).

SECCION Co:

Localización. Punto VG 376 378 del MME 1:50.000 hoja 19-40 (Iznalloz), situado en el arroyo Mingarrón 1 Km al N de Colomera.

La secuencia, en la que únicamente está representado el Domerense superior, es una alternancia de margocalizas y margas de color gris, que descansa sobre una costra limonítica muy desarrollada. Esta se sitúa en el techo de unas calizas con sílex que, por correlación litológica con la sección Col, deben de corresponder al Carixiense y términos inferiores. Aunque en el afloramiento la sucesión rítmica de margocalizas y margas es aparentemente continua, existen fracturas, cuya intersección con el relieve es subparalela a las superficies de estratificación, que superponen tramos equivalentes de la serie, lo cual queda reflejado en la repetición de los horizontes de ammonites. El Toarciense inferior continúa en la misma fácies en su parte basal (f.46).

Como se puede observar en la descripción de las secciones, las dos secuencias del Domerense reunidas en esta área no presentan ninguna relación facial a pesar de la proximidad geográfica. Este hecho está condicionado por la diacronía causada por la laguna estratigráfica que supone la costra limonítica basal de la sección Co, equivalente al menos al Domerense inferior y medio. El término cronoestratigráfico común, Domerense superior en parte, es diferente en ambas series, típicamente margoso-calizo en la sección Co y de margocalizas nodulosas en la sección Col.

SERIE DE IZNALLOZ

Es un afloramiento de Lias a lo largo de la trinchera del ferrocarril Moreda-Granada, en el Km 18.3, 3 Km al E de Iznalloz por la carretera que conduce a Bogarre - Punto VG del MME 1:50.000 hoja 20-40 (Moreda)-(f.47).

Antecedentes. La geología regional del área en que está enclavada esta serie ha sido estudiada por GARCIA DUEÑAS (1967) y COMAS (1978). La serie liásica ha sido descrita por MOUTERDE y LINARES (1960), RIVAS (1972) y BRAGA et al.(1981), atendiendo especialmente a la fácies de calizas nodulosas rojas que se desarrollan en el Toarciense.

La secuencia Domerense, muy tectonizada, comienza con un pequeño nivel calizo (10 cm de potencia) con acumulaciones de fragmentos de ammonites y lamelibranquios ("wackestone" con fósiles e intraclastos), situado encima de un "hardground", desarrollado en el techo de unas calizas oolíticas.

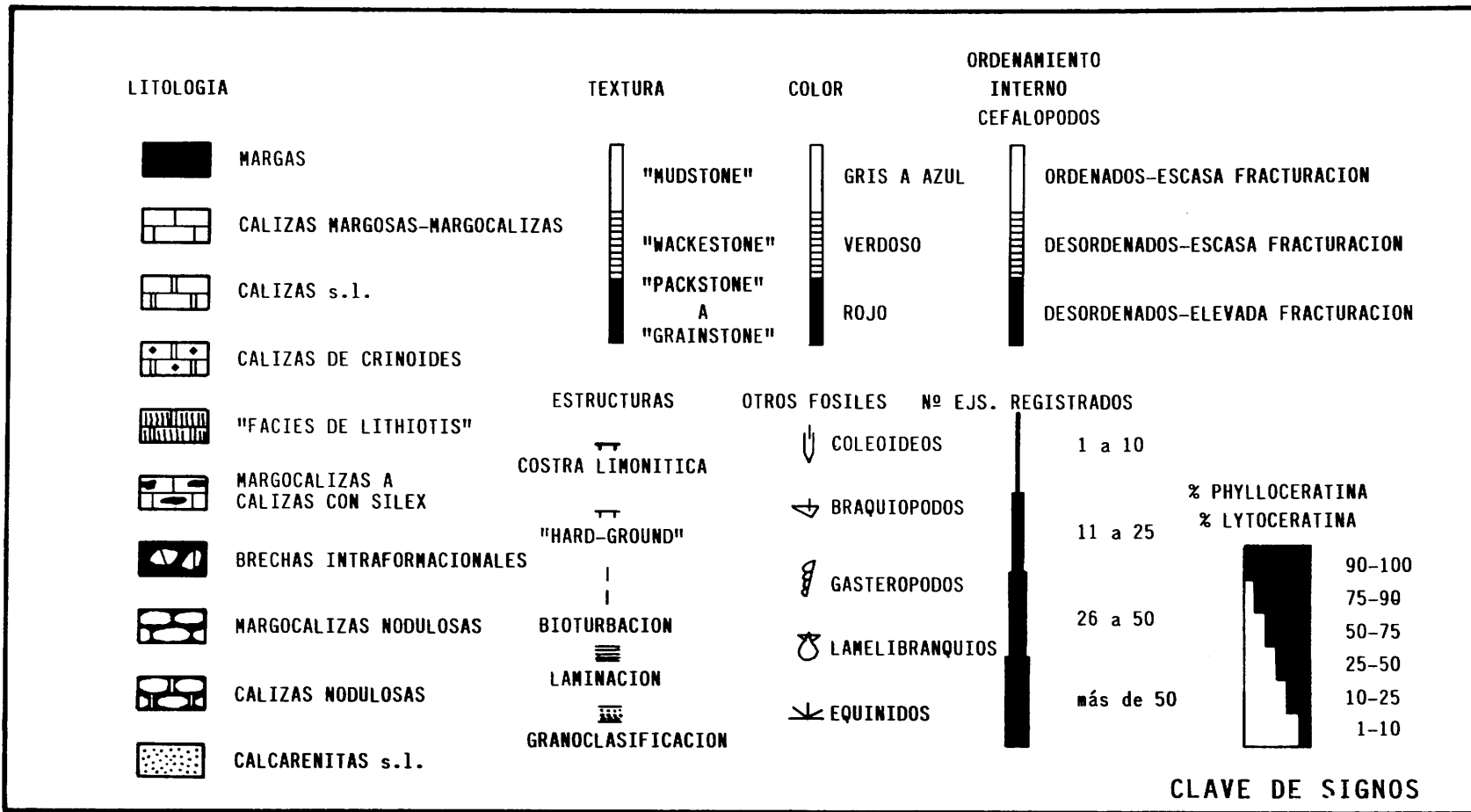
na un
 artir
 calan
 "pac
 rcien

nados
 e apa

TRAND
 randi
 reali
 RIVAS
 as en
 ecien

peque
 alaya

áfica
 il á-
 (ira.
 i. 3)



Sobre este nivel, que contiene fauna del Domerense inferior, se encuentra un metro de calizas amarillentas ("mudstones") con ammonites del Domerense medio. A partir de aquí comienza una alternancia de margocalizas y margas, entre las que se intercalan niveles calizos con laminaciones y granoclasificación poco acusada ("grainstones" a "pac kestones" de intraclastos y fósiles). Esta alternancia termina con el inicio del Toarcién inferior, ya en fâcies de calizas nodulosas (f.48).

AREA DE SIERRA ELVIRA

El Lias medio presenta en esta sierra gran número de afloramientos, dominados en extensión areal por las calizas de crinoides del Carixiense medio. El Domerense aparece más localizado, generalmente con poca continuidad lateral.

Antecedentes. Sierra Elvira ha sido objeto de estudios geológicos desde BERTRAND y KILIAN (1889), en cuyo trabajo KILIAN describe ya faunas del Domerense (A. bertrandi KIL. tiene aquí su localidad tipo, en la sección Se₂). La geología regional ha sido realizada por GARCIA DUEÑAS (1967). LINARES Y MOUTERDE (1962), LINARES et al.(1971), RIVAS (1972), LINARES y RIVAS (1973) y BRAGA et al.(1979) estudian las secuencias liásicas en diferentes puntos de la sierra y la distribución de fauna de los ammonoideos, estableciendo los jalones bioestratigráficos fundamentales.

Accesos. Se accede a esta área desde la localidad de Atarfe, siguiendo una pequeña carretera que conduce a la estación de la CTNE, situada junto al vértice de La Atalaya (f.49).

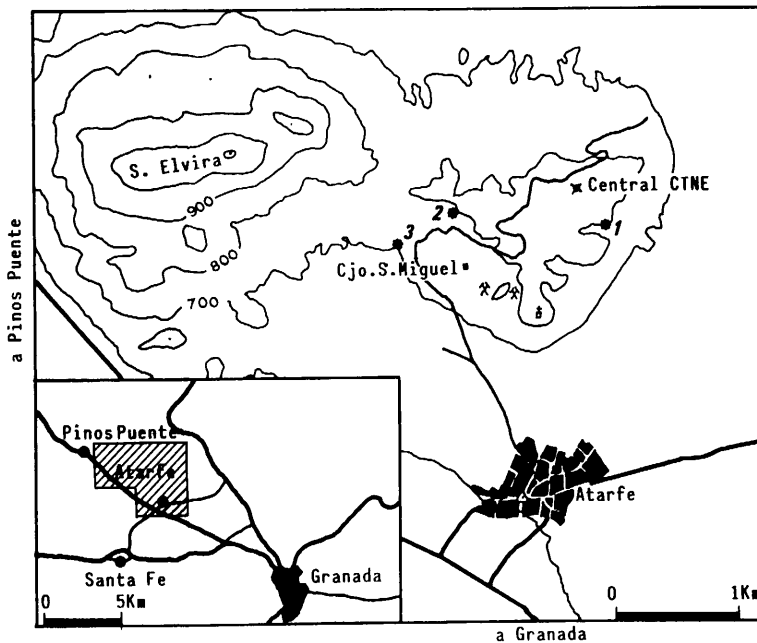
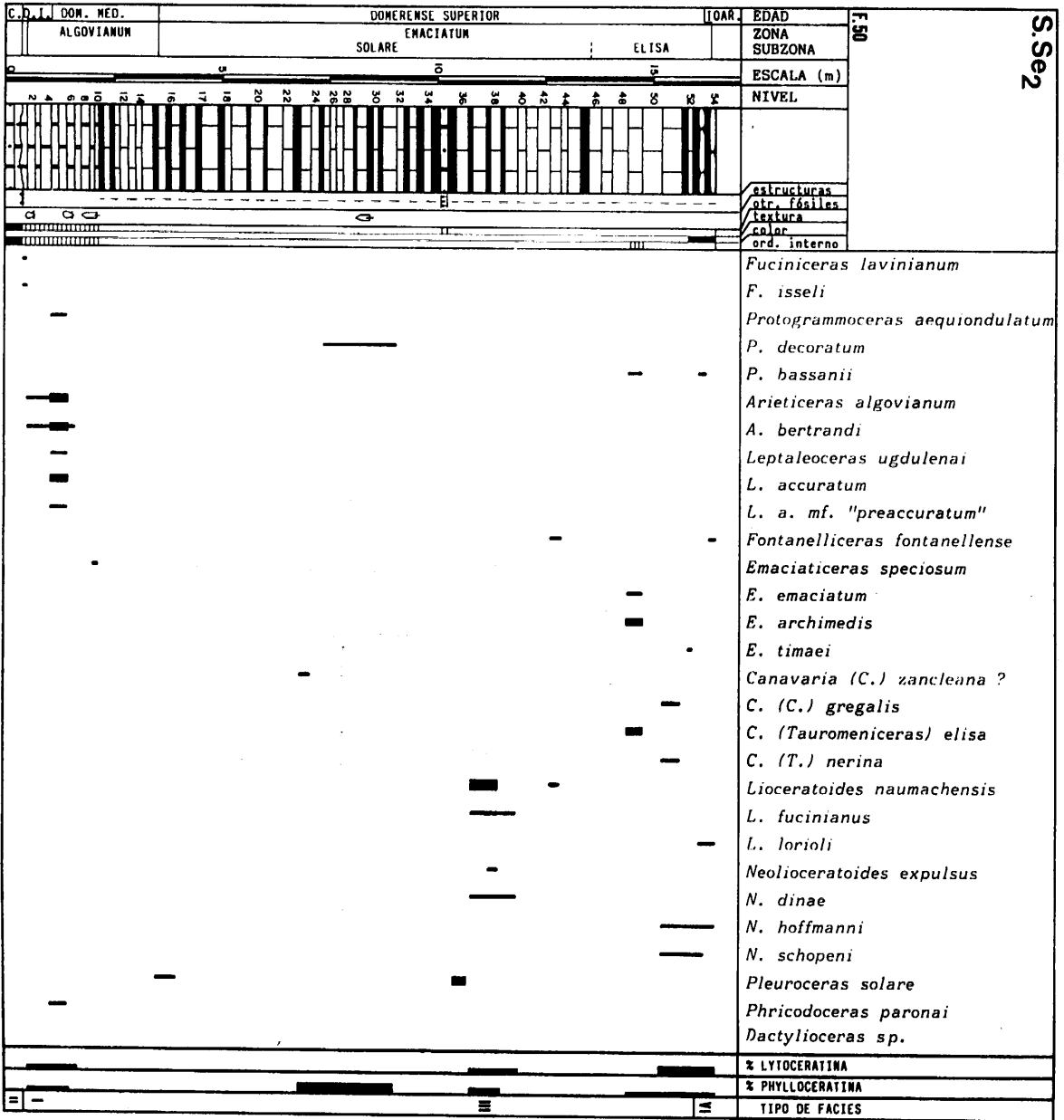


Figura 49.

Localización geográfica de las secciones del área de Sierra Elvira. 1) S.Se 2) S.Se₁ 3) S.Se.



SECCION Se₂:

Localización. Punto VG 398 226 del MME 1:50.000 hoja 19-41 (Granada), situado en el falda S del Cerro de La Atalaya.

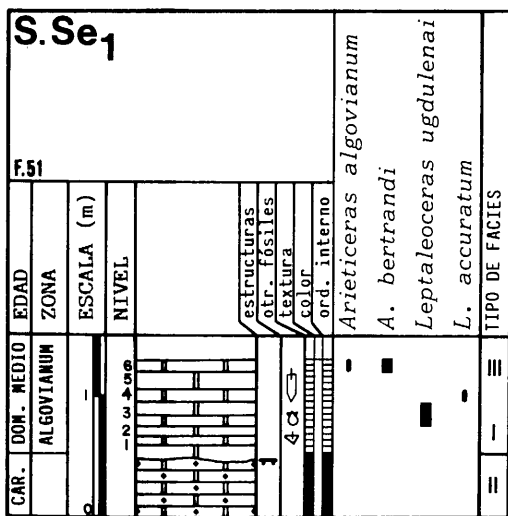
El Domerense descansa sobre las calizas de crinoides de Carixiense medio, cuyo techo es una superficie irregular con costras limónicas poco desarrolladas. El Domerense inferior está constituido por calizas brechoides con granos de glauconita ("wackestones" con fósiles), que rellenan las irregularidades del techo de las calizas de crinoides infra yacentes. Su potencia, por ello, es muy variable aunque no sobrepasa los 40 cm. La secuencia continúa con calizas margosas y margas alternantes en el Domerense medio y casi todo el Domerense superior. Aunque predominan los colores grises, aparecen coloraciones rojas cuya distribución no sigue la estratificación (1). En este tramo margoso se intercala un pequeño nivel (20cm de potencia) de calcarenitas de crinoides, que presentan una débil granoclasificación. Este tipo de intercalaciones se hacen más frecuentes en el tránsito Domerense-Toarciense, entre margocalizas nodulosas y margas rojas alternantes (f.50).

SECCION Se₁:

Localización. Punto VG 385 224 del MME 1:50.000 hoja 19-41 (Granada), situado junto a la carretera anteriormente citada, 500 m al N del Cortijo de San Miguel.

Es una variación lateral de la sección Se₂ en la que sólo afloran, con características similares, los niveles calizos del Domerense inferior y medio (f.51).

SECCION Se:

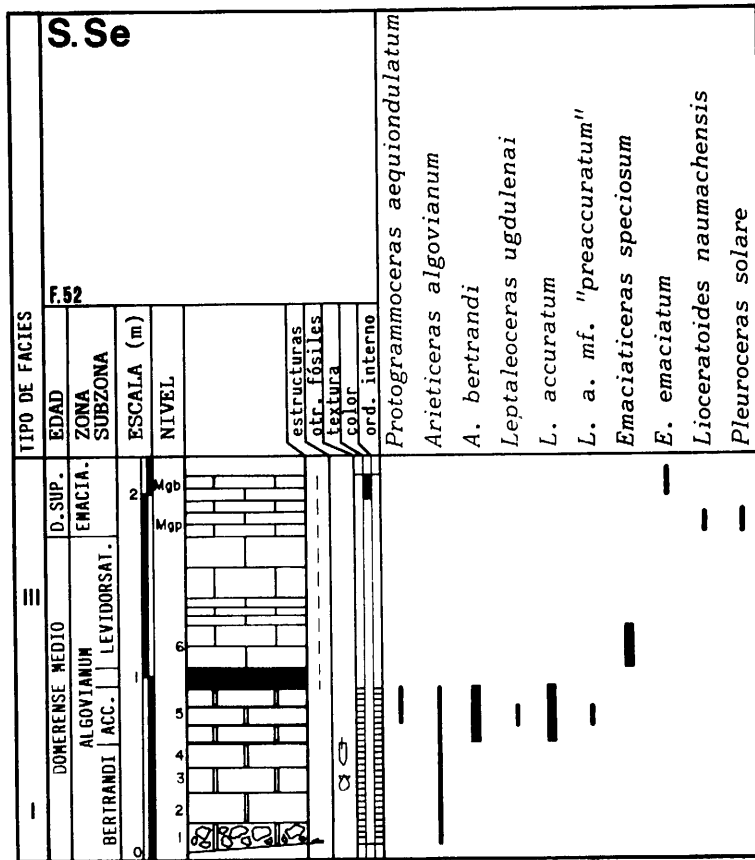


Localización. Punto VG 380 221 del MME 1:50.000 hoja 19-41 (Granada), situado tras la última de las primeras canteras que se encuentran desde Atarfe por la carretera antedicha, en el barranco del Cortijo de Marugán.

Es también una variación lateral de la sección Se₂, con su base limitada por una fractura y una exposición deficiente de todos los tramos. Aquí la coloración roja de la secuencia afecta al Horizonte de Emaciatum, niveles más altos estratigráficamente que los afectados en la sección Se₂ (f.52).

En resumen, en Sierra Elvira el Domerense inferior está representado por calizas brechoides

(1) En esta sección se encuentran al comienzo del Domerense superior.



des de potencia escasa e irregular. El Domerense medio, también poco potente, está constituido por calizas grises y alternancias de margas y margocalizas, que se mantienen a lo largo del Domerense superior. En este último tramo se intercalan pequeños niveles calcareníticos, más abundantes en el tránsito Domerense-Toarciense, donde las margocalizas adquieren un aspecto noduloso y coloraciones rojas.

AREA DE ILLORA-ALOMARTES

En esta área afloran series parciales de materiales liásicos, con un Lias medio peculiar por la presencia de fácies de calizas rojas nodulosas en el Domerense. Las secuencias presentan poca continuidad lateral y vertical por la intensa fracturación existente.

Antecedentes. La geología de la región ha sido estudiada por VERA (1966). RIVAS (1972), GONZALEZ DONOSO et al. (1970) y LINARES y RIVAS (1973) describen las series liásicas y la bioestratigrafía fundamental de la zona. BRAGA et al. (1981) analizan las fácies

de calizas nodulosas del Domerense.

Accesos. La sección II se encuentra junto a la localidad de Illora. A la sección AM, próxima a Alomartes, se llega por un camino que conduce, desde esta población, al Cortijo de Peñas Bermejas (f.53).

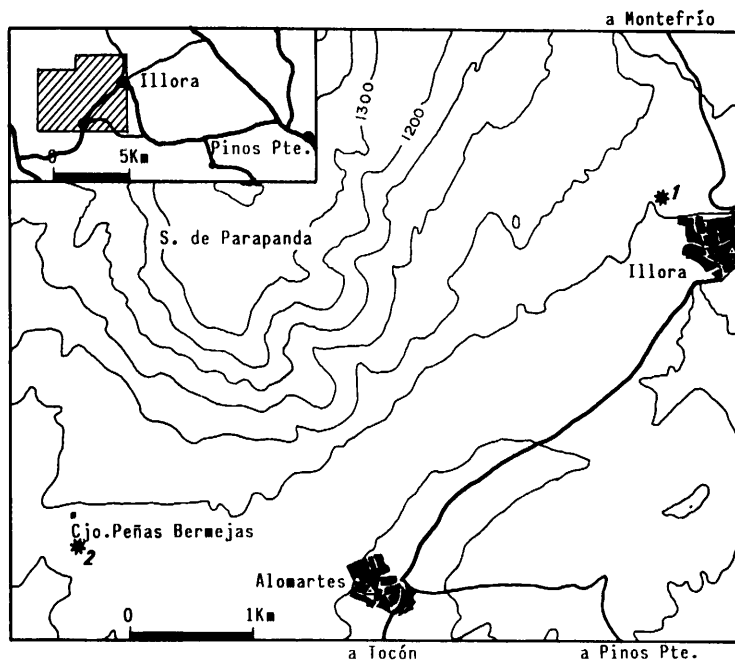


Figura 53.

Localización geográfica de las secciones del área de Illora-Alomartes. 1) S.II. 2) S.AI.

SECCION II:

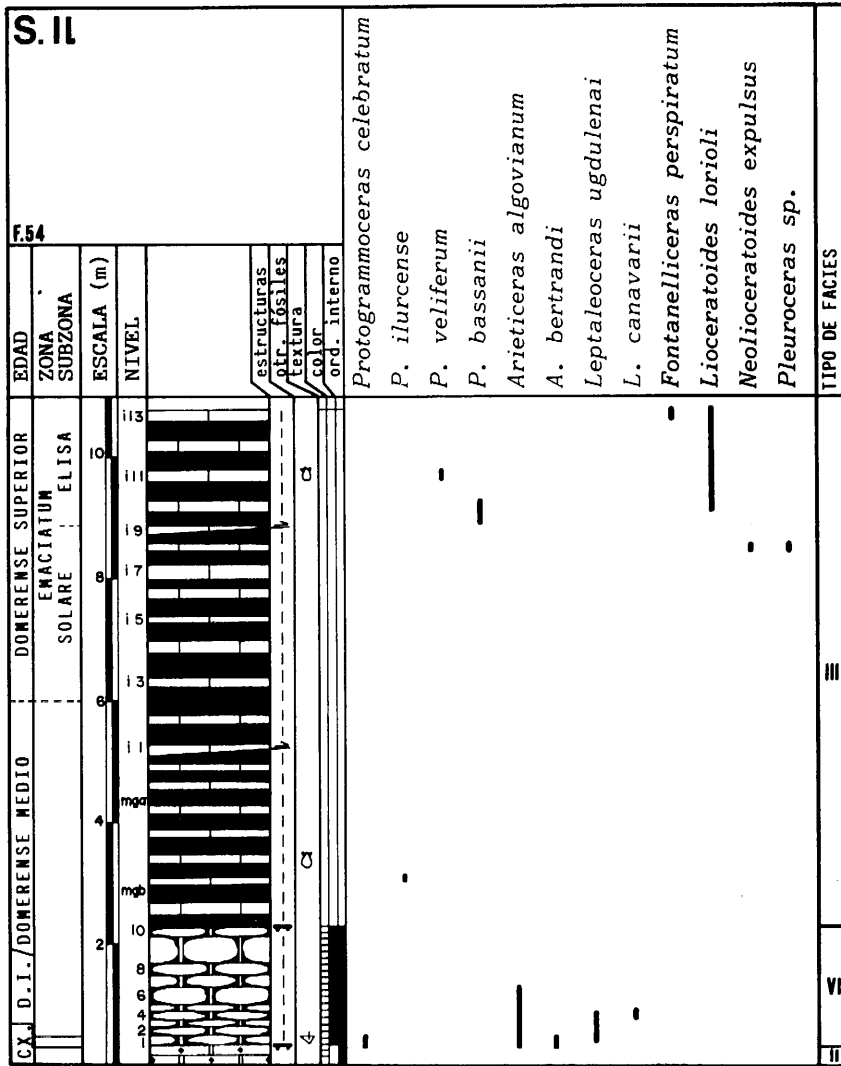
Localización. Punto VG 214 276 del MME 1:50.000 hoja 18-41 (Montefrío), situado 200 m al NW de Illora.

La secuencia del Domerense comienza con un "hardground" desarrollado en el techo de unas calizas con *Tropidoceras* sp. del Carixiense medio.

El primer nivel, de potencia variable (máximo 15 cm), es una caliza gris con impregnaciones de óxidos de hierro y fragmentos de ammonites ("wackestone" con fósiles). Sobre él se desarrollan calizas nodulosas rojas, con intercalaciones margosas en su parte superior. A continuación comienza una alternancia de margocalizas y margas grises, cuya fracturación no permite establecer una sucesión continua. La secuencia termina cubierta por los materiales dolomíticos del Lias inferior de la Unidad de Parapanda (VERA, 1966), superpuestos tectónicamente (f.54).

SECCION AM:

Localización. Punto VG 166 248 del MME 1:50.000 hoja 18-41 (Montefrío), situado



en un pequeño barranco 200 m al S del Cortijo de Peñas Bermejas.

Es una secuencia de margocalizas y margas alternantes, de edad Domerense superior, cuya base se pone en contacto con el Toarciense inferior por una fractura. El Toarciense inferior en la sucesión normal continúa en la misma fâcies (f.55).

En esta área, el Domerense inferior está únicamente representado por fauna presente en el "hardground" basal de la sección IL. En esta misma sección, el Domerense medio en parte está bajo fâcies de calizas nodulosas rojas y, posteriormente, en fâcies de margas y margocalizas, que constituyen también el Domerense superior del área.

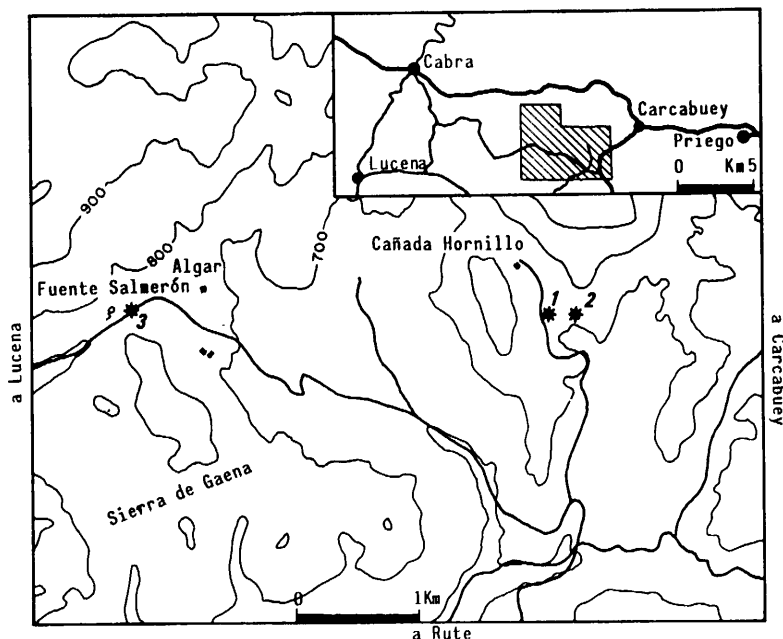


Figura 56.

Localización geográfica de las secciones del área de la Sierra de Gaena. 1) S.CH₁. 2) S.CH₂. 3) S.PS.

SECCION CH₁ (Cañada del Hornillo):

Localización. Punto UG 837 435 del MME 1:50.000 hoja 17-40 (Lucena), situado a la derecha del camino que conduce desde la carretera anteriormente citada al Cortijo de Cañada del Hornillo, 500 m antes de llegar a él.

La secuencia del Domerense comienza con 3 m de calcarenitas de crinoides rojas con fauna del Domerense inferior. Sobre ellas se desarrolla un nivel calizo de color rojo con braquiópodos ("wackestones" con fósiles), en cuyo techo se encuentra un "hardground" de superficie irregular, con concentraciones de fragmentos de ammonites y belemnites, con fauna del Domerense medio. Encima, un nivel calizo con óxidos de hierro y glauconita ("mudstone") inicia una alternancia de calizas margosas grises, con óxidos de hierro y glauconita, y margas, que desaparece tras 1.5 m de potencia por la erosión (f.57).

SECCION CH₂:

Localización. Punto UG 839 435 del MME 1:50.000 hoja 17-40 (Lucena), situado a 300 m al E del anterior.

Es una variación lateral de la sección anterior en la que han desaparecido las calcarenitas de crinoides. La secuencia margosa, más potente, descansa sobre un "hard ground" en el techo de unas calizas blancas, situadas en la sección CH₁ bajo las calcarenitas (f.58).

CX: DOM.MED.	DOMERENSE SUPERIOR		EDAD	S.CH2
	ALGOV.	EMACIATUM	ZONA	
			ESCALA (m)	
			NIVEL	
			estructuras otr. fósiles textura color ord. interno	
			<ul style="list-style-type: none"> - <i>Fontanelliceras fontanellense</i> - <i>Canavaria (C.) gregalis</i> - <i>C. (C.) finitima</i> - <i>C. (Tauromeniceras) occidentalis</i> - <i>Lioceratoides micitoi</i> - <i>Neolioceratoides expulsus</i> - <i>N. hoffmanni</i> - <i>Amaltheus margaritatus</i> - <i>Pleuroceras solare</i> 	
			TIPO DE FACIES	

DOMERENSE MEDIO		DOMERENSE SUPERIOR		EDAD	S.PS
ALGOVIANUM MENEHINII	LEVI.	EMACIATUM SOLARE	ELISA	ZONA SUBZONA	
				ESCALA (m)	
				NIVEL	
				estructuras otr. fósiles textura color ord. interno	
				<ul style="list-style-type: none"> - <i>Emaciatoceras speciosum</i> - <i>E. archimedis</i> ■ <i>C. (Tauromeniceras) elisa</i> - <i>Lioceratoides aradasi</i> - <i>L. lorioli</i> - <i>Neolioceratoides schopeni</i> - <i>Pleuroceras solare</i> 	
				TIPO DE FACIES	

AREA DE LA SIERRA DE CHANZAS

A lo largo de la estructura anticlinal de la Sierra de Chanzas existen extensos afloramientos de materiales de edad liásica, dominados en extensión por las calizas del Lias inferior y por las secuencias margosas, con escasos jalones bioestratigráficos, que corresponden al intervalo Domerense medio-Toarciense. El Domerense fosilífero (básicamente Domerense inferior), se encuentra más localizado debido a su poca extensión vertical.

Antecedentes. La zona ha sido estudiada desde un punto de vista regional por VERA (1966). RIVAS (1972) describe detalladamente la serie liásica del sector, cuyo Lias medio muestrea en las proximidades de la sección CH I.

SECCION CH I:

Localización. Punto UG 987 298 del MME 1:50.000 hoja 18-41 (Montefrío), situado 300 m al NE del Km 30 de la carretera de Loja a Algarinejo (f.60).

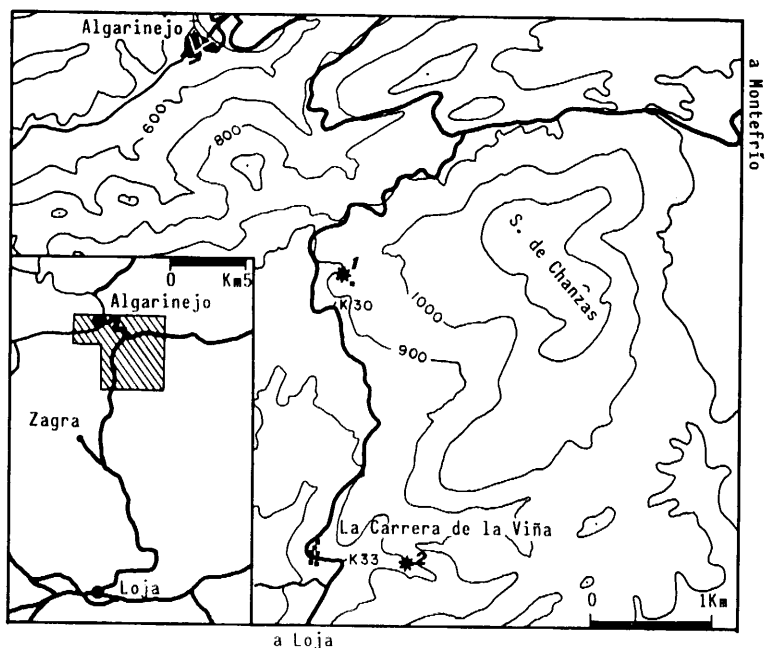
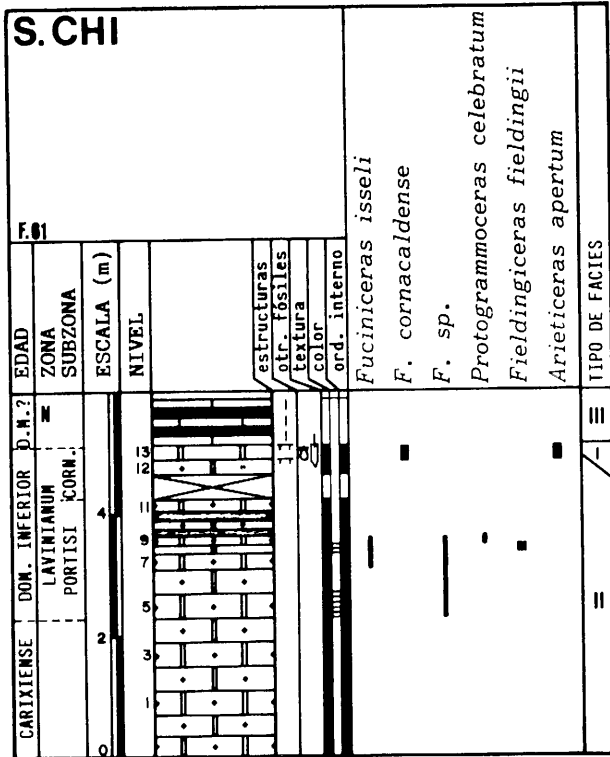


Figura 60.

Localización geográfica de las secciones del área de la Sierra de Chanzas. 1) S.CHI. 2) S.CHIT

La secuencia está constituida por un tramo de calizas de crinoides, algunos de cuyos niveles contienen gran cantidad de granos de glauconita ("grainstones" a "pack stones" de crinoides), coronadas por un nivel de calizas (25 cm de potencia), de color gris oscuro, que presentan numerosos fragmentos de ammonites fosfatados, con predominio de núcleos (fragoconos) e individuos de pequeña talla. Los dos últimos metros de este tramo contienen fauna del Domerense inferior. Posteriormente comienza un tramo margoso (Domerense medio-Toarciense?) cuya exposición se pierde rápidamente por el desarrollo



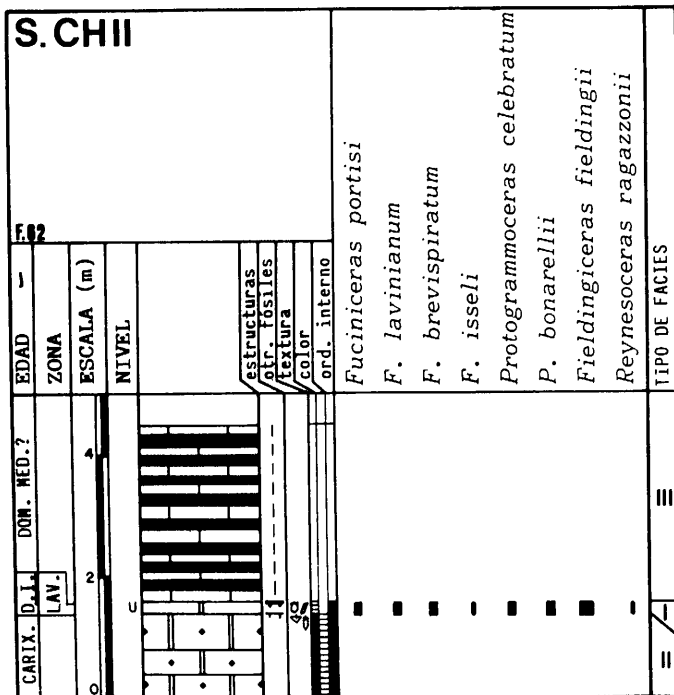
de suelos (f.61).

SECCION CH II:

Localización. Punto UG 993 275 del MME 1:50.000 hoja 18-41 (Montefrío), situado en el lecho de un barranco que atraviesa la carretera antes citada en el Km 33, 500 m al E de dicho punto kilométrico (f.60).

La secuencia, de poca extensión vertical, comienza con 6 m de calizas de crinoides grises con granos de glauconita ("grainstones-packstones" de crinoides), sin fauna que permita precisar su edad. Sobre ellas se encuentra un nivel de calizas grises con gran cantidad de fragmentos de ammonites fosfatados y otros con la concha original. Con ellos se mezclan fragmentos de belemnites, lamelibranquios y gasterópodos. Este nivel, de potencia irregular, no sobre pasa los 20 cm de espesor. Sin embargo, en él se asocia fauna de todos los horizontes del Domerense inferior y, en mínima proporción, del Horizonte de Ragazzonii, primero del Domerense medio. En su techo se desarrolla un "hardground" incli piente. La secuencia continúa con un tramo margoso (margas y margocalizas alternantes) expuesto algunos metros, sin macrofauna que indique su posición estratigráfica (f.62).

En la Sierra de Chanzas, pués, el Domerense inferior está constituido por calizas de crinoides ri



AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

cas en glauconita, coronada por un nivel de acumulaciones de restos orgánicos preservados preferentemente como moldes internos fosfatados. El Domerense medio y superior, sin precisar con fauna de ammonites, debe de encontrarse en las fácies margosas suprayacentes.

INTERPRETACION DE LAS FACIES Y SU DISTRIBUCION EN EL TIEMPO

Las diferentes litologías observadas en las secciones estudiadas pueden resumirse en seis tipos de fácies, que se exponen a continuación para cada etapa en que se ha subdividido el Domerense de la Zona Subbética. La interpretación de estas fácies sigue en gran parte la realizada por GARCIA HERNANDEZ et al.(1976) y SEYFRIED (1978,1979,1980). Otras asociaciones, propias de las secuencias con escaso o nulo contenido en fauna de ammonoideos, se presentan en los mapas de distribución de fácies (fs.63-65), a partir de los datos obtenidos en la literatura geológico-regional o estratigrafía de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas.

DOMERENSE INFERIOR

Durante este periodo son tres las asociaciones de fácies que se pueden distinguir:

I. Fácies relacionadas con "hardgrounds" y costras limoníticas. Brechas bioclásticas, calizas con acumulaciones de restos fósiles, puntualmente lumaquelas. En el Domerense inferior, los materiales con este tipo de fácies se caracterizan por presentar escasa potencia (de pocos centímetros a 1 m aproximadamente) con variaciones laterales bastante acusadas en poco espacio. Además de esta reducción general de las secuencias, son frecuentes las condensaciones parciales, a la escala de biohorizonte y subzona de ammonites. Las superficies endurecidas y las costras limoníticas pueden repetirse varias veces a lo largo de breves secuencias, o bien constituir el único registro estratigráfico de todo el Domerense inferior.

Se observa una gran diversidad en la composición de la fauna fósil asociada: lamelibránquios (Pectinidae, Entoliidae, principalmente), gasterópodos (Pleurotomariidae y Naticidae, sobre todo), cefalópodos (Coloidea, Nautiloidea, Ammonoidea), braquiópodos, crinoideos, equínidos, espongiarios, celentéreos, serpúlidos, ostrácodos y foraminíferos (Nodosaridae y Nubecularidae fundamentalmente). Los restos fósiles, incluso los de pequeño tamaño, como foraminíferos y ostrácodos, presentan un alto grado de fracturación y desorden. Pueden encontrarse asociados a las costras limoníticas, impregnados por óxidos de hierro; formar parte de brechas bioclásticas con escasa o nula matriz micrítica, englobados en un cemento esparítico; o bien estar acumulados en una matriz micrítica dentro de la cual se mantiene un desorden y fracturación similares a los de las brechas bioclásticas.

Esta asociación de fácies es la más frecuente en las secciones estudiadas, exten-

diéndose de Norte a Sur y de Este a Oeste del Subbético. Sólo localmente se encuentran otras fácies, descritas a continuación.

El medio de depósito viene condicionado por la historia tectónico-sedimentaria de la Zona Subbética en etapas anteriores al Domerense. Tras la ruptura en el Carixiense medio de la plataforma carbonatada implantada durante el Lias inferior, que conlleva una profundización y pelagización general de la cuenca sedimentaria, queda una división, aún poco desarrollada, en altos fondos y cuencas más profundas (umbrales y surcos).

En los relieves elevados se establece una situación de mar abierto, en buenas condiciones de aireación e iluminación que permiten el desarrollo y diversificación de la fauna bentónica. La diversificación del bentos va seguida de la colonización del medio por faunas nectónicas y/o nectobentónicas de cefalópodos, que dominan en el conjunto de la fauna de las secuencias estudiadas. A este proceso va unida una sedimentación escasa casi exclusivamente carbonatada, cuyo componente fundamental son los restos de esqueletos de bentos y necton. En estas condiciones se produce una litificación precoz, en parte controlada por factores biológicos (bioturbación) que transforma el fondo blando ("soft-ground" sensu FURSICH, 1979) en un fondo duro ("firmground" según el mismo autor), que con el incremento continuado de la cementación dará lugar a un "hardground". Las diferencias de relieve existentes en el fondo de los umbrales determina la distribución de fácies concretas y potencias relativas en cada punto. En las áreas más elevadas, afectadas por olas de tormentas y/o corrientes se producen desmantelamientos de materiales, que se acumulan en las zonas más deprimidas formando brechas bioclásticas o calizas micríticas con abundantes restos de organismos. En las zonas más elevadas la sedimentación puede estar inhibida durante largos periodos en los que se desarrollan las costras limoníticas, favorecidas por la actividad de organismos incrustantes. SEYFRIED (1979) describe una variedad de tipos faciales asociados a costras limoníticas que caracterizan posiciones paleotopográficas desde áreas emergidas hasta la plataforma y talud de los umbrales. El conjunto de litologías agrupado en esta asociación de fácies I corresponde fundamentalmente a las señaladas por este autor en posiciones de plataforma interior abierta y plataforma exterior. Fácies características de posiciones paleotopográficas más elevadas no se registran en las secciones estudiadas, muestreadas selectivamente por su contenido en cefalópodos.

II. Otro tipo de fácies presente en el Domerense inferior de las secciones muestreadas está constituido por las calcarenitas de crinoides. En esta edad representan cuerpos de pequeña potencia (1-5 m), con poca continuidad lateral, con estratificaciones cruzadas en su interior. Son acumulaciones de fragmentos de crinoides, a veces con granos de glauconita, con pequeñas pasadas de micrita, unidos por un cemento esparítico. Localmente pueden encontrarse restos de lamelibranchios, gasterópodos, cefalópodos y braquiópodos

en el seno de la masa de crinoides. Estos cuerpos se sitúan en la base o intercalados dentro de la asociación de fácies I. La mayor abundancia de estas calizas de crinoides se produce, sin embargo, en el Lias medio subbético, durante el Carixiense. Estas fácies han sido interpretadas por BERNOULLI y JENKYNS (1974) como "dunas" submarinas cuyos componentes detríticos proceden del desmantelamiento de las praderas de crinoides. Tales autores consideran las calizas de crinoides del Lias de otros dominios alpinos como depósitos someros formados durante las etapas de la fragmentación de la plataforma carbonatada. Esta interpretación se ha hecho extensiva a la Zona Subbética por VERA (1981). Su localización en las secciones estudiadas es muy puntual. Se encuentran en el Domerense inferior de la Sierra de Chanzas, Sierra de Gaena (aparecen en la sección CH₁ pero están ausentes en la CH₂ situada 300 m más al Este), Cortijo de Navasequilla, Cortijo del Sotillo y en la sección levantada en la Sierra de Lugar.

III. Un último tipo de fácies del Domerense inferior está representado por las ritmitas de margas y margocalizas-calizas margosas, que localmente pueden presentar nódulos de sílex en su interior. La fauna bentónica asociada está poco diversificada. Fundamentalmente la componen foraminíferos (Nodosariidae) y ostrácodos, fragmentos de espongiarios (espículas), algunos lamelibranquios (Entolium) y escasos y esporádicos braquiópodos y gasterópodos. Es muy abundante, sin embargo, la bioturbación producida por organismos endobentónicos, así como los restos de cefalópodos. Esta fácies se acumula en las cuencas más profundas resultantes de la fracturación en bloques del relieve submarino subbético en el Lias medio (surcos). su potencia máxima para el Domerense inferior es escasa (máx. 5 m). En esta edad, esta fácies en las secciones estudiadas, se encuentra muy localizada en las áreas del Cortijo de Mingo (Sur de Jaén), La Cerradura, Carchel (secciones C y C₁), Venta de la Nava (Sierra de las Cabras), Cortijo de la Carrasca y Sierra de Mojantes.

DOMERENSE MEDIO

Durante esta edad en algunas de las secciones muestreadas se mantiene el conjunto de fácies I y las condiciones ambientales que las producen, al menos durante el inicio del Domerense medio. Es de señalar la disminución del número de puntos con respecto al Domerense inferior en los que se observa dicho mantenimiento. En algunos casos se pasa del tipo de fácies III (ritmitas de margas y margocalizas) al I (secciones C y C₁). En otras (secciones CH₁ y NS) del tipo II (calcarenitas de crinoides) al I. Las ritmitas de margas y margocalizas se hacen más frecuentes, extendidas a mayor número de secciones. El paso de la fácies tipo I a estas secuencias pelíticas suele estar marcado por un "hard-ground", a veces con una costra limonítica desarrollada, que constituye puntualmente (p.e. sección CA) una superficie de discordancia geométrica. En otros casos (secciones Col,

Se, Se₂, Iz) el paso de unas fácies a otras es gradual, con un incremento hacia arriba de la matriz micrítica, disminución de los restos orgánicos bentónicos en los niveles calizos, y la inserción progresiva de niveles más pelíticos. Entre estos sedimentos de cuenca se intercalan localmente (sección MJ) niveles de calcarenitas de crinoides, con una granoclasificación incipiente y laminaciones, de origen turbidítico, procedentes de dunas o praderas de crinoides de áreas más elevadas próximas. En estas secuencias se hace más frecuente la presencia de Zoophycos.

En el Domerense medio aparecen nuevos tipos de fácies:

IV. Calizas con nódulos de sílex. Son micritas o biomicritas con escasos foraminíferos (Nodosariidae), ostrácodos, crinoideos, espículas de espongiarios y esporádicos lamelibránquios y braquiópodos. Son también poco abundantes los restos de cefalópodos. Se trata de una fácies pelágica, en la que el aporte pelítico es reducido. Verticalmente pasa de una manera gradual a la fácies de ritmitas de margas y margocalizas. Este tipo litológico se presenta muy localizado en el Domerense medio del área de Alta Coloma y en el inicio de esta edad en secciones de Sierra de las Cabras (Po, N), entre las secuencias estudiadas. No obstante es frecuente, con proporciones pelíticas variables, en el Domerense medio de la Zona Subbética (ver mapas de distribución de fácies).

V. Brechas intraformacionales. Sus cantos están constituidos por calizas, calizas margosas y nódulos de sílex, englobados en una matriz margosa. Es decir, tanto los cantos como la matriz presentan litologías de tipos de facies III y IV. Localmente están asociadas a pliegues intraformacionales (sección N). La formación de estas brechas y pliegues asociados debe de estar relacionada con las pendientes de la morfología submarina creada por la fracturación en bloques, y la inestabilidad tectónica que motiva tal fracturación. Esta facies se encuentra muy localizada en las secciones Col y N (áreas de Colomera y Sierra de las Cabras, en secuencias meridionales de la alineación del Zegrí).

VI. Margocalizas nodulosas y margas de colores rojos y amarillentos. Se trata de alternancias de margas y margocalizas de aspecto noduloso, de escasa potencia (aproximadamente 2 m) para el intervalo del Domerense medio. Los restos fósiles asociados consisten en foraminíferos, ostrácodos, espículas de espongiarios y escasos lamelibránquios y braquiópodos. Los cefalópodos son infrecuentes salvo, localmente, *Lytoceras* de gran tamaño. Es muy notable la bioturbación por organismos endo y epibentónicos, responsables en gran medida del aspecto noduloso. Pueden observarse varias generaciones de bioturbación sobreimpuestas y una explotación casi completa del sedimento, lo que indica la estabilidad del sustrato bentónico durante largos periodos con ausencia o escasez de sedimentación. Estas fácies se interpretan como variedad de las ritmitas de margas y margocalizas pelági-

cas, a las cuales pasan lateral y verticalmente, formadas probablemente en la zona límite de pendiente-fondo de la cuenca sedimentaria (SEYFRIED,1978,1981; BRAGA et al.,1981). Esta fácies se localiza en el Domerense medio del área de Carchel-Las Pilas. Un caso especial está constituido por este tipo de fácies en la sección de Illora que, por su escasa composición pelítica, constituye una transición al "ammonítico rosso" calcáreo, cuyo ambiente de formación se identifica con áreas elevadas de la morfología submarina.

DOMERENSE SUPERIOR

En esta edad se generalizan, en las secciones estudiadas, las fácies de ritmitas de margas y margocalizas (tipo III). Localmente pueden intercalarse en las secuencias la facies de margocalizas nodulosas. De forma también local se insertan calcarenitas de crinoides u otros restos orgánicos (larvas de lamelibranquios, foraminíferos) con laminaciones y granoclasificación poco desarrollada, con un origen similar al ya expuesto al describir este fenómeno en el Domerense medio. A la fauna característica de esta facies, ya señalada, hay que añadir la presencia de frecuentes equínidos en la parte alta del Domerense superior (Subzona de Elisa).

En resumen, la evolución de las fácies a lo largo del Domerense de la Zona Subbética, en las secciones estudiadas, indica una profundización general de la cuenca sedimentaria. Esta evolución continúa el proceso iniciado en el Carixiense con la descomposición de la plataforma carbonatada del Lias inferior, determinada por una tectónica de fracturación que se mantiene en el Domerense y condiciona la división del fondo submarino en áreas relativamente más elevadas y profundas. Esta diferenciación impone la variedad de fácies dentro de la región para una misma edad y las diacronías de unos puntos a otros en el inicio de las secuencias pelíticas, que acaban dominando al final del Domerense. Esta tendencia a la profundización no mantiene, en general, un ritmo constante como lo indican los tránsitos bruscos de unas fácies a otras y la recurrencia en algunas secciones (C y C₁) a fácies de menor profundidad.

MAPAS DE DISTRIBUCION DE FACIES. DISTRIBUCION DE POTENCIAS

En los mapas de las fs.63, 64 y 65 se refleja la distribución espacial actual de las distintas facies litológicas del Domerense inferior (y tránsito Carixtense-Domerense), Domerense medio y Domerense superior (y tránsito Domerense-Toarciense) respectivamente, en los Sectores Central y Oriental de la Zona Subbética y, parcialmente, dominios adyacentes. Por la extensión geográfica abarcada, es muy esquemática la representación de los tipos de facies, que localmente y para intervalos de tiempo más concretos podría realizarse más detalladamente. Los datos utilizados provienen de observaciones propias y de trabajos regionales y estratigráficos anteriores sobre las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas. Entre ellos cabe destacar por su especial interés o por su extensión areal los de GARCIA DUEÑAS (1967), VERA (1969), FOUCAULT (1971), SANZ DE GALDEANO (1973), GARCIA-ROSELL (1973), AZEMA (1977), SEYFRIED (1978), COMAS MINONDO (1978), BUSNARDO (1979), AZEMA et al. (1979) y RUIZ ORTIZ (1980). En estos trabajos difícilmente se llega a la precisión cronoestratigráfica implicada en la elaboración de estos mapas, por lo que el uso de sus datos conlleva una cierta interpretación.

Sobre la distribución de facies en el Domerense inferior es de señalar la extensión del tipo de facies I (costras limoníticas y brechas bioclásticas, etc.). Las facies pelíticas se encuentran muy localizadas y dispersas, como las calcarenitas de crinoides. Al margen de estas facies destacan las dolomías y calizas de plataforma s.l. del Lias indiferenciado de la "Dorsal Subbética" (BUSNARDO, 1979) ocupando una banda discontinua en el interior de la Zona Subbética, y las calizas de plataforma, localmente oolíticas, y de braquiópodos que caracterizan los afloramientos del borde meridional subbético.

En el Domerense medio se muestra de modo incipiente una alineación de facies pelíticas a lo largo del borde septentrional de la Zona Subbética, poco evidente por la discontinuidad de los afloramientos y sin duda alterada por la tectónica. Al Sur de la "Dorsal Subbética" se desarrolla una banda de calizas a margocalizas con sílex que, más al suroeste, pasan a facies pelíticas. Estas últimas tendencias son prácticamente inapreciables en el Sector Oriental. Localmente aparecen brechas intraformacionales y las facies asociadas a costras limoníticas.

En el Domerense superior es más patente la presencia de facies pelíticas a uno y otro lado de la "Dorsal Subbética" en el Sector Central. Este diseño se pierde en el Sector Oriental, donde únicamente es apreciable la distribución de margas y margocalizas a lo largo del borde septentrional de los afloramientos subbéticos, sustituidas en el noreste por costras limoníticas y facies asociadas.

En la f.68 se representa la potencia que alcanzan los materiales de edad domerense en cada área estudiada, así como la potencia media para cada 1000 años de edad absoluta, considerando, según VAN HINTE (1976), una duración de $2 \cdot 10^6$ años para el Domerense.

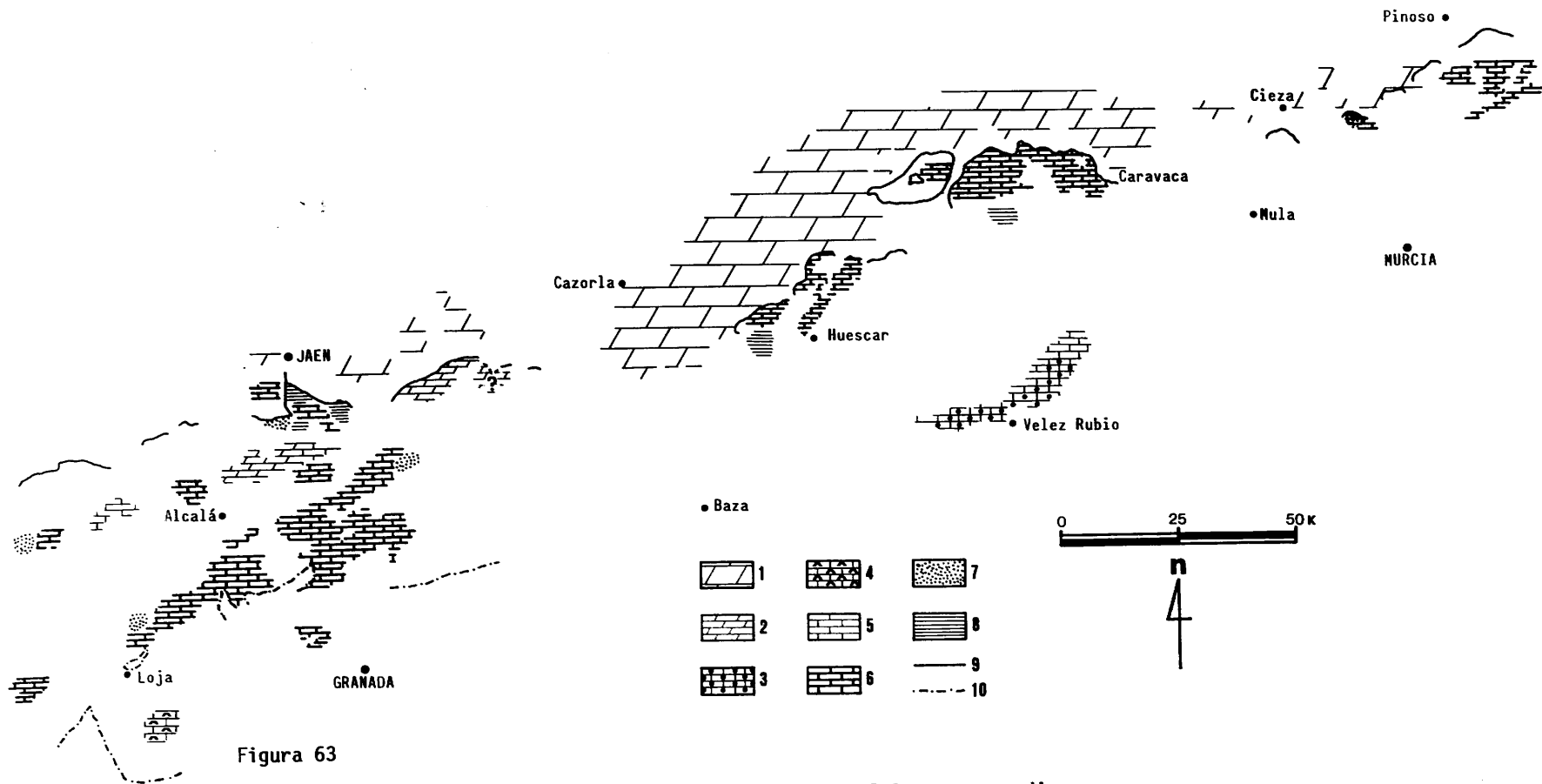


Figura 63

Distribución de fácies en el Domerense inferior y base del Domerense medio.

1. Lias indiferenciado de la Zona Prebética mayoritariamente dolomítico; 2. Lias indiferenciado de la Zona Subbética; 3. Calizas oolíticas; 4. Calizas de braquiópodos; 5. Calizas de plataforma s.l.; 6. Costras limoníticas, brechas bioclásticas, calizas con acumulaciones de restos orgánicos; 7. Calizas de crinoides; 8. Margocalizas y margas alternantes; 9. Límite septentrional de afloramientos de la Zona Subbética; 10. Límite meridional de la Zona Subbética en contacto con otras unidades con Jurásico diferenciable.

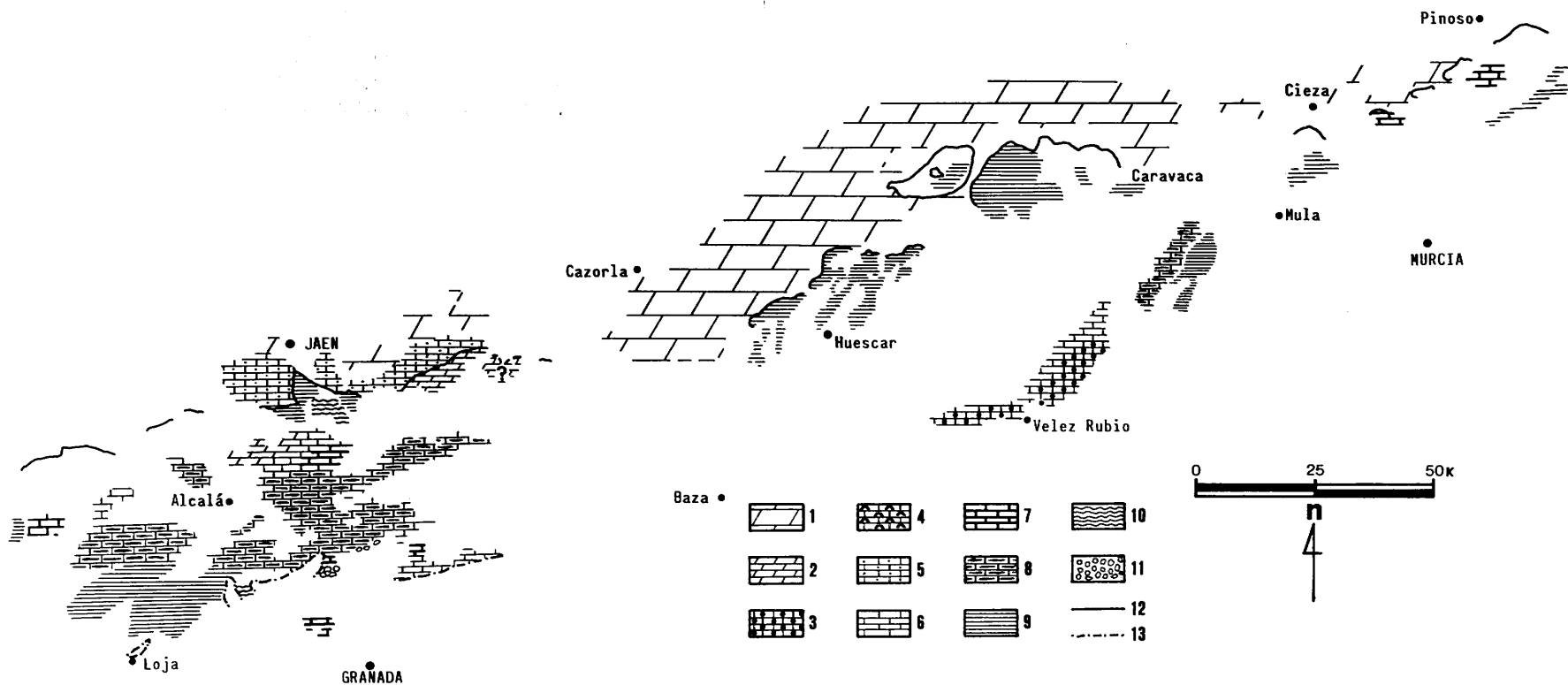


Figura 64

Distribución de fácies en el Domerense medio.

1. Lias indiferenciado de la Zona Prebética mayoritariamente dolomítico; 2. Lias indiferenciado dolomitizado de la Zona Subbética; 3. Calizas oolíticas; 4. Calizas de braquiópodos; 5. "Calizas tableadas" de las Unidades Intermedias; 6. Calizas de plataforma s.l.; 7. Costras limoníticas, brechas bioclásticas, calizas con acumulaciones de restos orgánicos; 8. Calizas y margocalizas con sílex; 9. Margocalizas y margas alternantes; 10. Margocalizas nodulosas; 11. Brechas intraformacionales; 12. Límite septentrional de afloramientos de la Zona Subbética; 13. Límite meridional de la Zona Subbética en contacto con otras unidades con Jurásico diferenciable.

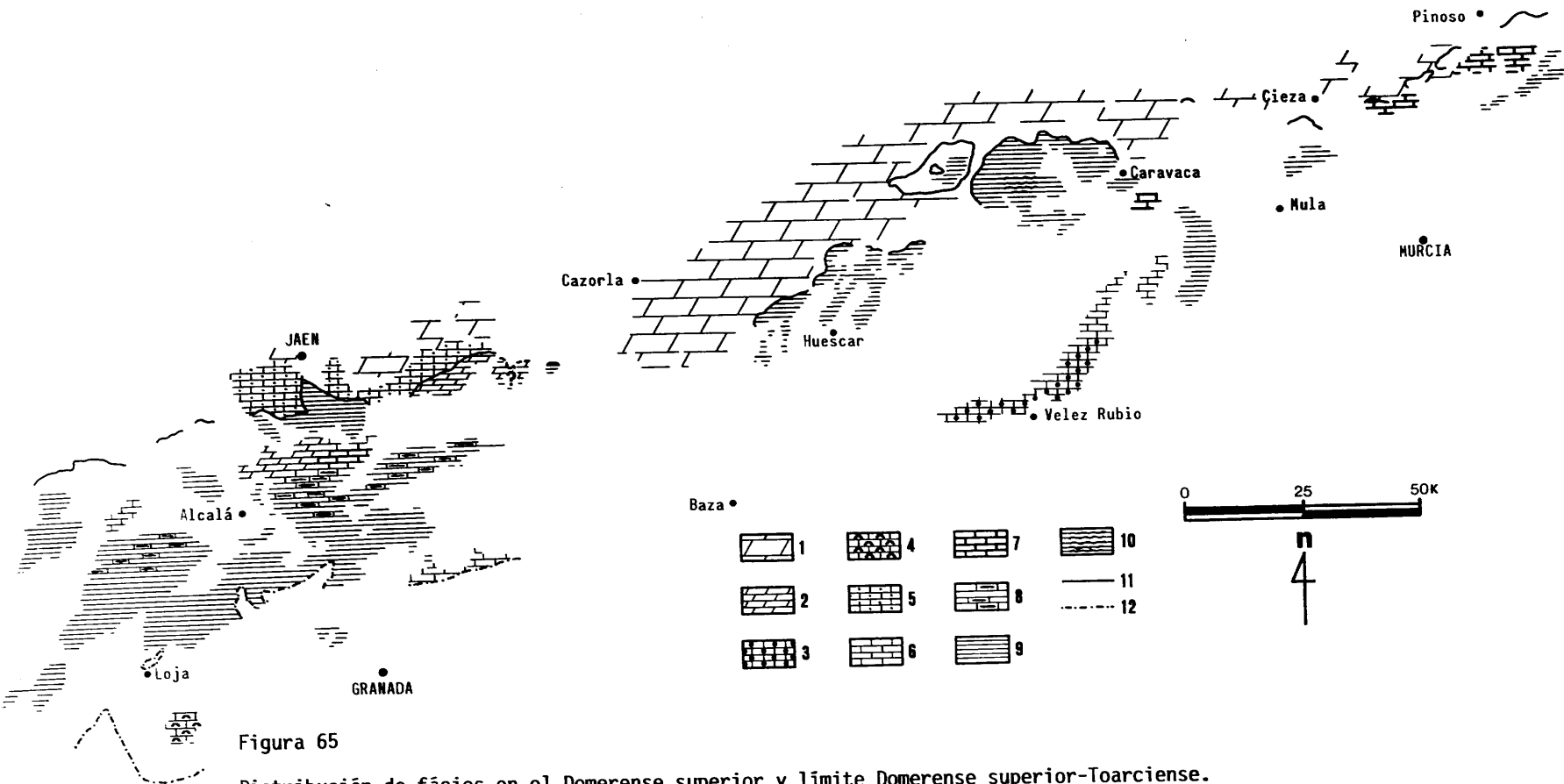


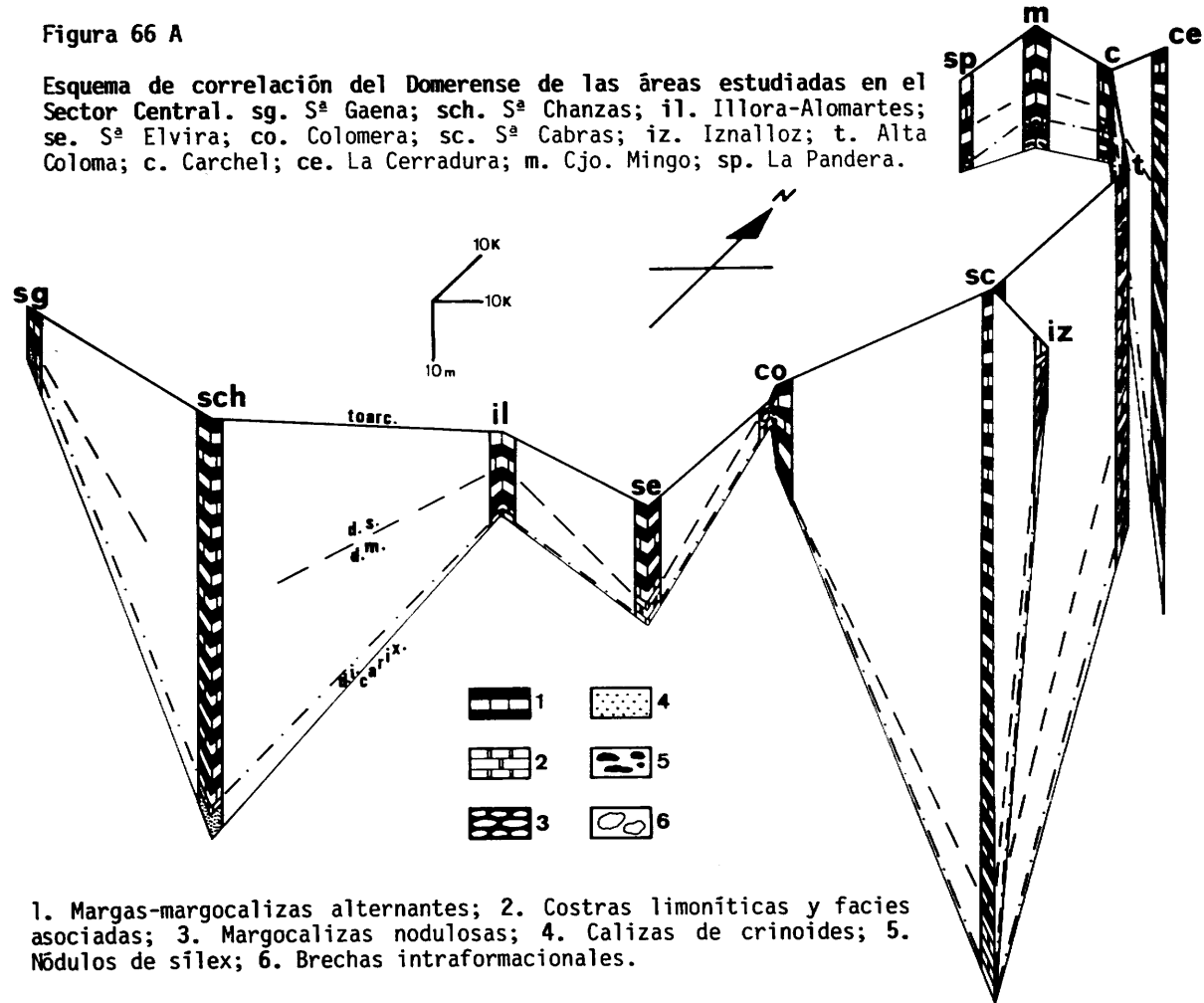
Figura 65

Distribución de fâcies en el Domerense superior y límite Domerense superior-Toarciense.

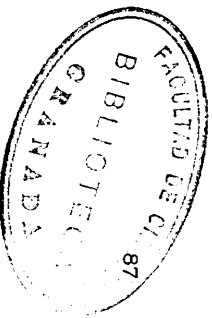
1. Lias indiferenciado de la Zona Prebética mayoritariamente dolomítico; 2. Lias indiferenciado dolomitizado de la Zona Subbética; 3. Calizas oolíticas; 4. Calizas de braquiópodos; 5. "Calizas tableadas" de las Unidades Intermedias; 6. Calizas de plataforma s.l.; 7. Costras limoníticas, brechas bioclásticas, calizas con acumulaciones de restos orgánicos; 8. Calizas y margocalizas con sílex; 9. Margocalizas nodulosas; 10. Margocalizas nodulosas; 11. Límite septentrional de afloramientos de la Zona Subbética; 12. Límite meridional de la Zona Subbética en contacto con otras unidades con Jurásico diferenciable.

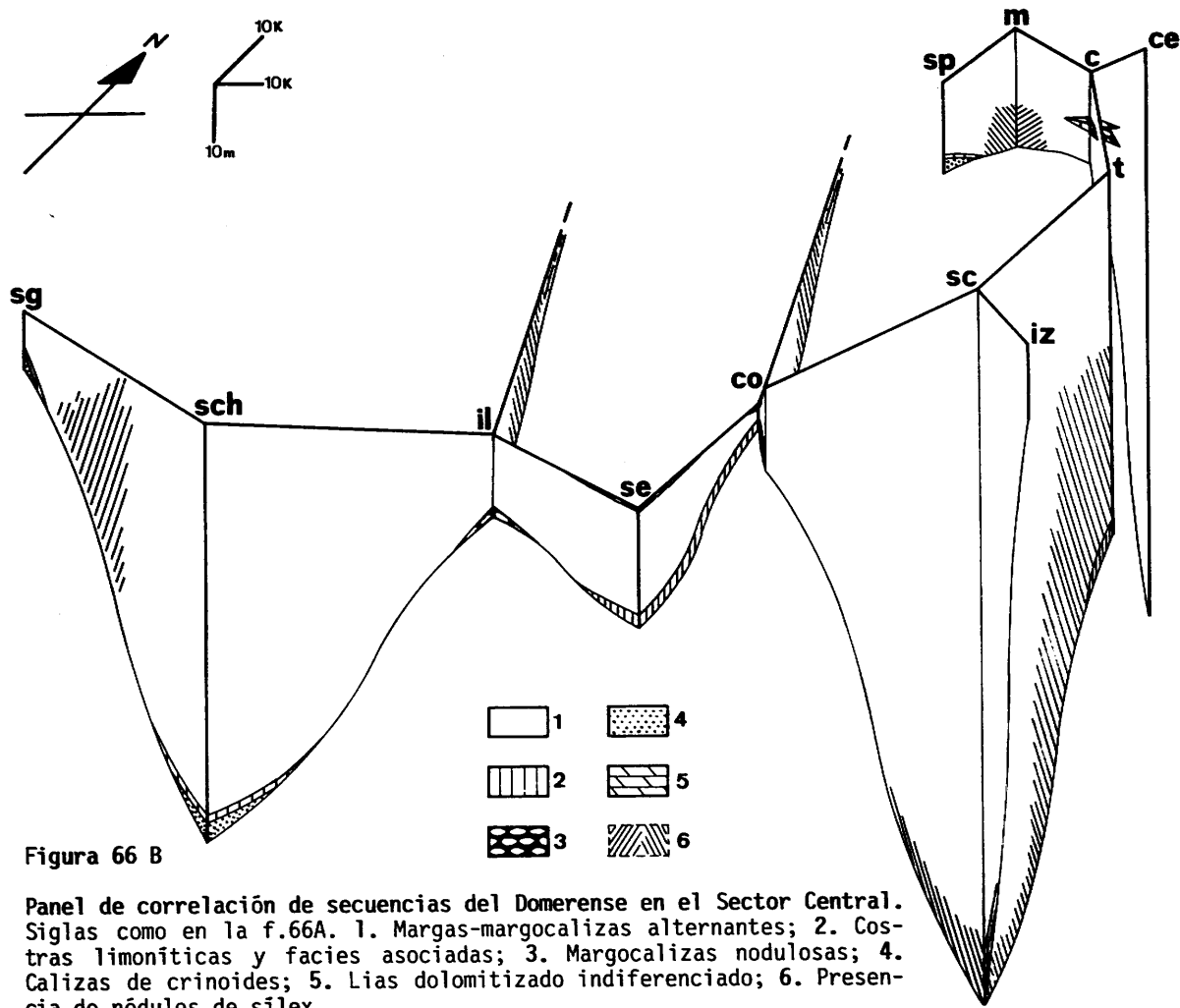
Figura 66 A

Esquema de correlación del Domerense de las áreas estudiadas en el Sector Central. sg. S^a Gaena; sch. S^a Chanzas; il. Illora-Alomartes; se. S^a Elvira; co. Colomera; sc. S^a Cabras; iz. Iznalloz; t. Alta Coloma; c. Carchel; ce. La Cerradura; m. Cjo. Mingo; sp. La Pandera.



1. Margas-margocalizas alternantes; 2. Costras limoníticas y facies asociadas; 3. Margocalizas nodulosas; 4. Calizas de crinoides; 5. Nódulos de sílex; 6. Brechas intraformacionales.





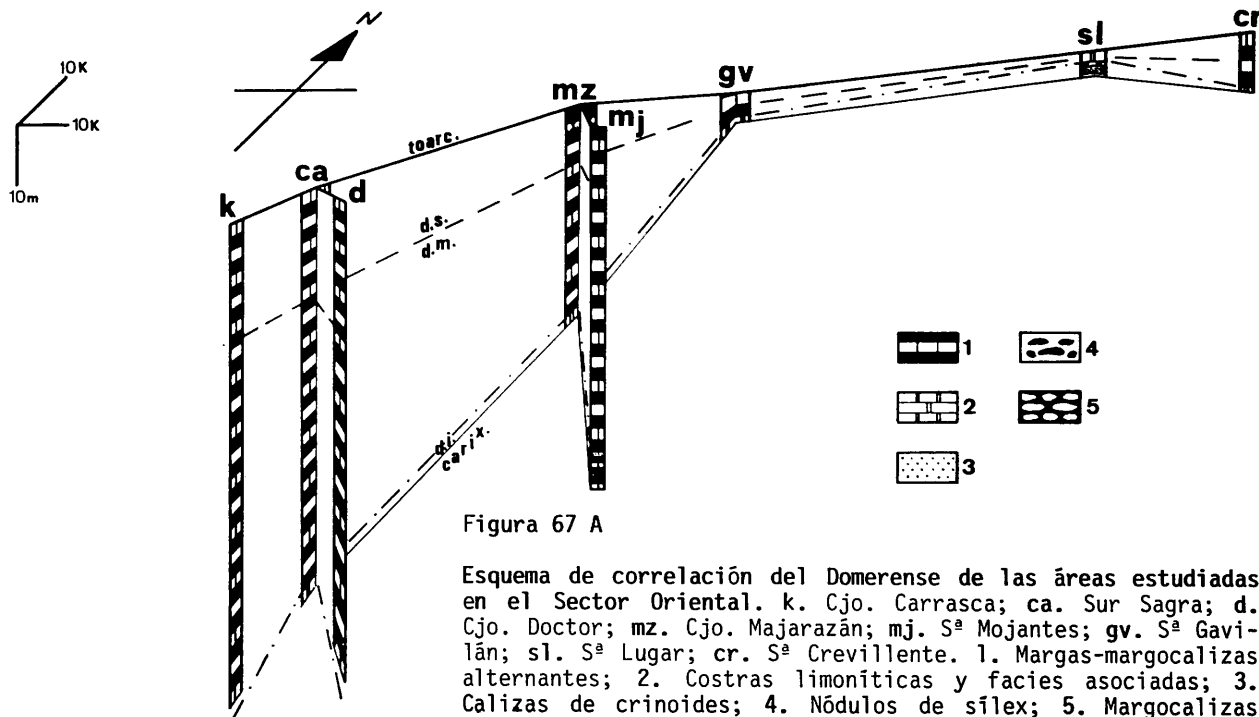


Figura 67 A

Esquema de correlación del Domerense de las áreas estudiadas en el Sector Oriental. k. Cjo. Carrasca; ca. Sur Sagra; d. Cjo. Doctor; mz. Cjo. Majarazán; mj. S^a Mojantes; gv. S^a Gavilán; sl. S^a Lugar; cr. S^a Crevillente. 1. Margas-margocalizas alternantes; 2. Costras limoníticas y facies asociadas; 3. Calizas de crinoides; 4. Nódulos de sílex; 5. Margocalizas nodulosas.

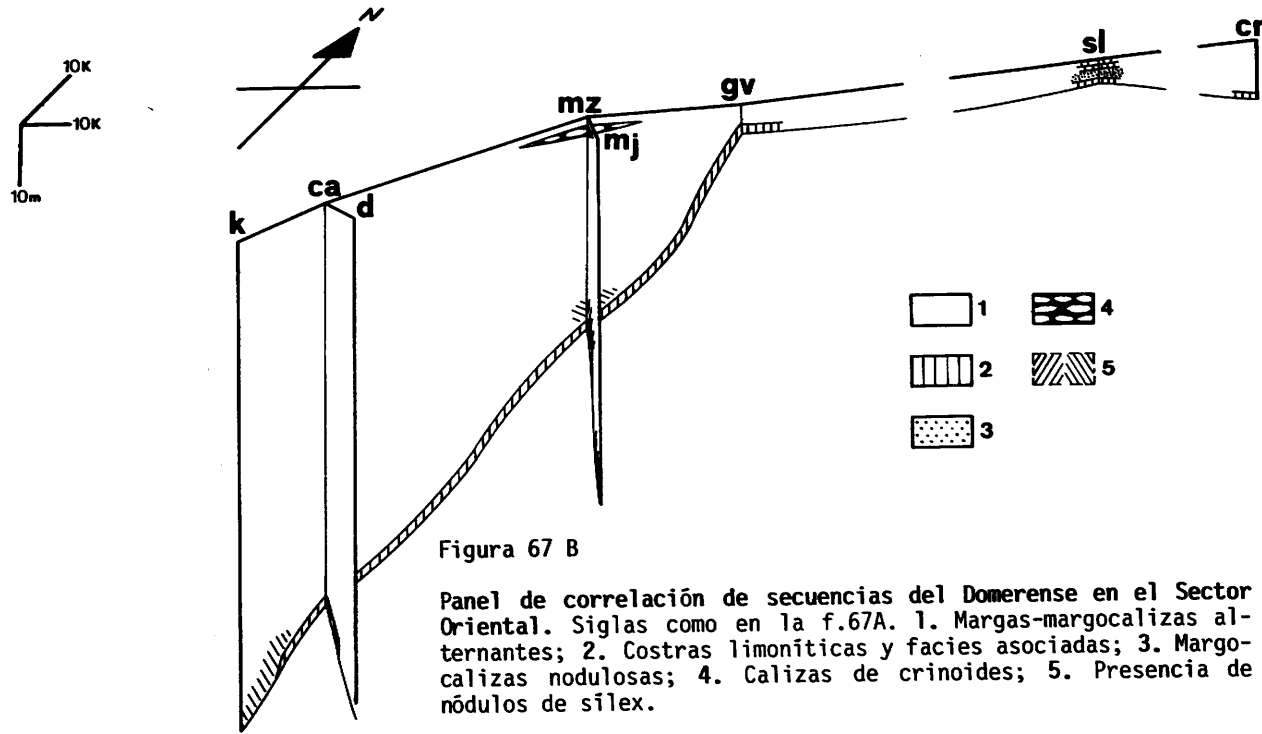


Figura 67 B

Panel de correlación de secuencias del Domerense en el Sector Oriental. Siglas como en la f.67A. 1. Margas-margocalizas alternantes; 2. Costras limoníticas y facies asociadas; 3. Margocalizas nodulosas; 4. Calizas de crinoides; 5. Presencia de nódulos de sílex.

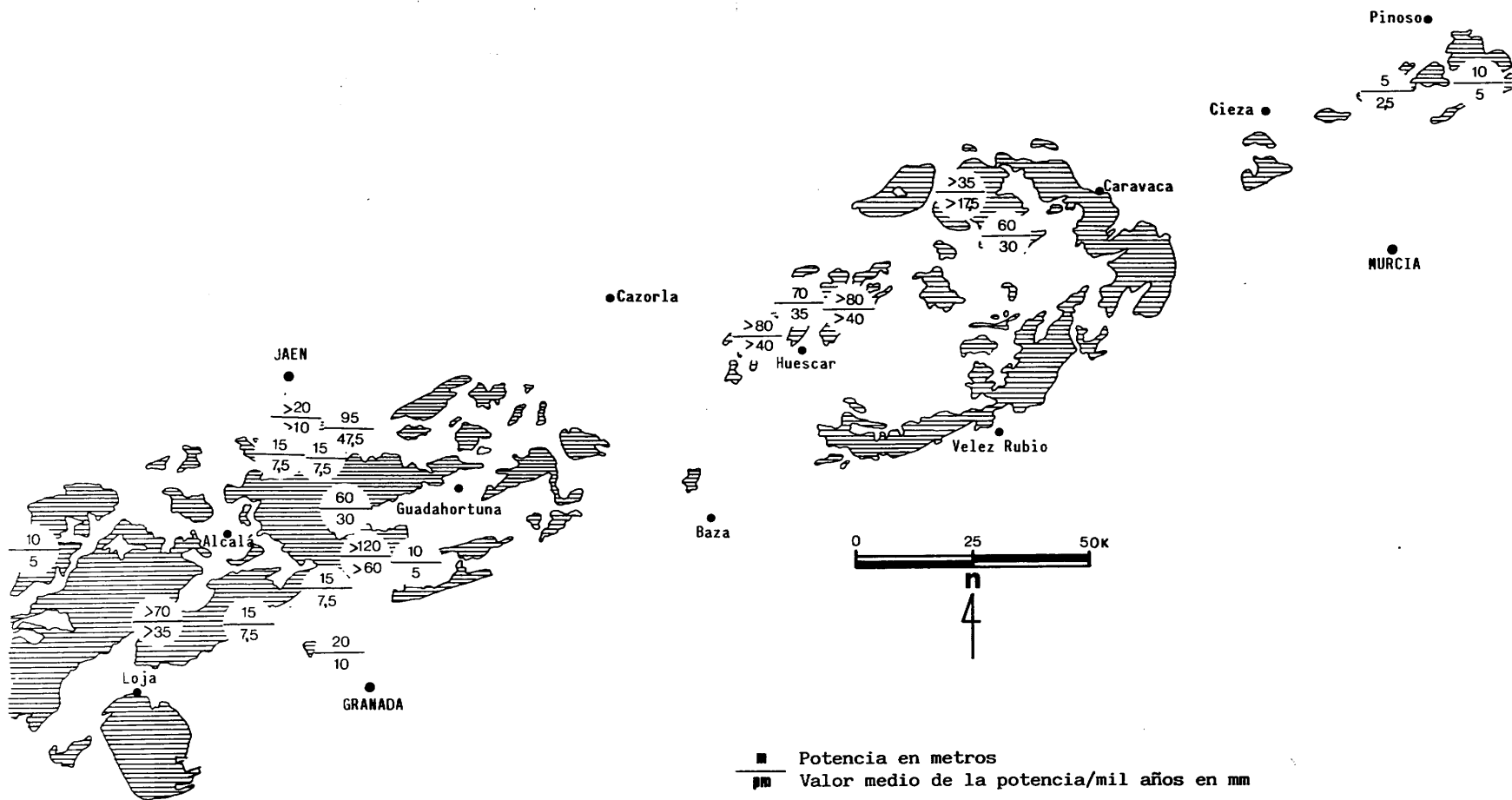


Figura 68

Distribución de potencias y valores medios de potencia/mil años en el Domerense de las áreas estudiadas. Afloramientos del Mesozoico de la Zona Subbética en los Sectores Central y Oriental tomados de AZEMA et al. (1979).

CRONOESTRATIGRAFIA

INTRODUCCION

El término Domerense se utiliza en la literatura estratigráfica como equivalente del Pliensbachiense superior. Designaría, pues, un subpiso que junto con el Carixiense (Pliensbachiense inferior) constituye el Pliensbachiense. Como tal Pliensbachiense superior correspondería a las Zonas de Margaritatus y Spinatum de OPPEL (1856), es decir, al rango de existencia de la familia Amaltheidae. No obstante, la definición del Domerense, como se expone a continuación, se realiza en un área con características faunísticas propiamente mediterráneas, lo que introduce, desde el principio, una imprecisión en el significado cronoestratigráfico del Domerense y la correlación, sobre todo de sus límites, con el Pliensbachiense superior en el sentido de los autores noreuropeos. Sin embargo, el uso del Domerense como unidad cronoestratigráfica está muy extendido en los estudios estratigráficos realizados en las regiones mediterráneas e incluso centro y noreuropeas. Concretamente en las Cordilleras Béticas la utilización de esta unidad se impone por el desarrollo que alcanzan los materiales de esta edad, equivalente al de otras reconocidas formalmente como piso, y, sobre todo, por la diversidad y abundancia del registro fósil, fundamentalmente de ammonioideos, que en ella se produce, diferente al típico del Pliensbachiense superior.

A continuación paso a exponer qué se entiende por Domerense en la Zona Subbética, en este trabajo y en otros anteriores en los cuales se basa (DUBAR et al., 1967; BUSNAR et al., 1971; LINARES y RIVAS, 1973; RIVAS, 1972; BRAGA et al., 1979), y las relaciones de este concepto con el Domerense del estratotipo y el Pliensbachiense superior.

EL DOMERENSE DE MONTE DOMARO, LOCALIDAD TIPO

El Domerense fué definido en 1895 por BONARELLI con la fauna de ammonites del "Medolo"(1) del Monte Domaro y otras unidades estratigráficas del Lias medio italiano descritas hasta el momento en la literatura geológica. Eligió como "tipo" la formación del Medolo del Monte Domaro(2) por ser el mejor conocido paleontológicamente en ese momento, sin señalar una sección estratigráfica de referencia (cf. CITA, 1962; FERRETI, 1967). Por otra parte, dicha fauna de ammonites era, en casi su totalidad, de proveniencia poco conocida, sin referencia detallada a niveles estratigráficos y sin ordenación interna. De hecho, como señala CITA (1962), junto a los índices de las Zonas de Margaritatus y Spina-

(1) Calizas margosas con nódulos de sílex

(2) En la época de BONARELLI se utilizaba el toponímico Mte. Domero (cf. CITA et al., 1960).

tum (*A. margaritatus* y *P. spinatum*) del Pliensbachiense superior, se citan formas del Pliensbachiense inferior y del Toarciense, tal vez por determinaciones erróneas.

En 1962, CITA describe una sección de la localidad tipo del Domerense en la que, además de la secuencia litoestratigráfica, proporciona una distribución de ammonites recogidos "in situ". Esta autora señala la imposibilidad de establecer un límite inferior del Domerense de esta localidad debido a la falta de condiciones de exposición y a la escasez de ammonites. El límite superior lo establece de manera convencional y sin fauna de ammonites en un nivel de "microbrechas y areniscas calcáreas" que constituiría el Domerense terminal. Por otra parte, divide el Domerense tipo en tres partes, sin límites precisos entre ellas ni lito ni bioestratigráficos. Así, la parte inferior, constituida por calizas grises con sílex y nódulos ferruginosos, contiene *F. gr. cornacaldense*, *F. volubile* y *P. gr. celebratum*. En la parte media, de calizas más claras, se encuentran *R. gr. fallax*, *A. algovianum*, *A. geyeri* y *A. scissum*. De ella debe proceder la abundante fauna, fundamentalmente *Reynesoceras* y *Arietoceras*, de la Colma de Monte Domaro, enumerada en otro apartado del mismo trabajo y descrita por FANTINI SESTINI (1962), recogida en una "terra rossa". Por último la parte superior, un poco más margosa, tiene "in situ" *Emaciatoceras* sp. y acaba en el nivel clástico antes citado.

Posteriormente FERRETTI (1967) estudia el tránsito Domerense-Toarciense en el Monte Domaro por medio de ammonites y establece el límite entre ambos en la aparición de *Dactyloceras*, siendo *Dactyloceras polymorphum* la primera especie determinable del Toarciense. Con ello el límite quedaría aún dentro de las calizas margosas por debajo de los niveles de brechas.

DELIMITACION DEL DOMERENSE EN LA ZONA SUBBETICA

En la mayor parte de las secuencias del Lías medio y superior subbético descritas en la literatura y en las estudiadas en este trabajo, no existen cambios litoestratigráficos notables entre niveles con fauna de ammonites generalmente reconocidos como de edad Carixiense (*Tropidoceras*, *Metaderoceras*) y los niveles con fauna Domerense como *F. cornacaldense* o *P. celebratum*. Cuando existen horizontes definidos de referencia litológica, como "hardgrounds" o brechas bioclásticas, éstos se repiten varias veces en una misma secuencia, o varía su composición faunística (y su edad) de unas secuencias a otras. De igual modo se produce una continuidad litológica entre horizontes con ammonites típicamente de edad Domerense como *Pleuroceras* y aquellos que contienen fauna del Toarciense. La ruptura litoestratigráfica más acusada, con paso de fácies carbonatadas a fácies pelíticas, suele registrarse dentro del Domerense o, en otros casos, dentro del Carixiense medio-superior.

Por ello, los límites del Domerense en la Zona Subbética han de establecerse por criterios exclusivamente bioestratigráficos, y esto contando con las características

mediterráneas de la fauna de ammonites presentes en las sucesiones del Lías medio y superior, marcadas fundamentalmente por el predominio de Hildoceratidae, la escasez de Amaltheidae (restringidos, por otro lado, a horizontes muy concretos) y la particularidad de los Dactylioceratidae, diversos en gran medida de los que aparecen fuera del ámbito mediterráneo.

Por estas razones, en la cronoestratigrafía del Domerense de la Zona Subbética, realizada fundamentalmente por DUBAR et al. (1967), BUSNARDO et al. (1971), RIVAS (1972) y BRAGA et al. (1979), se toman como límites superior, inferior y de las divisiones internas del subpiso rasgos bioestratigráficos de fácil reconocimiento a escala regional, procurando que entre estos límites se incluyan las asociaciones de ammonites señaladas en el estratotipo de Domerense como características de su parte inferior, media y superior.

En el caso del límite superior del subpiso se da una perfecta coincidencia con el señalado por FERRETTI (1967) para la localidad tipo. El resto de los límites, no establecidos en el Monte Domaro como ya se ha dicho, se fijan por características propias de la Zona Subbética. Dichos límites son la aparición masiva de *Fucineras* y *Protogrammoceras* que indican el inicio del Domerense inferior (DUBAR et al., 1967; RIVAS, 1972; BRAGA et al., 1979; etc.); la presencia de *Reynesoceras* (BRAGA et al., 1979) o de *Arietoceras* del grupo *algovianum-bertrandii* (DUBAR et al., 1967; RIVAS, 1972) que marcan el comienzo del Domerense medio; la brusca aparición del *Pleuroceras* en el inicio del Domerense superior (BUSNARDO et al., 1971; BRAGA et al., 1979) y, por último, el antes citado límite inferior del Toarciense señalado por la expansión de *Dactylioceras*, concretamente *D. polymorphum* y afines (BUSNARDO et al., 1971; RIVAS, 1971; BRAGA et al., 1979; JIMENEZ y RIVAS, 1979; etc.).

Un problema independiente, aunque no secundario, es la correlación de estos límites con los del Pliensbachiense superior, es decir con la escala cronoestratigráfica más generalizada, lo que será tratado junto con las correlaciones bioestratigráficas.

En este trabajo se siguen los criterios para definir los límites utilizados por los autores antedichos y se concretan en una secuencia de referencia, propuesta como hipoestratotipo del Domerense para la Zona Subbética.

Dicha secuencia, estudiada en dos secciones separadas 200m entre sí, se encuentra situada junto a la localidad de La Cerradura (Provincia de Jaén), en el Valle del río Guadalbullón, junto a la CN. 323 (Bailén-Motril) por la cual se accede a ella.

LA SECUENCIA DE LA CERRADURA COMO HIPOESTRATOTIPO DEL DOMERENSE EN LA ZONA SUBBETICA

Antecedentes. El Lías medio de esta sucesión fué estudiado por BUSNARDO et al. (1971) y BUSNARDO (1978), con atención especial a la fauna de ammonites del Domerense

superior (en ambos trabajos se denomina serie de El Cerrillo). BRAGA y RIVAS (1980) señalan la presencia de Hildoceratidae en el Carixiense superior del área en que está enclavada. MARTINEZ GALLEGO y RUGET (1979) y MARTINEZ GALLEGO y MIRA (1981) describen los foraminíferos del Domerense en este punto.

Situación. Como se ha indicado, la secuencia total del Domerense puede observarse en dos secciones paralelas, Ce y Ce₁. La sección Ce se encuentra en el punto VG 422 729 del MME 1:50.000 hoja 19-38 (Jaén), situado en un pequeño barranco subsidiario del río Guadalbullón, inmediatamente al E de una ermita representada en el mapa antedicho. La sección Ce₁ está localizada en el punto VG 422 727 de la misma hoja, en un collado situado 200m al S de la sección anterior (f.69).

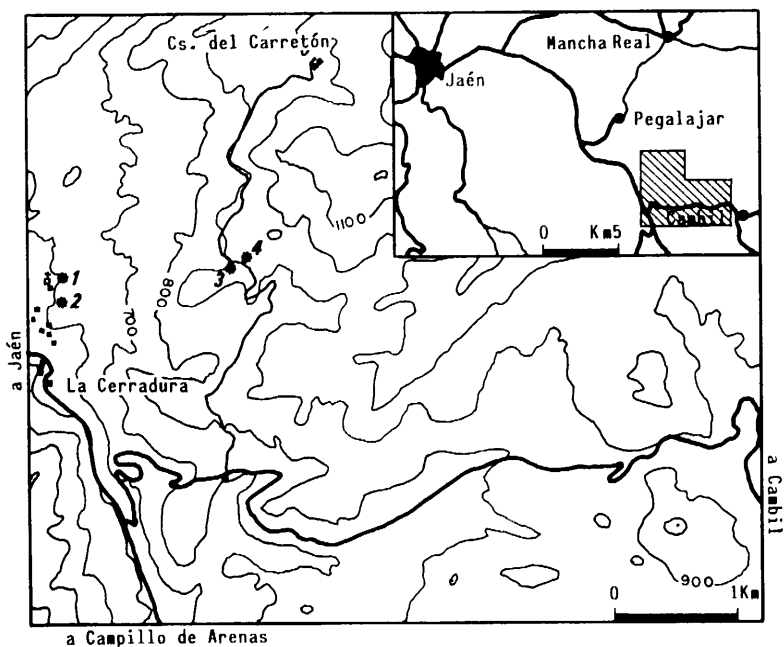


Figura 69

Esquema de localización de las secciones del área de La Cerradura. 1. Sc. Ce. 2. Sc. Ce₁. 3. Sc. NC. 4. Sc. NC₁.

Litología. En ambas secciones, Ce y Ce₁, la litología consiste en una alternancia de margocalizas y margas de colores azulados, que se mantiene desde el Carixiense superior al Toarciense inferior. La monotonía de esta alternancia se ve sólo alterada por los cambios de potencia relativa de los niveles margocalizos y margosos y la presencia de pequeños nódulos de sílex en los primeros estratos de la sección Ce. Un estudio detallado de los materiales arcillosos ha sido realizado por PALOMO (1981).

Hipostratotipo del límite inferior del Domerense en la Zona Subbética

Situado en la sección Ce, queda marcado por la aparición de ejemplares de Ammonitina del género *Fucinieras*, concretamente por la especie *F. portisi* (FUCINI). Esta

aparición se registra en mis muestreos en un pequeño estrato margocalizo de 20cm de potencia, sin ninguna característica litológica destacable con respecto a los estratos infra y suprayacentes (estrato nº 18 de la numeración establecida en la sección Ce). Este límite coincide con el límite inferior de la Zona de Lavinianum (ver bioestratigrafía). En los estratos infrayacentes es escaso o nulo el registro fósil de ammonites. Únicamente ha aparecido un ejemplar fragmentario de *P. dilectum*, 2m por debajo del horizonte señalado como límite. Los estratos suprayacentes contienen una fauna abundante del género *Fucinieras*, cuyas especies y sucesión se observan en la f.70.

Hipoestratotipo del límite superior del Domerense en la Zona Subbética

Situado en la sección Ce₁, queda determinado por la aparición de ejemplares de *Dactylioceras polymorphum* acompañados de otras formas del género *Dactylioceras*. Esta aparición se produce en mis muestreos, y en los realizados por A.P. JIMENEZ, en un estrato de 30cm de potencia cuya litología es similar a la de los estratos infra y suprayacentes (estrato nº 31 de la numeración establecida en la sección Ce₁). Este límite coincide con el límite superior de la Zona de Emaciatum (ver bioestratigrafía). En los estratos inmediatamente infrayacentes la fauna fósil de Ammonitina está representada únicamente por *Hildoceratidae* (ver. f.71). Los estratos inmediatamente suprayacentes contienen sobre todo *Dactylioceratidae* y, en escaso porcentaje, *Hildoceratidae*.

Divisiones del Domerense

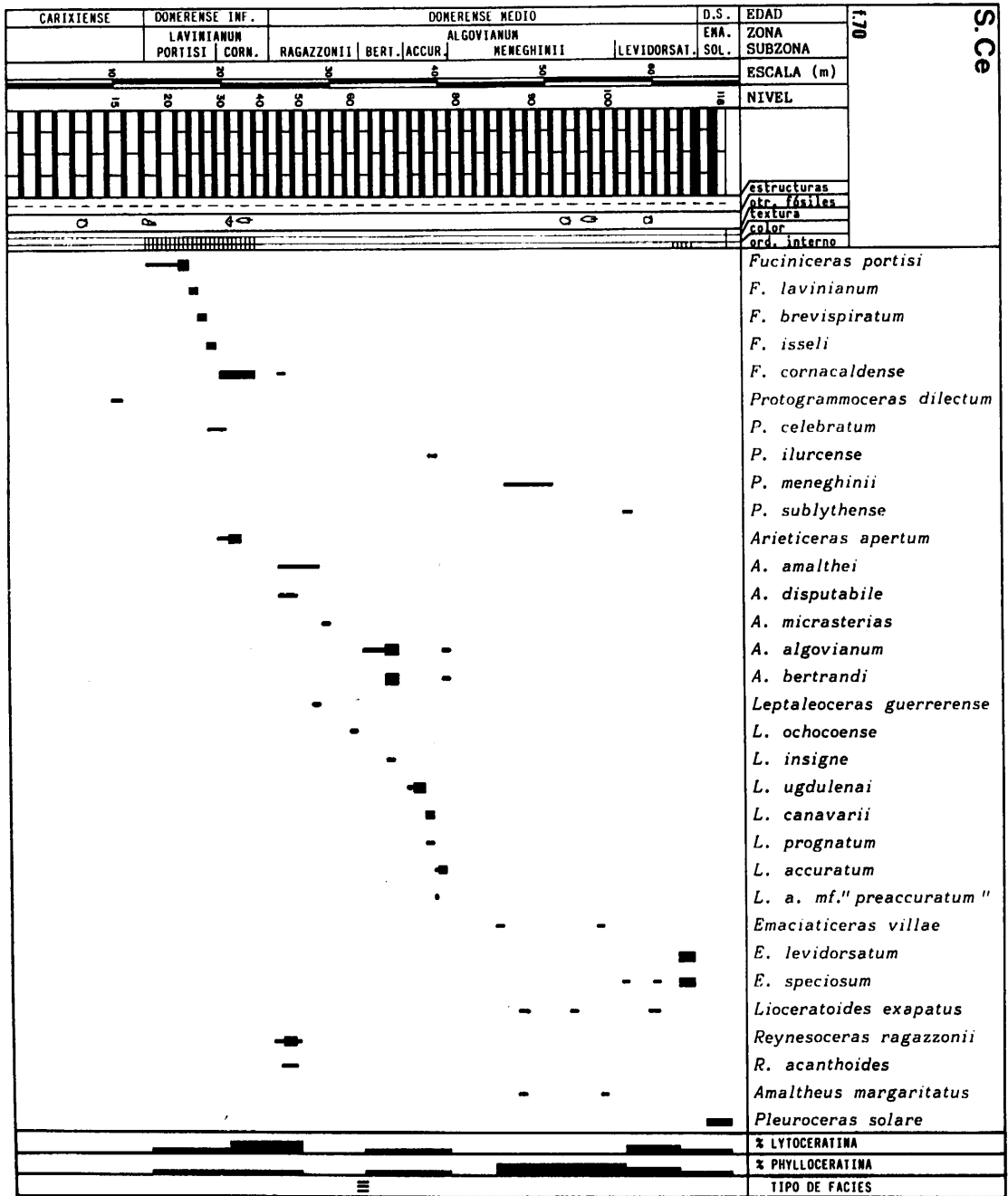
Al igual que en la localidad tipo de Monte Domaro, el Domerense de la Zona Subbética puede dividirse en tres partes, que aquí se concretan en las secciones de La Cerradura como secciones de referencia:

Domerense inferior.

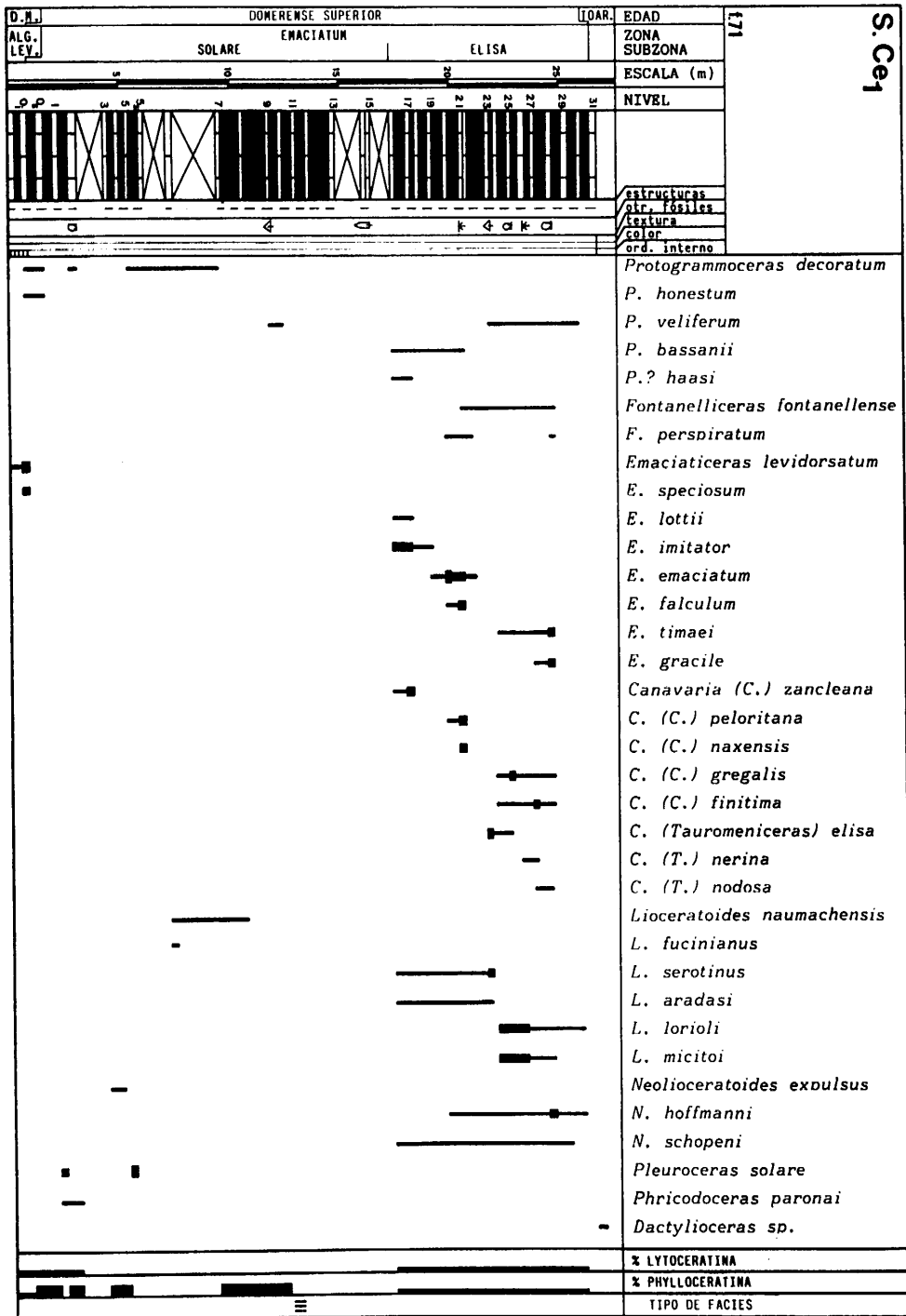
Su límite inferior coincide con el inferior del Domerense. Su límite superior es la base del límite inferior del Domerense medio. Su extensión vertical corresponde a la de la Zona de Lavinianum (ver bioestratigrafía), por lo que las asociaciones de ammonites presentes son equivalentes a las de la parte inferior del Domerense del Monte Domaro según CITA (1962).

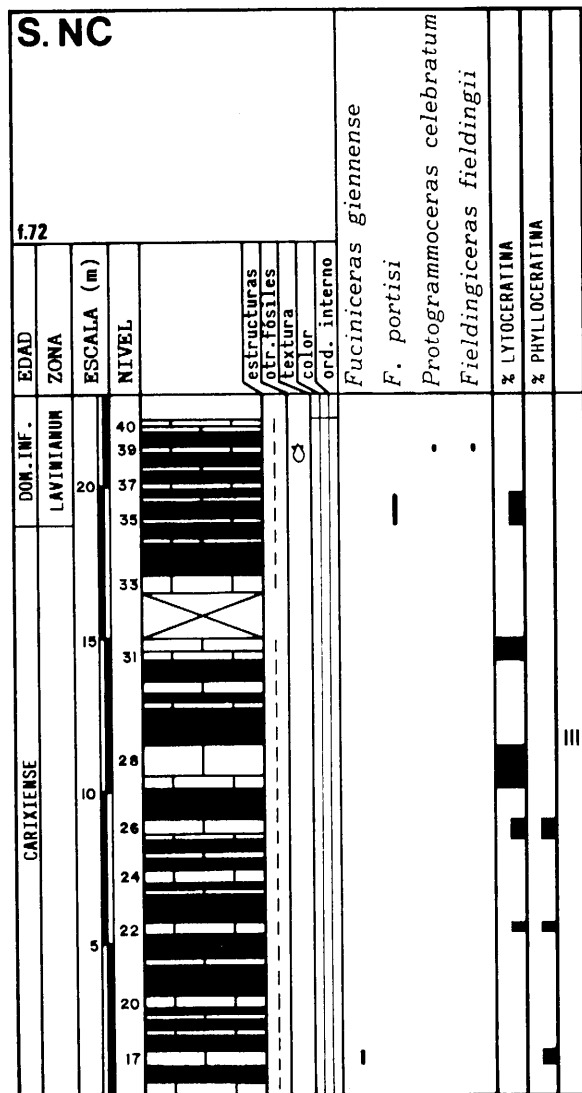
Domerense medio.

El hipoestratotipo del límite inferior del Domerense medio se sitúa en la sección Ce. Queda marcado por la aparición de *R. ragazzonii*, especie que caracteriza los estratos inmediatamente siguientes y está ausente en los anteriores donde únicamente se encuentran *Hildoceratidae*. Esta aparición se realiza en mis muestreos en un pequeño estrato de 15cm de potencia, sin caracteres litológicos peculiares que lo distingan de los infra y suprayacentes (señalado con el nº 41 en la numeración establecida).



AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA





El límite superior del Domerense medio queda determinado por el límite inferior del Domerense superior.

La extensión vertical de este Domerense medio coincide con la de la Zona de Algovianum (ver bioestratigrafía) y las asociaciones de ammonites en él representadas, fundamentalmente de los géneros **Reynesoceras** y **Arietoceras** junto a **Leptaleoceras**, coinciden a grandes rasgos con las de la parte media del Domerense del Monte Domaro.

Domerense superior

El hipostatotipo del límite inferior del Domerense superior se sitúa en la sección Ce_1 y queda marcado por la aparición de **Pleuroceras solare**. Esta aparición se realiza en un estrato de 30cm de potencia sin otras características estratigráficas distintivas (estrato nº 1 de la numeración establecida en la sección Ce_1). En los estratos inmediatamente infrayacentes únicamente se encuentra fauna de Hildoceratidae.

El límite superior del Domerense superior coincide con el límite superior del Domerense.

Su extensión vertical corresponde a la de la Zona de Emciatum, con asociaciones de ammonites similares a las fijadas por CITA (1962) y FERRETTI (1967) en la parte superior del Domerense del Monte Domaro.

OTRAS SECCIONES PROXIMAS A LA CERRADURA

En las proximidades de las secciones Ce y Ce_1 se han muestreado otras secuencias, menos expuestas y continuas, que complementan las observaciones realizadas en el hipostatotipo propuesto para el Domerense.

Antecedentes. El área en que se encuentran estas secciones ha sido estudiada desde un punto de vista estratigráfico por BUSNARDO (1978) que describe, con el nombre

Faint, illegible text at the top of the page, possibly a header or introductory paragraph.

Second section of faint, illegible text, appearing as a paragraph or two.

Third section of faint, illegible text, continuing the document's content.

Fourth section of faint, illegible text, possibly including a list or detailed notes.

III. BIOESTRATIGRAFIA

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

BIOESTRATIGRAFIA

INTRODUCCION

A partir de la distribución vertical de los diferentes taxones de ammonoideos (fundamentalmente Ammonitina) observada en el conjunto de las secciones estudiadas, se propone una zonación bioestratigráfica del Domerense de la Zona Subbética.

Esta zonación se basa en la distribución y asociaciones de especies de las superfamilias Hildocerataceae y Eoderocerataceae, mayoritariamente representadas en las muestras obtenidas. Dado el carácter del registro fósil del Domerense de la Zona Subbética, con afinidades propias del Dominio Tethysico, no pueden utilizarse en la bioestratigrafía los mismos taxones usados en las zonaciones del Pliensbachense de Europa noroccidental y central, en los que se basa la escala bio y cronoestratigráfica standard, por otra parte la más conocida.

Dicha escala se apoya en la distribución temporal de géneros y especies de la familia Amaltheidae. En la Zona Subbética la presencia de representantes de esta familia es esporádica o se restringe a horizontes muy concretos, sin que pueda registrarse a lo largo del todo el Domerense. De hecho, especies como *A. stokesi*, *A. subnodosus*, *A. gibbosus*, *P. spinatum*, etc., de gran importancia bioestratigráfica en el Dominio Boreal, se desconocen en las Cordilleras Béticas, al menos por el momento.

Por ello, la división en zonas y subzonas propuesta, su denominación y caracterización, se realiza sobre todo con faunas típicamente mediterráneas, aunque su extensión geográfica rebase en algunos casos el Dominio Tethysico. La posterior correlación de estas zonas con las de la escala standard se realiza a través de los taxones comunes a los dominios Boreal y Tethysico, aunque, como se expone a continuación, tal correlación ofrece aún muchos problemas, acentuados por el conocimiento precario que actualmente se tiene de las distribuciones (en el tiempo y en el espacio) de los ammonoideos del Lias medio, y los problemas taxonómicos y de nomenclatura existentes en la literatura paleontológica del Lias medio en general.

Uso fundamentalmente zonas y subzonas de intervalo para la división bioestratigráfica, debido a que con ellas puede completarse un lapso de tiempo dado, sin lagunas temporales carentes de denominación o solapamientos de intervalos con denominación distinta. Indudablemente, con la utilización de zonas de intervalo las biozonas adquieren un fuerte carácter cronoestratigráfico y cronológico, que en mi opinión no impide que sigan manteniendo su sentido original de unidad bioestratigráfica. Los límites de las biozonas de intervalo pueden, "a priori", variar en una sección determinada por el hallazgo en niveles más antiguos (o más modernos) de los índices utilizados para determinarlas. Con ello variará la extensión teórica o conceptual de la zona. No obstante, he elegido como

indicadores de los límites taxones de fácil reconocimiento, que aparecen (o desaparecen) en numerosas secuencias de una manera brusca, sin que presenten continuidad morfológica gradual con faunas de niveles anteriores (o posteriores).

De una manera más precisa, los límites de las zonas propuestas se basan en formas que se registran sin antecedentes posibles inmediatos en la Zona Subbética, cuyo comportamiento bioestratigráfico indica una invasión de esta área geográfica, en espacios de tiempo relativamente cortos. Estos fenómenos considero que están suficientemente contrastados con el muestreo de 49 secciones a lo largo de los Sectores Central y Oriental de la Zona Subbética, aunque varias de ellas carezcan de las condiciones necesarias para estudios bioestratigráficos de detalle. Este carácter de faunas invasoras favorece, en principio, la correlación bioestratigráfica con otras regiones, ventaja que, según la ISSN, presenta la utilización de zonas de intervalo con respecto a otros tipos de biozona.

Por otra parte las zonas de intervalo comportan en su interior una asociación faunística, cuyos componentes en gran parte se limitan al lapso determinado por la zona, con lo cual, en la práctica, se asemejan a zonas de Oppel y presentan un interés cronoestratigráfico similar.

Propongo únicamente tres zonas de intervalo para mantener una división zonal semejante a la clásicamente establecida para el Pliensbachiense superior. Sus límites coinciden, además, con la división cronoestratigráfica del Domerense en tres partes, anteriormente expuesta.

La utilización de subzonas, como divisiones de las tres zonas propuestas, intenta establecer una escala de referencia más precisa a la hora de interpretar fenómenos paleontológicos, sobre todo desde un punto de vista regional, dado que los cambios faunísticos se producen en espacios de tiempo no definibles por intervalos tan amplios como los abarcados en las zonas. Un sentido similar presenta el uso informal de biohorizontes (Horizontes), con los cuales se denomina a determinados niveles en los que se observa una fuerte, y temporalmente breve, expansión numérica de algunas especies.

A continuación se expone la zonación propuesta, la caracterización y rasgos fundamentales de las zonas, sus divisiones internas y su posible correlación con las zonaciones realizadas en otros puntos de los Dominios Tethysico y Boreal.

ZONA DE LAVINIANUM (Zona de intervalo).

El límite inferior de la zona está definido por la aparición de *F. portisi*. Por debajo de él se encuentra *P. dilectum*, última forma de Hildoceratidae del Carixiense superior conocida en la Zona Subbética.

El límite superior queda marcado por la aparición de *R. ragazzonii*, Dactylioce-
ratidae situado en la base de la zona siguiente.

En esta zona se produce un notable incremento en la abundancia de Hildoceratidae,

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

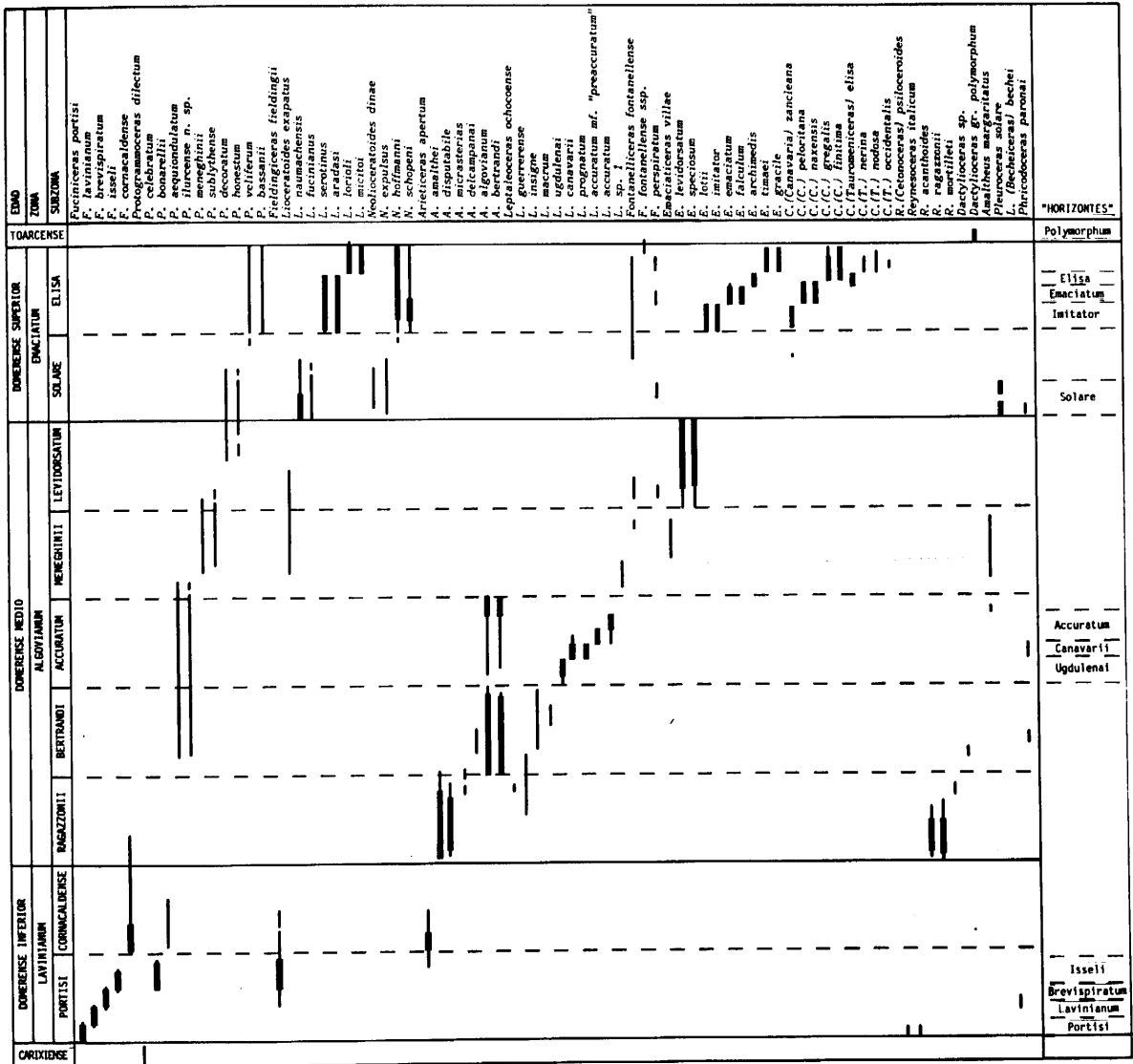


Figura 74.

Distribución vertical de Ammonitina en el Domerense de la Zona Subbética. Divisiones bioestratigráficas. Zonación.

concretamente de los géneros *Fuciniceras* y *Protogrammoceras*, con respecto a niveles inferiores, hecho bioestratigráfico observable en toda la región de modo ostensible.

El taxón que denomina la zona tiene una distribución vertical que no corresponde a la totalidad del intervalo representado.

Los *Phylloceratina* constituyen un 10-20% de la fauna de cefalópodos. Los *Lytoce-ratina* mantienen un porcentaje similar hasta la mitad superior de la zona, donde alcanzan un 40% en las secuencias no condensadas.

Esta zona puede subdividirse en dos subzonas de intervalo, cuyas asociaciones caracterizan por adición al conjunto de la zona.

Subzona de Portisi

El límite inferior queda marcado, como en la zona, por la aparición de *F. portisi*. El límite superior viene delimitado por la aparición de *F. cornacaldense*. En ella se suceden *F. portisi*, *F. lavinianum*, *F. brevispiratum* y *F. isseli* dentro de la línea del género *Fuciniceras*. *P. celebratum* se encuentra en la parte superior, en la que se produce una diversificación morfológica de los *Hildoceratidae* y aparecen también *F. fieldingii* y *A. apertum*. Los *Eoderocerataceae*, representados por *L.(B.). bechei*, *R.(C.) psiloceroides* y *R. italicum*, son poco frecuentes y están restringidos a la base del intervalo.

Subzona de Cornacaldense

Corresponde al intervalo entre la aparición de *F. cornacaldense* y la de *R. ragazzonii*. Dentro de los *Hildocerataceae*, únicos *Ammonitina* hallados en mis muestreos, *F. cornacaldense* recorre la subzona y pasa a la zona siguiente. *A. apertum*, presente ya en la subzona anterior, se encuentra también en parte de ésta. De igual modo sucede con *F. fieldingii*. *P. bonarellii* es el único *Protogrammoceras* que forma parte de la asociación de este intervalo.

ZONA DE ALGOVIANUM (Zona de intervalo).

El límite inferior de la zona queda determinado por la aparición de *R. ragazzonii*, taxón de morfología fácilmente reconocible. *R. acanthoides*, interpretado en este trabajo como dimorfo (macroconcha) de *R. ragazzonii*, es menos abundante en los muestreos realizados, y presenta, en la literatura paleontológica del Lias medio, un mayor confusio-nismo en cuanto a su determinación.

El límite superior se establece por la aparición de *P. solare*. Dicha aparición significa una ruptura en el tipo de fauna presente en las sucesiones del *Domerense* en la Zona Subbética, en las que predominan los *Hildoceratidae*. Se añade al fácil reconocimiento de *Pleuroceras* un cambio de composición faunística, dentro de los *ammonoideos*, con un fuerte desarrollo de *Amaltheidae*, escasamente representados hasta este horizonte.

En esta zona tienen su máxima expansión *Arietoceras* y *Leptaleoceras*.

Los Phylloceratina constituyen menos del 15% de la fauna de ammonoideos, salvo en las etapas de escasez de Hildoceratidae (ver Subzona de Meneghinii) en las que alcanzan porcentajes del 50 al 100%. Los Lytoceratina descienden de un 40%, en las secuencias no condensadas, en el inicio de la zona a aproximadamente un 10% que mantienen a lo largo de ella.

El taxón que denomina la zona ocupa verticalmente sólo una parte del intervalo representado.

Esta zona puede dividirse en cinco subzonas de intervalo con asociaciones de Ammonitina características, que sumadas constituyen la asociación del conjunto de la zona.

Subzona de Ragazzonii

Queda determinada en su base por la aparición de *R. ragazzonii* asociado a *R. acanthoides*, siempre menos frecuente. Su límite superior lo define la aparición de *A. algovianum* y *A. bertrandi*. Además de *R. ragazzonii* y *R. acanthoides*, se encuentra, en los niveles superiores, *R. mortilleti*, dentro de los Dactylioceratidae. *A. disputabile*, *A. micrasterias* y *A. amalthei*, son las especies de Arieticeras características de esta subzona, aunque los dos últimos se encuentren escasamente representados en la subzona siguiente.

L. ochocoense y *L. guerrerense*, que no se restringe a la subzona, son los únicos Leptaleoceras presentes. *F. cornacaldense* se mantiene aún en gran parte del intervalo.

Subzona de Bertrandi

Corresponde al intervalo entre la aparición de *A. bertrandi* y *A. algovianum* y la aparición de *L. ugduleai*. *A. bertrandi* y *A. algovianum* son abundantes en la base del intervalo. Junto a ellos se encuentra también la morfología de *A. delcampanai*. Tras la desaparición, al comienzo de la subzona, de *L. guerrerense*, aparecen escasos *L. insignis* y *L. macrum*. *P. aequiundulatum* y *P. ilurcense* n. sp. representan al género *Protogrammoceras*.

Subzona de Accuratum

Delimitada en la base por la aparición de *L. ugduleai*, su límite superior queda definido por la desaparición brusca de *A. algovianum* y *A. bertrandi*. Esta desaparición repentina, observable en todas las secuencias fosilíferas de la región estudiada, significa un marcado cambio en la abundancia de fauna, que le confiere carácter de horizonte bioestratigráfico de fácil reconocimiento. Es esta subzona se suceden *L. ugduleai*, *L. canavarii* y *L. accuratum*. *A. algovianum* y *A. bertrandi*, presentes en

en toda ella, se hacen muy abundantes en su parte superior. Se encuentran también *P. aequiondulatum* y *P. ilurcense* n. sp., siempre en escaso número, y aparece por primera vez *A. margaritatus*.

Subzona de Meneghinii

La desaparición antes citada constituye la base de la subzona y su límite superior queda definido por la aparición de *E. levidorsatum* y *E. speciosum*. En general esta subzona es muy pobre en fauna. Todas las especies están representadas por escaso número de individuos. En el género *Protogrammoceras* se suceden *P. aequiondulatum* y *P. meneghinii*, acompañados respectivamente por *P. ilurcense* n. sp. y *P. sublythense*. Se encuentran además *L. sp. 1*, *L. sp.* y *E. villae*, que inicia en esta subzona la línea del género *Emaciatoceras*. *A. margaritatus* está de nuevo representado por algunos individuos.

Subzona de Levidorsatum

Está limitada en su base por la aparición de *E. levidorsatum* y *E. speciosum* y en su parte superior por la presencia de *P. solare*. *E. levidorsatum* y *E. speciosum* constituyen la mayor parte de los *Ammonitina* existentes. Por otra parte, se encuentran *F. perspiratum* y *F. fontanellense*. *P. decoratum* y *P. honestum* relevan en su interior a *P. meneghinii* y *P. sublythense* y continúan la sucesión del género *Protogrammoceras*.

ZONA DE EMACIATUM (Zona de intervalo).

El límite inferior está representado por la aparición de *P. solare*. El límite superior queda definido por la aparición de *Dactylioceras polymorphum* FUCINI. La aparición de esta especie coincide con la expansión del género *Dactylioceras*, que pasa a dominar numéricamente la composición faunística de ese horizonte, con la disminución absoluta y relativa de los *Hildoceratidae*, componentes principales de las asociaciones de la Zona de *Emaciatum*. Este hecho bioestratigráfico está generalizado en toda la Zona Subbética y es fácilmente observable.

Como en los casos anteriores, el taxón que denomina la zona tiene una extensión vertical restringida a sólo parte del intervalo.

Los *Phylloceratina* son abundantes en la parte inferior de la zona (hasta el 50% de los *ammonoideos*), reduciéndose posteriormente su proporción (15%). Los *Lytoceratina* mantienen en toda la zona porcentajes inferiores al 15%.

Esta zona puede dividirse en dos subzonas de intervalo con notable diferenciación faunística en cuanto a tipo de taxones y abundancia del registro fósil.

Subzona de Solare

Limitada en su base por la aparición de *P. solare* y en su parte superior por la aparición de *E. imitator*. En ella la fauna más abundante, aunque en general es escasa, está constituida por el género *Pleuroceras*. Entre los *Hildoceratidae* se encuentran escasos *P. decoratum* y *P. honestum*. Con *L. naumachensis* y *L. fucinianus* el género *Lioceratoides* comienza a ser frecuente. En ella aparecen también las dos primeras morfologías atribuíbles a *Neolioceratoides*, *N. expulsus* y *N. dinae*, aunque representados por muy pocos individuos.

Subzona de Elisa

Corresponde al intervalo entre la aparición de *E. imitator* y la de *D. polymorphum*. En esta subzona se produce la mayor diversificación morfológica observable en los ammonoideos del Domerense de la región estudiada, acompañada por un fuerte desarrollo del registro fósil de los mismos.

E. lottii, *E. emaciatum*, *E. archimedis* y *E. timaei*, junto a *E. imitator*, *E. falculum* y *E. gracile* se suceden en la línea del género *Emaciatoceras*. El género *Canavaria*, dudosamente representado en la subzona anterior, tiene en este intervalo su máxima frecuencia con *C.(C.) zancleana*, *C.(C.) peloritana* y *C.(C.) gregalis*, acompañadas estas últimas por *C.(C.) naxensis* y *C.(C.) finitima* respectivamente. Aquí se separa la línea *Tauromeniceras* representada por *C.(T.) elisa*, *C.(T.) nerina*, *C.(T.) nodosa* y, escasamente, *C.(T.) occidentalis*. El género *Lioceratoides* alcanza su máxima expansión con las especies *L. serotinus*, *L. aradasi*, *L. lorioli* y *L. micitoi*. Aparecen además los *Neolioceratoides* típicos, *N. hoffmanni*, *N. schopeni* y *P. veliferum* y *P. bassanii* como últimos *Protogrammoceras* del Domerense.

CORRELACIONES BIOESTRATIGRAFICASZONA DE LAVINIANUM

La base de esta zona debe de corresponder con el intervalo CD propuesto por CANTALUPPI (1970) como transición Carixiense-Domerense para las regiones mediterráneas, ya que endicho intervalo se inician, según este autor, las especies de "Fuciniceras típicos", *F. lavinianum* y *F. aff. portisi*. El resto de la zona probablemente sea equivalente a la mayor parte del intervalo D₁ de CANTALUPPI (op.cit.), caracterizado por "Protogrammoceras típicos" y "Fuciniceras típicos" que, según este autor, se extinguen en la parte somital pero quedan algunos en el siguiente intervalo D_{2a}. Dado que en las series estudiadas *F. cornacaldense* se encuentra también en la Zona de Algovianum es difícil precisar la equivalencia del final del intervalo D₁ con los límites de las zonas propuestas, dado que CANTA-

DEAN et al. 1961	COMAS RENGIFO 1982	MOUTERDE 1967	MATTEI 1967	ZONACION PROPUESTA	CANTALUPPI 1970	DUBAR 1978	WIEDENMAYER 1980	GAETANI F. SESTINI 1978	FERRETTI 1975	RIVAS 1972	EDAD	
Europa NW	C. Ibérica	Portugal	Aveyron	Zona Subbética	Reg. Med.	Alto Atlas	C. Generoso	A. Turati	Ap. Marche	Z. Subbét.		
				TOARCIENSE							TR.	
Spinatum	Hawskerense	Hawskerense	Tauromen. Emaciat. Liocerat.	VII	Elisa	Emaciatum	c	III	Hawskerense	Emaciatoceras	Naxensiceras	
												Solare
	Apyrenum	Solare	VI	Levidorsatum	D ₃	a	III	Gibbosus	perspiratum	Bertrandi	Lozeriense	
												Gibbosus
Subnodosus	Subnodosus	Ragazzonii	IV	Ragazzonii	a	I	Stokesi	Gloriosus	P. celebratum	Lavinianum	DOM. INF.	
												Stokesi
Stokesi	Monestieri	I	Portisi	Lavinianum	CD	I	Davoei	Fuciniceras	Lavinianum	DOM. INF.		

Figura 75

Ensayo de correlación de la zonación propuesta con otras de los Dominios Tethysico y Boreal. 1. Correlación basada en la distribución de "L. ugdulena"; 2. Correlación basada en la distribución de P. solare.

LUPPI (op.cit) únicamente tiene en cuenta los Dactylioceratidae (Reynesoceras), utilizados en este trabajo para señalar el límite superior de la Zona de Lavinianum, en su alusión a la equivalencia de su intervalo D2a con la subzona "b" de MONESTIER (1913), cuya extensión es imprecisa.

En relación con la zonación utilizada por WIENDENMAYER en la Cuenca del Generoso (Ticino), la Zona de Lavinianum propuesta corresponde con gran parte de la Zona de Davoei de dicho autor (aproximadamente a partir del nivel 932 del Perfil de Breggia que contiene ya *F. lavinianum*) y gran parte también de la Subzona de Stokesi, en cuyo extremo superior aparece ya *R. ragazzonii*.

A grandes rasgos debe equivaler al Domerense inferior de DUBAR (1978) en el Alto Atlas cuya asociación corresponde con la de la zona propuesta, aunque en detalle no coincide la distribución vertical de las especies comunes.

Esta zona debe de corresponder también a los "horizontes de *Fucineras* y *P. celebratum*" de FERRETTI (1975), cuyos límites no son especificados. No obstante, mantengo una cierta duda sobre el significado del "horizonte de *P. celebratum*" dado que una forma de este horizonte, denominada por FERRETTI (op.cit) *F. meneghinianum* HAAS em. FUCINI, presenta gran afinidad morfológica con *L. ugdulnai*, especie que en la Zona Subbética se encuentra en la Zona de Algovianum.

Con respecto a la región subboreal, en el Aveyron, según los trabajos de MATTEI (1971) y DOMMARGUES y MOUTERDE (1980), la primera especie de Hildoceratidae del Domerense inferior coincidente con las que aparecen en la Zona Subbética es *F. isseli*. Por debajo de la aparición de *F. isseli* queda un intervalo con Amaltheidae e Hildoceratidae (*P. isseli* cf. *cantaluppii* en DOMMARGUES y MOUTERDE, op.cit), ya del Domerense inferior (intervalo DI de MATTEI, op.cit.). Dado que *F. isseli* aparece en las series estudiadas avanzada la Zona de Lavinianum (tras *F. portisi*, *F. lavinianum* y *F. brevispiratum*) se puede suponer que la base de dicha zona coincida a grandes rasgos con el inicio del DI de MATTEI (op.cit.) o el inicio del Domerense inferior basado en la aparición de Amaltheidae. Ello queda apoyado, en cierto modo, por la presencia de *P. dilectum* en el Carixiense superior de Vaux-en-Pré (Saône-et-Loire) figurado por DOMMARGUES y MOUTERDE (op.cit), siendo esta especie la última en aparecer en el Carixiense superior subbético, antes del comienzo de la Zona de Lavinianum.

El resto de la zona coincide con el DII de MATTEI (op.cit) y, dudosamente, con parte del DIII, en el que ya están presentes *A. subnodosus* y *A. gloriosus* (ver Zona del Algovianum). Las correlaciones con Portugal y Europa Noroccidental se realizan a través de las efectuadas con la bioestratigrafía del Domerense de Aveyron.

ZONA DE ALGOVIANUM

Como ya se ha dicho, es probable que el comienzo de esta zona coincida con el

del intervalo D2a de CANTALUPPI (1970) que, por su equivalencia con la "subzona b" de MONESTIER (1913), debe registrar la presencia de *R. ragazzonii*. El límite superior de esta zona correspondería con un punto impreciso del intervalo D3, dado que CANTALUPPI (op.cit) realiza una artificiosa distribución vertical de los géneros de Arieticeratinae y Harpoceratinae de las regiones mediterráneas, en la cual basa los límites de D3 y sus divisiones, que no corresponde a la observada en las secciones muestreadas.

Dentro de esta zona entraría el horizonte de *A. perspiratum* de FERRETTI (1975). Las Subzonas de Ragazzonii, Brandi y Accuratum propuestas corresponden en conjunto a las "subzonas de gloriosus y gibbosus" ("Zona de Margaritatus") de GAETANI y FANTINI SESTINI (1978) en Lombardía (Alpe Turati), a cuya terminación se produce también una brusca disminución de Arieticeratinae. Concretamente, gracias a la exacta distribución vertical de especies que estos autores proporcionan, el límite de las Subzonas Ragazzonii-Brandi propuestas aquí se situaría en los niveles D28-D26 con que numeran dichos autores su secuencia, y el límite Brandi-Accuratum bajo el nivel D17.

A grandes rasgos coincide también esta Zona de Algovianum con el Domerense medio de DUBAR (1978) en el Alto Atlas.

Con respecto a las divisiones de MATTEI (1971) en el Domerense aveyronês, el DIII debe de corresponder ya a la Zona de Algovianum (Subzona de Ragazzonii), dado que dicho autor señala la presencia de *Reynesoceras*, aunque no indica la especie y su posición a lo largo del intervalo. Por otra parte, *F. cornacaldense*, especie de Hildoceratidae presente en el DIII junto a *F. boscense*, aunque es más abundante en la Zona de Lavinianum, se encuentra también en la de Algovianum. En cualquier caso la equivalencia de los límites inferiores de DIII y de la zona propuesta es, por el momento, imprecisable. El DIV (caracterizado por *Reynesoceras* con *A. subnodosus* fundamentalmente) corresponde aún con la Subzona de Ragazzonii y parece probable la coincidencia del límite superior de ambos intervalos. El DV, en el que se encuentra *A. gibbosus*, debe de equivaler a la Subzona de Brandi y, en términos superiores caracterizados por un segundo conjunto de "Arieticeras" del grupo "*A. lozeriense*" según MATTEI (op.cit) (= *L. ugdulenai*), en parte o totalmente a la Subzona de Accuratum. El DVI que inicia ya la Zona de Spinatum de Oppel (1856) en el Aveyron, correspondería aún, al menos en su parte basal, a la Zona de Algovianum. Si se tiene en cuenta la presencia de un "muy pequeño número de Arieticeratinae", de los cuales "*A. lozeriense*" (= *L. ugdulenai*) es "proporcionalmente más abundante" y "algunos representantes del grupo *algovianum*", el inicio del DVI se produce aún dentro de la subzona de Accuratum. También es posible considerar, en un sentido similar a GAETANI y FANTINI SESTINI (1978), que la "rarefacción brutal" de los Arieticeras señalada por MATTEI (op.cit.) en el DVI, corresponde al inicio de la Subzona de Meneghinii de la zonación aquí propuesta, con cuyo comienzo habría que correlacionar la base de la Zona de Spinatum.

Como en la zona anterior, la correlación con la bioestratigrafía de Portugal,

C. Ibérica y Europa Nordoccidental se realiza a través de la efectuada en el Aveyron.

ZONA DE EMACIATUM

El inicio de esta zona, determinado por la invasión de *Pleuroceras solare*, sin ningún tipo de radicación anterior en la Zona Subbética, puede hacerse coincidir con cualquier momento de la expansión de *P. solare* en la región subboreal, probable área fuente de esta invasión. La expansión se mantiene en el DVI y parte del DVII de MATTEI (1971) en el Aveyron. Por otra parte, en dicha región este autor no reconoce ningún *Arieticeratinae* en el DVII con los que poder precisar mejor la correlación. En este caso es muy interesante la bioestratigrafía portuguesa realizada por MOUTERDE (1967). Este autor reconoce en la Zona de Spinatum de Portugal una parte inferior en la que dominan las "formas vecinas a *P. solare* con ombligo más estrecho y costillas un poco flexuosas con pequeños tubérculos" que es, sin duda, la morfología de *P. solare* más abundante en las series subbéticas. Posteriormente se encuentra una parte con *P. spinatum* y *P. hawskerense* y, por último, una tercera con tres niveles fundamentalmente caracterizados por *Lioceratoides*, *Emaciaticeras* y *Tauromeniceras*, faunas típicas de la Subzona de Elisa en la zonación propuesta, con la cual debe coincidir. Un hecho similar se registra en la Cordillera Ibérica (COMAS RENGIFO, 1982).

En las secuencias mediterraneas, FERRETTI (1975) establece en el Appennino Marchigiano un "horizonte de *Lioceratoides*" y otro de "Emaciaticeras" en el Domerense superior que hace coincidir con la extensión de *Pleuroceras* en Portugal, por tanto con la Zona de Spinatum. Probablemente su "horizonte de Emaciaticeras" corresponda con la Subzona de Elisa. Lo que es imprecisable es si su "horizonte de *Lioceratoides*" equivale a la Subzona de Solare propuesta, o incluye también parte de la Zona de Algovianum.

En la Cuenca del Generoso (Alpes Lombardos) WIENDENMAYER (1980) señala un nivel de *Pleuroceras*, que hace coincidir con la base de la Zona de Spinatum, tras el cual todavía hay fauna de *Arieticeras* y *Leptaleoceras* (en el sentido que a este género se da en este trabajo) y posteriormente un nuevo horizonte de *Pleuroceras*. Este tipo de sucesión bioestratigráfica estaría de acuerdo con la del Aveyron descrita por Mattei (1971) y sería diferente a la reconocida en la Zona Subbética. No obstante, si se examinan con detalle las asociaciones faunísticas de las diferentes secciones estudiadas por WIENDENMAYER (op. cit.) se observa que tal fenómeno sólo se produce en el perfil 2 del Alpe de Salorino, en el cual tiene lugar una sospechosa duplicación de horizontes bioestratigráficos, posiblemente debida a la repetición de la serie por causas tectónicas. En el perfil 1 del Alpe de Salorino por encima de *Pleuroceras* los únicos *Arieticeras* citados son *A. disputabile* (que, según la fig. 25-26 de la T. 18 de WIENDENMAYER, 1980, es con toda probabilidad un *Fontanelliceras*) y "*A.*" *perspiratum* especie que considero perteneciente también al género *Fontanelliceras*. Si se tiene en cuenta esta última interpretación, o si única-

mente se consideran las secciones realizadas por WIENDENMAYER (op.cit) en las que no existe repetición de horizontes faunísticos (es decir, se ignora el perfil 2 del Alpe de Salorino), la distribución vertical de Ammonitina en el Domerense de la Cuenca del Generoso es prácticamente idéntica a la observada en la Zona Subbética, abstracción hecha de las diferencias de nomenclatura a nivel genérico y específico. Con ello se puede hacer coincidir el comienzo y la extensión de la Zona de Spinatum, utilizada por WIENDENMAYER en el trabajo anteriormente citado, con los de la Zona de Emaciatum propuesta en este trabajo. De igual modo las Subzonas de Solare y Elisa coincidirían respectivamente con las Subzonas de Apyrenum y Hawskerense delimitadas por dicho autor.

La extensión de esta zona es equivalente al Domerense superior del Alto Atlas según DUBAR (1978).

Una alternativa, por el momento más hipotética, a la correlación antes expuesta de las Zonas de Emaciatum y Algovianum con las zonaciones subboreales es considerar que *P. solare* aparece en las Cordilleras Béticas aproximadamente al mismo tiempo que lo hace en Portugal o en el Aveyron, es decir, en los comienzos de la Zona de Spinatum, con la cual coincidiría entonces el Domerense superior en el sentido utilizado en este trabajo. A favor de esta hipótesis se podría establecer la presencia de *P. solare* en la Zona Subbética en dos horizontes distintos, separados por un relativamente largo intervalo litoestratigráfico, con la misma morfología que esta especie presenta en la parte inferior de la Zona de Spinatum de Portugal (cf. MOUTERDE, 1967). Es decir, que la expansión geográfica de tal especie se produce coetáneamente en las regiones subboreal y mediterránea. También favorecería esta hipótesis el gran desarrollo de potencias que implicaría la hipótesis contraria para el intervalo de tiempo correspondiente a la Subzona de Apyrenum, en el sentido de las zonaciones europeas, en la Zona Subbética (30% de las potencias totales del Domerense en ritmitas de margocalizas y margas). A ello se añadiría el hecho de que todas las faunas de *Amaltheus* encontradas en las Cordilleras Béticas habrían de pertenecer al intervalo de la Zona de Spinatum y no de Margaritatus.

Por el contrario, admitir esta segunda hipótesis implicaría que "*A. loreziense*" (= *L. ugdulenai*) y también formas próximas a *A. algovianum* se mantienen en el Aveyron, según señala MATTEI (1971), durante un lapso de tiempo mucho más prolongado que su extensión vertical en las áreas mediterráneas, o que se trate de formas derivadas posteriores, u homomorfas, sin relación directa, más tardías, identificadas por MATTEI (op.cit) con los taxones antes citados.

Por el momento es difícil elegir entre ambas alternativas y, como en todas las correlaciones bioestratigráficas entre áreas mediterráneas y subboreales o estrictamente boreales en el Lias medio, se hace necesario un conocimiento más exacto de las relaciones temporales entre Amaltheidae e Hildoceratidae.

The first part of the report deals with the geology of the area. It describes the various rock formations and their distribution. The second part discusses the paleontology of the region, including the fossiliferous layers and the types of fossils found. The third part covers the hydrogeology, detailing the water resources and the aquifers in the area. The fourth part is a general conclusion based on the findings of the study.

IV. PALEONTOLOGIA

The paleontological study of the area has revealed a rich fossiliferous record. The fossils are primarily marine in origin, indicating a shallow sea environment during the period of deposition. The most significant findings include the remains of various marine organisms, such as brachiopods, bryozoans, and small crustaceans. The distribution of these fossils is closely related to the geological formations, with certain species being characteristic of specific layers. The study also highlights the importance of the fossiliferous layers as stratigraphic markers and as indicators of the paleoenvironment.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data. The document also mentions that regular audits are necessary to identify any discrepancies or errors in the accounting process.

In addition, the document highlights the need for clear communication between all parties involved in the financial process. This includes providing timely updates to stakeholders and ensuring that all team members understand their roles and responsibilities. The document also discusses the importance of maintaining a strong internal control system to prevent fraud and ensure the integrity of the financial data.

ALSO SEE

The document concludes by stating that a robust financial management system is essential for the long-term success of any organization. It encourages businesses to invest in professional accounting services and to stay up-to-date with the latest industry trends and regulations. The document also provides a list of resources for further information on financial management and accounting practices.

INTRODUCCION

En este capítulo trato la paleontología de la fauna de ammonites encontrada en las secuencias muestreadas del Domerense de la Zona Subbética. En una primera parte se expone la sistemática de dicha fauna, su inserción en categorías taxonómicas jerarquizadas, las cuales se describen desde el nivel de subfamilia hasta niveles específicos e intraespecíficos. Esta sistemática está basada en las hipótesis sobre las relaciones de parentesco de las distintas especies de ammonites del Domerense mediterráneo, detalladas en un ensayo sobre la filogénea de este grupo fósil que realizo en apartados posteriores. Por último, señalo los posibles procesos paleobiogeográficos y medioambientales que han podido determinar la sucesión de fauna observada. El conjunto de factores, físicos y biológicos, que han condicionado la aparición de las formas registradas y su relación temporal y espacial están sin duda interrelacionados, aunque su exposición se realice separadamente. La interpretación de en qué medida cada uno de ellos participa presenta por el momento más interrogantes que explicaciones verosímiles. La sistemática realizada resume en gran parte mi interpretación sobre la fauna de ammonites del Domerense subbético, o más concretamente, es una solución de compromiso entre mi propia interpretación y el estado actual de las ideas sobre la paleontología de ammonites del Lias medio.

ANTECEDENTES

Mientras que las formas más frecuentes del Pliensbachiense superior de Europa noroccidental eran conocidas desde principios del siglo e incluso estaban ya integradas en escalas estratigráficas cuya validez perdura actualmente, sólo a mediados del siglo XIX comienzan a ser estudiados los ammonoideos del Domerense mediterráneo. **HAUER** (1861), **OPPEL** (1853,1862) y **GEYER** (1886,1893) describen algunas especies de localidades alpinas (1). **MENEHINI** (1867-81) en los Alpes meridionales y **GEMMELLARO** (1885) en Sicilia realizan monografías sobre ammonites liásicos, en gran parte de edad Domerense.

Estos primeros autores trabajan sobre un material de localización crono y bioestratigráfica imprecisa desde nuestra perspectiva actual, agrupando en una misma especie morfologías afines, con un amplio sentido de la variabilidad intraespecífica, reconociendo a lo sumo variedades. Del mismo modo, son pocos los nombres genéricos utilizados, recogiendo en cada uno de ellos formas muy diversas. Lamentablemente se instituyen las especies sobre pocos ejemplares, mal conservados en muchos casos, sobre núcleos piritosos, que comportan sólo el inicio del desarrollo ontogenético, o simplemente fragmentos. Todo ello unido a las escasas posibilidades de representación gráfica de la fauna tratada,

(1) **REYNES** (1868) estudia formas típicamente mediterráneas en secuencias en las que éstas coexisten con los ya conocidos Amaltheidae.

o incluso a la falta de cualquier tipo de figuración, sienta las bases de una confusión nomenclatorial que seguimos arrastrando actualmente y que ha caracterizado buena parte de la literatura sobre los ammonites del Domerense.

En los inicios del siglo XX autores italianos como **BETTONI** (1900), **DEL CAMPANA** (1900) y **FUCINI** (1896-1908), prosiguen la descripción de las especies del Lias medio mediterráneo. Anteriormente **KILIAN** (1889) señala y figura fauna de esta edad en las Cordilleras Béticas. Siguiendo métodos similares a los de sus predecesores (trabajado incluso sobre el mismo material), restringen el espectro morfológico de la especie. Sin usar criterios taxonómicos generales para un determinado grupo, cada vez son más numerosos los caracteres que, por sí solos, permiten independizar una especie, por lo que cada vez es mayor el número de ellas y de sus variedades (mutaciones) reconocidas nominalmente. Sin conocer la relación temporal de los ejemplares en que se basan, se crean en esta época gran parte de las "especies" que hoy utilizamos. **ROSENBERG** (1909), **HAAS** (1913) y **SCHROEDER** (1927) prosiguen esta labor en sendas monografías sobre localidades del ámbito alpino. Con menor incidencia en la terminología por el número de taxones tratados y denominaciones introducidas, se tienen también los trabajos de **PARISCH** y **VIALE** (1906), **ZUFFARDI** (1914) y **PRINCIPI** (1915). La restricción del espectro morfológico intraespecífico, y la diversificación de criterios suficientes para separar una especie, se acentúa en la obra de **FUCINI** sobre el Lias medio siciliano. En sus publicaciones de 1921 a 1935, este autor crea innumerables especies con breves descripciones, fundamentalmente comparativas, aunque en muchos casos muy acertadas. Al mismo tiempo, tal vez con influencia de los autores ingleses, como **SPATH** y **BUCKMAN**, **FUCINI** atomiza la taxonomía a nivel genérico, infringiendo en numerosos casos las IRZN posteriormente elaboradas. En la misma época, **MONESTIER** (1934) publica una monografía sobre la fauna "mediterránea", es decir sin considerar los Amaltheidae, del Domerense del Aveyron. A la par que describe una notable cantidad de especies, inicia la inserción de éstas en una escala bioestratigráfica más detallada dentro del subpiso.

El valor bioestratigráfico y biocronológico de los ammonites es la finalidad primordial de la mayor parte de los trabajos paleontológicos que atañen a este grupo en el Lias mediterráneo en las cuatro últimas décadas. Utilizando los tipos descritos en etapas anteriores, se detallan secuencias de ammonites, muestreadas ordenadamente, que sirven para delimitar pisos, subpisos, zonas, etc. y contribuyen al desarrollo de la estratigrafía y geología regional del Sur de Europa. En estos trabajos se incluyen de manera dispersa algunas observaciones paleontológicas que inician la revisión de lo establecido en el primer tercio de siglo. Son de destacar aquí los trabajos de **VENZO** (1952) en Lombardía, **DUBAR** en numerosos trabajos sobre el Norte de Africa y España, **MOUTERDE** en estas últimas áreas y Portugal, **CITA** et al. sobre la localidad tipo del Domerense, **FANTINI SESTINI**, **CANTALUPPI**, **FERRETTI**, en diversas localidades italianas, **GECZY** en Hungría, **ROCHA**

en Portugal y GOY y COMAS RENGIFO en la Cordilleras Ibérica. Particularmente, en las Cordilleras Béticas, junto a los ya citados DUBAR y MOUTERDE, LINARES y RIVAS en diversas publicaciones establecen la bioestratigrafía del Lias. A estos estudios bioestratigráficos se suman algunos puramente paleontológicos como el de VECCHIA (1949), que analiza la nomenclatura genérica establecida hasta el momento, CITA (1947) y FANTINI SESTINI (1962) sobre la fauna del Monte Domaro, etc. y las monografías sobre el conjunto de ammonites jurásicos de ARKELL (1957) y SCHINDEWOLF (1962,1963) para los grupos que afectan al Lias medio.

En los años setenta se acomete la revisión de la paleontología de los ammonites del Lias medio mediterráneo, y de los grupos típicamente mediterráneos que alcanzan el Dominio Boreal. CANTALUPPI (1970) replantea la sistemática a nivel genérico de los Hildoceratidae del Lias medio, rechazando denominaciones genéricas ya introducidas de acuerdo con su interpretación de la validez de éstas y estableciendo otras nuevas. PINNA y LEVI-SETTI (1971) realizan una labor similar en los Dactylioceratidae. CANTALUPPI (1972) y HOWARTH (1973) revisan el género *Protogrammoceras* SPATH con diferentes concepciones del mismo. FISCHER (1971,1975), FANTINI-SESTINI (1975-77), GEZCY (1976) y WIEDENMAYER (1977-80), a partir de fauna de diferentes localidades, estudian los ammonites del Lias medio desde el nivel específico a la superfamilia. DONOVAN et al. (1981), TINTANT y MOUTERDE (1981) tratan los géneros de esta edad entre el resto de los del jurásico y su inserción en taxones de rango superior. Por último, DOMMERGES y MOUTERDE (1980) inician un nuevo tratamiento de los ammonites de carácter mediterráneo del Domerense con el estudio de poblaciones, sus relaciones temporales y espaciales y su significado paleobiogeográfico.

Mi opinión con respecto a estos antecedentes creo que queda suficientemente reflejada a lo largo del capítulo de Paleontología.

En 1980 había establecidas 382 denominaciones específicas e intraespecíficas (minoritarias), que yo haya podido conocer, para Hildoceratidae del Domerense en el Sur de Europa y Norte de África y 35 para Dactylioceratidae, además de un gran número de denominaciones de especies de otras edades introducidas en el Domerense e innumerables formas figuradas y descritas sin una determinación específica concreta. Sobre todo comentario.

MATERIAL ESTUDIADO

Sin considerar otros grupos de fósiles, he dispuesto para la realización de este trabajo de un número aproximado de siete mil ammonoideos, obtenidos en muestreos nivel a nivel de las secuencias estudiadas del Domerense de la Zona Subbética. Junto al material recogido por mi mismo he podido contar con los ejemplares recolectados por los Drs. LINARES y RIVAS en las secciones CA y Se en muestreos anteriores, y con la fauna extraída por el Dr. LIÑAN en la sección Ce₁. Así mismo, he podido observar numerosos ammo-

noideos del Domerense, no utilizados directamente en este estudio, que se encuentran en las colecciones del Departamento de Paleontología de la Universidad de Granada.

En este material son mayoritarios los ejemplares conservados como moldes internos en litologías de calizas y margocalizas. En unos pocos casos se conserva la concha original o fragmentos de ella adheridos al molde interno. El estado de conservación varía, como es lógico, de unas secciones a otras. En general, se constata un elevado grado de fracturación previa a la litificación en los ejemplares obtenidos en las fácies de brechas, calcarenitas y calizas bioclásticas. A ella se une la fragmentación producida por el sistema de muestreo, acusada en el caso de los ejemplares conservados en margas y margocalizas, en las que, además, con la proporción pelítica aumenta el grado de aplastamiento del molde, producto de la compactación de la roca.

En estos últimos es frecuente que parte o todo el fragmocono esté fosilizado en hidróxidos de hierro, procedentes de la alteración de sulfuros de hierro. En este caso se produce un aplastamiento diferencial del fragmocono (o parte del él) con respecto a la cámara de habitación.

En algunas secciones su emplazamiento tectónico condiciona una deformación elíptica de los ammonoideos, que no sólo altera las dimensiones originales de la concha sino que, además, transforma el trazado y posición relativa de los elementos ornamentales. Este tipo de distorsión, que hay que eliminar al interpretar los ejemplares, ha influido en la taxonomía de los ammonoideos del Domerense del mediterráneo (fundamentalmente en FUCINI, 1929-1931) como se señala en las observaciones que realizo en la descripción de las especies.

El tipo de conservación del material disponible es desfavorable para el estudio de la morfogénesis de la línea de sutura. Difícilmente puede extraerse ésta más allá de la penúltima vuelta de espira. Por otra parte, el aplastamiento, la fragmentación, la deformación elíptica, etc. condicionan el que, de los ejemplares determinados específicamente, sólo un porcentaje minoritario haya sido utilizado para medir las dimensiones de la concha y analizarlas posteriormente.

Particularmente el aplastamiento, unido a las dificultades de aislar el fósil de la ganga, ha impedido medir el espesor de la concha en la mayor parte de las poblaciones; o bien el escaso número de datos obtenidos hace poco significativos los resultados. Así mismo, el aplastamiento distorsiona los valores de la altura de la vuelta de espira, anchura del ombligo y diámetro. Teóricamente las relaciones para un mismo diámetro de estos parámetros no debieran verse afectadas por el aplastamiento. No obstante, como éste no es homogéneo en toda la concha introduce un error, por pequeño que sea, que no he tenido en cuenta al tratar dichos parámetros.

La fragmentación determina que sean raros los ejemplares completos, que conserven íntegra toda la concha o su molde interno. Por ello no he considerado de modo cuanti-

tativo la talla absoluta de los individuos, sustituyéndola por el tamaño de la concha en la terminación del fragmocono, o bien prescindiendo totalmente de valores absolutos y teniendo en cuenta únicamente las relaciones de estos valores para un mismo diámetro.

La falta de conservación de las líneas de sutura en un gran porcentaje de individuos al final del fragmocono me ha impedido, en ausencia generalmente de otros criterios, establecer proporciones de individuos adultos e "inmaduros" dentro de las distintas poblaciones estudiadas.

Aunque no se ha hecho un estudio tafonómico detallado, en las columnas estratigráficas se hacen algunas indicaciones respecto a la conservación, abundancia, ordenamiento en el interior de los estratos, etc. de los restos de los ammonoideos que al menos sirvan para interpretar las relaciones estratigráficas observadas entre dichos restos.

SIGNIFICADO DE LA NOMENCLATURA UTILIZADA

Intento explicar aquí el significado que reciben en este trabajo los nombres del nivel especie, género, subfamilia y familia, sin pretender que el concepto de estas categorías taxonómicas que implica utilizarlas en este sentido en concreto, y no en cualquier otro, sea extensible a otros grupos fósiles, ni siquiera a otros grupos de ammonites. Simplemente pretendo precisar mi propia nomenclatura a falta de una que sea universalmente aceptada en sus significados.

El término especie

Bajo una misma denominación específica incluyo formas que presentan comunes uno o varios caracteres morfológicos por los cuales se diferencian, además, de otras formas de los mismos niveles y de los anteriores o posteriores.

A partir del estudio de ejemplares procedentes de un mismo nivel (un estrato generalmente) en una localidad, determino qué caracteres son comunes a los individuos que presumiblemente correspondían a una población original (o, si se quiere, a varias indiferenciables en el tiempo), y cuales otros varían de forma continua en el interior de esta población. La observación de poblaciones de otros niveles, anteriores y posteriores, de la misma localidad conduce a fijar los caracteres que diferencian unas poblaciones de otras en su sucesión temporal. La comparación de esta sucesión con las de localidades adyacentes y, posteriormente, de toda la región estudiada, en las que se siguen pautas similares de cambio morfológico en el registro de ammonites, lleva a la integración de las poblaciones, supuestas coetáneas en un tiempo geológico, en especies. Los caracteres comunes entre individuos de la población son, en su mayor parte, los caracteres comunes entre individuos de la especie, y aquellos que diferencian poblaciones sucesivas diferencian también las sucesivas especies. Posteriormente, este proceso se hace extensivo a

ejemplares figurados en la literatura sobre ammonites del Lias medio, procedentes de distintas regiones y con ello llego a la denominación de las especies con nombres anteriormente introducidos y señalo como sinónimos otros nombres posteriormente utilizados para tipos que considero de la misma especie.

Según esto, establecidas las características comunes a todos los ejemplares incluidos en una misma especie, parte de estas características pasan a ser los criterios de diferenciación con respecto a formas adyacentes, infra y suprayacentes, y, consecuentemente, se convierten en los criterios de delimitación específica para todo el conjunto de formas presentes en una sucesión hasta (1) que otros caracteres, diferentes de estos últimos, que se han mantenido comunes en un conjunto de especies pasan a diferenciar unos grupos de formas de otros (p.e. caracteres que puedan delimitar un género de otro, una subfamilia de otra, una familia de otra, etc.).

El hecho de que sean unos pocos los caracteres que delimitan una especie implica, por un lado, que una especie tendrá caracteres comunes con otras y, por otro, que dentro de una misma especie habrá caracteres que sean diferentes de unos individuos a otros. Si estos últimos no se han utilizado para separar grupos específicos (o intraespecíficos) dentro de las formas que componen una especie se debe al hecho de que varían de unos ejemplares a otros en el conjunto de los de la especie sin que se pueda establecer una solución de continuidad, sin que se encuentre un criterio que permita separar grupos disjuntos si no es con extrema artificiosidad.

De esta manera se llega a delimitar morfoespecies, cuyas morfologías características y diferenciadoras se elijen por la supuesta pertenencia de los ejemplares que las poseen en una misma o varias (en el espacio o con tiempos de separación no constatables) poblaciones originales. Estas morfoespecies se designan en este trabajo con la nomenclatura binomial habitual. No obstante, la utilización de morfoespecies se enfrenta, en la práctica, con problemas.

Uno de ellos lo constituye el dimorfismo sexual, extendido entre los cefalópodos. Dos morfoespecies pueden ser en realidad dimorfos de una misma bioespecie. En el caso de los ammonites estudiados se interpretan varios pares de morfoespecies de este modo. No obstante, el dimorfismo no es tan evidente como en otros grupos de cefalópodos, concretamente otros grupos de ammonites, y he preferido mantener como morfoespecies aisladas cada elemento del par, disociando la interpretación de la nomenclatura.

Otro problema es el relevo en el tiempo de las especies. En muchos casos la aparición de una especie es brusca, bien delimitada en una secuencia estratigráfica, y separada de sus posibles predecesores. En otros, los problemáticos, una morfología diferenciada aquí como morfoespecie, se solapa ligeramente en el tiempo con otra sucesiva, con un grupo, relativamente pequeño, de formas intermedias (para los caracteres uti-

(1) Este "hasta" no tiene por qué tener un sentido temporal.

zados como diferenciadores). Aunque no se observa una transición gradual a lo largo de la secuencia, sino 2-3 pasos sucesivos discretos que llevan desde una morfoespecie a la siguiente, surge, por un lado, la cuestión inmediata de la inclusión de las formas intermedias en una u otra morfoespecie y, por otro, más importante, se plantea la validez de una separación en morfoespecies (por muy restringido a criterios morfológicos que sea este concepto) dentro de una sucesión de formas que sigue el modelo expuesto. De nuevo en estos casos montengo la nomenclatura específica habitual (binomial) para las morfoespecies sucesivas. No utilizo una nomenclatura de cronosubespecies, que podría adaptarse a estos modelos, porque es una complicación terminológica que viene a significar lo mismo que el uso de morfoespecies. Tampoco denomino a toda la sucesión de formas con un único específico por temor a englobar bajo un mismo nombre "formas muy distintas" de una sucesión temporal ya que esto acarrearía problemas de comunicación. No sólo por pasar de una nomenclatura específica muy atomizada, como es la de los ammonites del Lias medio mediterráneo, a otra muy agrupada, lo cual se hace ya en este trabajo, sino porque se cargarían excesivamente en la terminología las interpretaciones personales basadas en planteamientos teóricos previos, aún en plena discusión.

El género

Dentro de un mismo género incluyo aquellas especies unidas según mi interpretación por una relación directa de parentesco. Es decir aquellas que forman parte de una misma línea filogenética. Con ello son muy pocos los caracteres morfológicos comunes a las especies que componen un género y otros muchos pueden ser muy distintos de unas a otras. La relación de parentesco en que se basa la inserción genérica se infiere tanto de relaciones morfológicas, basadas en lo que en el ensayo sobre la filogenia denomino tipos morfológicos, como de relaciones temporales entre unas especies y otras.

La subfamilia

En una misma subfamilia incluyo géneros agrupados por la morfología y supuestas relaciones de parentesco. Sería, en cierto modo, la agrupación en una categoría taxonómica superior de los tipos morfológicos antes citados más próximos entre si, morfológica y temporalmente.

Familias y superfamilias

El conjunto de formas de Ammonitina del Lias supuestamente agrupables en una misma familia o superfamilia de las utilizadas escapa a los límites temporales del Domerense en incluye géneros y especies, entre ellos los más problemáticos por ser los iniciadores

o los últimos, etc., no estudiados directamente en este trabajo. Por ello me he limitado a seguir para el uso de estas categorías taxonómicas los criterios de DONOVAN et al. (19-81).

OBSERVACIONES SOBRE LAS DESCRIPCIONES

Sinonimias

En la lista de sinónimos de una especie incluyo aquellos ejemplares figurados que considero pertenecientes a dicha especie, sea cual sea la denominación genérica o específica dada por el autor en el momento de su publicación. Señalo, además, aquellos que bajo el mismo nombre y en la misma publicación no me parecen coespecíficos o es dudosa su pertenencia a la especie. En ningún caso enumero los ejemplares figurados con el nombre de una especie si no creo que sean adscribibles a ella. Tampoco enumero las citas de una especie que no vayan acompañadas de una figuración antes, en el momento, o después de ser publicadas; ni aquellas basadas en ejemplares que por su pobre estado de conservación sean, en mi opinión, indeterminables. Son una excepción los casos de *A. margaritatus* y *L. (B.) bechei* en los que, por ser faunas mal representadas en la Zona Subbética mientras que son abundantes y bien conocidas en otras localidades de Europa, he eludido su tratamiento y hago únicamente referencia a una publicación donde sean estudiados.

Los símbolos situados a la izquierda del año de publicación significan:

- ? Considero dudosa la pertenencia a la especie del ejemplar o ejemplares.
- v He observado directamente el ejemplar o ejemplares allí donde están depositados.
- vp He podido observar directamente únicamente alguno o algunos ejemplares de los figurados en esa publicación con esa denominación específica.
- vm He podido observar un molde o réplica del ejemplar.

Tipos

En la mayoría de las especies tratadas señalo el ejemplar que es o debe ser considerado en mi opinión el tipo de la especie. En muchos casos, entre los que se cuentan las especies con holotipo o lectotipo anteriormente designados, señalar un tipo no pasa de ser una simple formalidad. En otros, con el establecimiento de un lectotipo pretendo fijar una morfología, concretada en un ejemplar, como característica de una especie en cuya definición se utilizaron varios sintipos que no deben considerarse coespecíficos. Aunque un ejemplar, el lectotipo, de ninguna manera pueda sintetizar, abarcar, el espectro morfológico posible de la especie, intento evitar que se utilice esta misma denominación específica para formas ajenas a la idea de esa especie expresada en este trabajo; es decir, ajenas a los sintipos originales que creo propios y característicos de la especie.

Descripciones

En la descripción de las especies he procurado reducir las expresiones cualitativas sobre las características morfológicas. Por ello sustituyo las apreciaciones subjetivas sobre la estructura de la concha, su involución y su crecimiento, por las tablas de valores O/D, H/D y, en su caso, E/D; así como por gráficos de distribución de estos valores o sus rangos (en los que se señalan, además de los extremos, el valor medio). En algunos casos se da una idea del ajuste de la distribución observada de estos valores a una distribución normal dando los valores de la X^2 experimental y de la X^2 teórica para los grados de libertad señalados y un coeficiente de seguridad del 95%. El tipo de crecimiento de la concha se refleja en los diagramas D-O, D-H y D-E, en los que proporciono, además, la correlación de los valores y las líneas de regresión $O=a+bD$; $H=a+bD$ (representadas en trazo continuo) y $O=aD^b$, $H=aD^b$, etc. (representadas en trazo discontinuo).

Por otra parte, a falta de un medio de expresión más adecuado, esquematizo el trazado de la costulación, la línea radial de las costillas sensu GABILLY (1976), en una figura, evitando su descripción con términos poco precisos que sólo dan una idea lejana de la forma de la curva (p.e. "proversas en el primer tercio del flanco que se inflexionan hacia atrás para describir una curva abierta", etc.). De modo similar esquematizo la sección de la vuelta de espira y la línea de sutura, acortando al máximo su descripción con palabras.

He intentado también eliminar de la descripción de las especies aquellos caracteres comunes a todas las de un género, caracteres que se señalan al describir éste, y, por supuesto, prescindir de características individuales que carezcan de interés en mostrar como es la morfología de una especie y sus posibles variaciones.

Distribuciones estratigráficas y geográficas

En la distribución estratigráfica de cada especie señalo únicamente la que presenta en la Zona Subbética de acuerdo con las divisiones crono y bioestratigráficas propuestas. Los mapas de distribución geográfica reflejan las regiones en las que se ha citado dicha especie, con figuración de ejemplares que considero pertenecientes a ella, aunque sea dudosamente.

Términos descriptivos

La f.76 resume los términos utilizados en la descripción de la concha de un ammonites. Tales términos son prácticamente los usados por GABILLY (1976), además de los más comunes generalizados por ARKELL (1957).

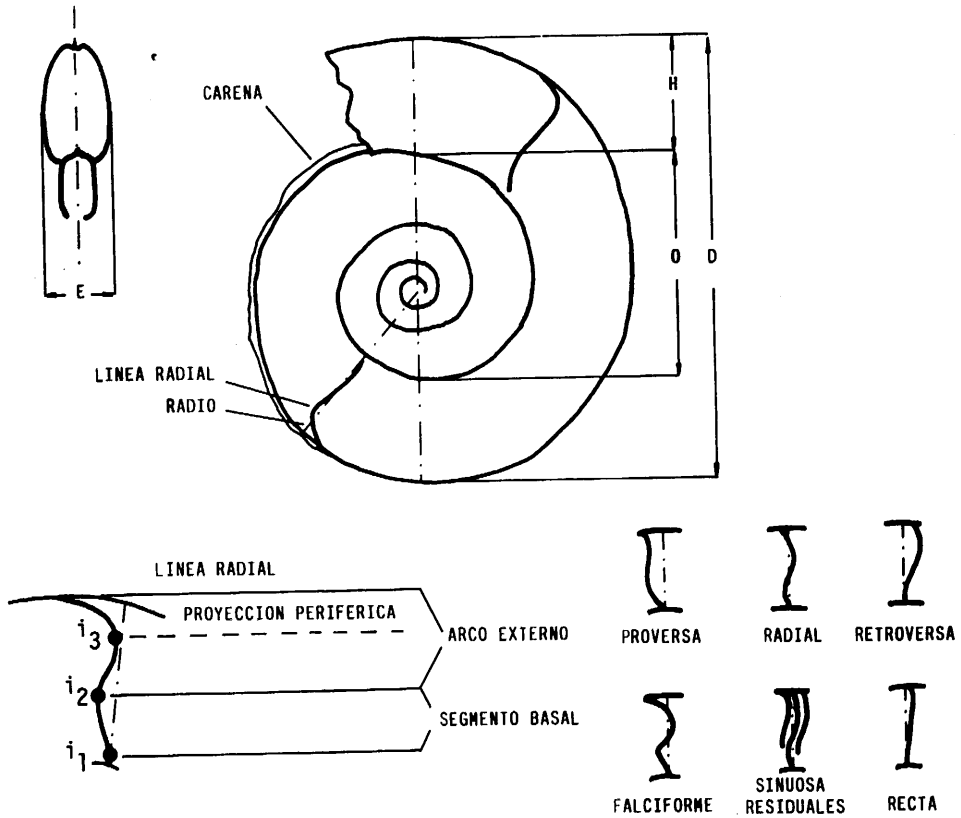


Figura 76. Términos utilizados en la descripción de la concha de un ammonites.

Abreviaturas usadas en el texto y figuras

- Ej(s) Ejemplar(es).
- D Diámetro (o tamaño del diámetro).
- O Ombligo (o tamaño del ombligo).
- H Altura de la vuelta de espira (o tamaño de la altura).
- E Anchura de la vuelta de espira (o tamaño de la anchura).
- N Número de elementos.
- vM Valor máximo.
- vm Valor mínimo.
- \bar{x} Valor medio.
- s Desviación típica.
- XT X teórica.
- XE X experimental.
- g Grados de libertad.
- c.c. Coeficiente de correlación.

SUPERFAMILIA HILDOCERATAEAE HYATT, 1867

FAMILIA HILDOCERATIDAE HYATT, 1867

SUBFAMILIA HARPOCERATINAE NEUMAYR, 1875

Esta subfamilia recoge formas comprimidas de involución media a grande, con ornamentación de costillas sinuosas a falciformes. Su línea de sutura, en general, es relativamente compleja en comparación con otros Hildoceratidae, pudiendo presentar hasta 12 lóbulos umbilicales (SCHINDEWOLF, 1964). Dicha complejidad, número y división de elementos de la línea de sutura, está en relación directa con el grado de involución y la altura de la vuelta de espira con respecto al diámetro de la concha.

GENERO FUCINICERAS HAAS, 1913

Sinónimos: Eofucinieras CANTALUPPI, 1970; Neofucinieras CANTALUPPI, 1970.

Especie tipo: Hildoceras lavinianum FUCINI, 1900 (designación original).

Diagnosis: Formas con sección elíptica a subovalada, con flancos (o porciones de flanco) más o menos aplanadas. La región ventral está provista de una carena acompañada por tabulas o surcos.

El crecimiento y la involución son variables, de tipo medio.

La ornamentación está constituida por costillas densas y sinuosas, de radiales a retroversas. En la mayor parte del fragmocono está poco acentuada la curvatura, cóncava hacia la abertura, de las costillas en el arco externo y la proyección junto al borde ventral es poco acusada.

En todas las especies del género las primeras vueltas de espira (hasta 10-15 mm de D) son lisas. La ornamentación se inicia irregularmente. Las costillas en un principio no ocupan todo el flanco; son pliegues poco definidos, cuya distribución y relieve no es constante.

Dentro de cada especie la densidad de la costulación es un carácter muy variable. Sin embargo, el trazado de las costillas en el fragmocono (o la evolución ontogenética de este trazado) se mantiene constante de unos individuos a otros. En todas las formas pertenecientes a Fucinieras en la cámara de habitación la costulación se hace más proversa y sinuosa que en el fragmocono y presenta gran variabilidad dentro de cada individuo y en el conjunto de ellos: puede mantener el mismo carácter que en el fragmocono, desvanecerse, adquirir gran número de cóstulas (y/o estrías de crecimiento) o uniones de costillas y presenta, en general, un carácter irregular con fuertes diferencias de relieve

de unas costillas (o grupos de ellas) a otras.

La abertura es simple y sigue el trazado de la costulación del final de la cámara de habitación. Esta ocupa aproximadamente $\frac{1}{2}$ de la última vuelta de espira.

La línea de sutura es típicamente Hildoceratidae, con U_2 bien desarrollado, más corto que L, de anchura variable según el desarrollo de la altura de la vuelta de espira. De este último factor dependen también el número y anchura del resto de los lóbulos umbilicales y, en general, la complejidad y división de los elementos.

Observaciones: HAAS (1913), al instituir el género, da de él una imprecisa definición, e incluye en *Fucinieras* un conjunto de formas procedentes de *Ballino* sin ninguna relación con la especie tipo y pertenecientes al *Domerense* superior (WIEDENMAYER, 1977).

DUBAR (1961) establece una definición más concreta del género y una diagnosis diferencial con respecto a *Protogrammoceras* que es, prácticamente, la seguida en este trabajo y en la mayor parte de los realizados en los últimos veinte años sobre el Lias medio.

FISCHER (1975) realiza una definición de *Fucinieras* basada fundamentalmente en la línea de sutura. Sin embargo, el carácter de ésta, dentro de los Hildoceratidae, es poco discriminante a nivel genérico y su variación en número de elementos y división de éstos puede ser notable dentro de un mismo género, ya que depende de la altura de la vuelta de espira y de la intersección del septo con la ornamentación (FANTINI SESTINI, 1977).

Ni *Eofucinieras* CANTALUPPI, 1970, ni *Neofucinieras* CANTALUPPI, 1970 responden al valor de cronosubgénero que les dió su autor. Las morfologías de ambos acompañan a las típicas de *Fucinieras* (s.st., según CANTALUPPI, 1970) a lo largo de todo su rango de existencia (GECZY, 1976); FANTINI SESTINI, 1977, etc.) por lo que carece de sentido su utilización.

Analogías y diferencias: *Fucinieras* presenta una fuerte convergencia morfológica con *Neolioceratoides* e *Hildaites*, géneros con los que en mi opinión no tiene relación directa de parentesco. No obstante, la única diferencia observable es una mayor anchura del relieve de las costillas, que son más aplanadas a igualdad de tamaño, al menos en las primeras formas, de *Neolioceratoides* e *Hildaites* con respecto a la costulación que posee *Fucinieras*. Todos los géneros incluidos en la subfamilia *Arieticeratinae* tienen un crecimiento más lento y una involución menor que *Fucinieras*. Ver analogías y diferencias de *Protogrammoceras* para su distinción de este género.

Fuciniceras portisi (FUCINI,1900)

L.1, f.1-5.

- v 1900 *Grammoceras Portisi* FUC.- FUCINI, p.33, L.9, f.1-3.
- v 1900 *Grammoceras Portisi* FUC., var. *Zitteliana*.- FUCINI, p.35, L.9, f.4.
- v 1900 *Grammoceras Normanianum* D'ORB., var. *inseparabilis*.- FUCINI, p.29, L.8, f.5.
- v 1900 *Hildoceras Lavinianum* MGH., var. *coniungens*.- FUCINI, p.54, L.12, f.2 y 3.
- v 1900 *Hildoceras intumescens* FUC.- FUCINI, p.63, L.13, f.3.
- ? v 1900 *Hildoceras Ruthenense* REYN. em. MGH.- FUCINI, p.56 (pars), L.12, f. 5-7; non ft.44.
- vp 1904 *Hildoceras Portisi* FUC.- FUCINI, p.287 (pars), L.20, f.8,9,10 y 11; non f.7; L.21, f.18.
- vp 1904 *Hildoceras Portisi* FUC., var. *Zitteliana* FUC.- FUCINI, p.288, L.20, f.12 y 13.
- 1905 *Hildoceras Lavinianum* MGH., var. *coniungens* FUC.- FUCINI, p.98 (pars), L.3, f.12; non f.10 y 11; non L.5, f.11.
- vp 1905 *Hildoceras Lavinianum* MGH., var. *dissimilis* n. var.- FUCINI, p.98, L.3, f.13 y 14.
- v 1905 *Hildoceras intumescens* FUC.- FUCINI, p.99, L.3, f.15.
- 1905 *Hildoceras Boscense* REYNES.- FUCINI, p.107, L.4, f.13.
- ? v 1929 *Protogrammoceras (Wrightia) alternans* GEMM.- FUCINI, p.45, L.4, f.15 y 16.
- v 1929 *Hildoceratoides Portisi* FUC.- FUCINI, p.48, L.5, f.13 y 14.
- 1945 *Hildoceratoides* cf. *Pantanelii* (FUC.,1900).- VECCHIA, p.8, L.1, f.1.
- ? 1947 *Fuciniceras* cf. *portisi* FUC.- CITA, p.8, L.1, f.5.
- 1963 *Fuciniceras detractum* (FUCINI).- DU DRESNAY, p.154, L.1, f.2.
- ? 1963 *Fuciniceras portisi* (FUCINI).- DU DRESNAY, p. 155, L.1, f.6.
- ? 1963 *Fuciniceras* aff. *portisi* var. *contrarium* (FUCINI).- DU DRESNAY, p.155, L.1, f.1
- 1965 *Fuciniceras* aff. *boscense* REYNES.- MOUTERDE, p.230, L.2, f.2.
- 1965 *Fuciniceras* sp. aff. *cornacaldense* TAUSCH.- MOUTERDE, p.230, L.2, f.3.
- 1967 *Fuciniceras boscense* (REYNES, 1868)?.- GECZY, p.113, L.27, f.3.
- 1967 *Fuciniceras boscense* (REYN.).- CANTALUPPI, p.29, L.3, f.1-3.
- ? 1967 *Fuciniceras portisi* (FUCINI).- FEDERICI, p.282, ft.4-5.
- 1968 *Fuciniceras* cf. *detractum* (FUC.).- CANTALUPPI & BRAMBILLA, p.305, L.28, f.7 y 8.
- 1969 *Fuciniceras boscense* (REYN.).- CANTALUPPI & MONTANARI, p.242, L.25, f.3.
- 1969 *Fuciniceras detractum* (FUC.).- CANTALUPPI & MONTANARI, p.242, L.25, f.4.
- v 1972 *Fuciniceras ambiguum* (FUCINI).- RIVAS, L.2, f.2.
- 1977 *Fuciniceras portisi portisi* (FUCINI, 1900).- WIEDENMAYER, p.97, L.17, f. 17-19.
- ? 1977 *Fuciniceras portisi zittelianum* (FUCINI,1900).- WIEDENMAYER, p.99, L.17, f.23.

- ? 1980 *Fucinieras portisi* (FUCINI) ssp. nom.- WIEDENMAYER, p.84, L.28, f.7 y 8.
 ? 1980 *Fucinieras* cf. *portisi* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.84, L.28, f. 10 y 11.

Lectotipo: Establecido por WIEDENMAYER (1977), es el ejemplar de la L.9, f.1 de los figurados por FUCINI (1900) al describir la especie. Procedente del Apenino Central, se encuentra depositado en el Museo de Paleontología de Pisa.

Número de ejemplares estudiados: 156

Descripción: *Fucinieras* de sección subelíptica (f. 78 e-g). La región ventral es en las vueltas internas carenada tabulada, pasando a diámetro variable según los individuos a carenada bisurcada (tricarenada), con borde ventral acusado.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	104	0.484	0.382	0.426	0.024	9.894	16.918	9
H/D	104	0.411	0.292	0.342	0.022	7.949	16.918	9
E/D	30	0.269	0.195	0.230	0.020			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	104	$y=0.287x^{1.101}$	0.975	$y=0.481x-2.506$	0.985
D-H	104	$y=0.650x^{0.832}$	0.964	$y=0.285x+2.597$	0.973
D-E	30	$y=0.424x^{0.845}$	0.931	$y=0.197x+1.736$	0.944

La ornamentación está constituida por costillas sinuosas cuyo trazado con respecto al radio queda reflejado en la f.78h. La densidad en el fragmocono de la costulación oscila entre 21 y 31 costillas/media vuelta a un D de 40 mm.

En las fs. 77f,g y 78i se representan las líneas de sutura de 3 ejemplares diferentes.

Observaciones: Esta especie, como las demás del género, presenta en mi material una gran variabilidad de involución, densidad de costulación y transformación de la ornamentación en la cámara de habitación. Todos los ejemplares, sin embargo, mantienen una identidad en el trazado de las costillas (ver f. 78h) y en el carácter "tricarenado" de la región ventral a partir de un estadio ontogenético más o menos avanzado. En estas últimas características, en mi opinión fundamentales en la especie, se basa la inclusión en la lista de sinónimos de las diversas formas citadas. El tipo de la especie (*G. Portisi* de FUCINI 1900, L.9, f.1) es una forma de costulación bastante fina y densa dentro del espectro morfológico. La variedad denominada *Zitteliana* por FUCINI (op.cit.) corresponde con los morfotipos más abundantes en mis muestreos, la expresión central más común dentro del

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

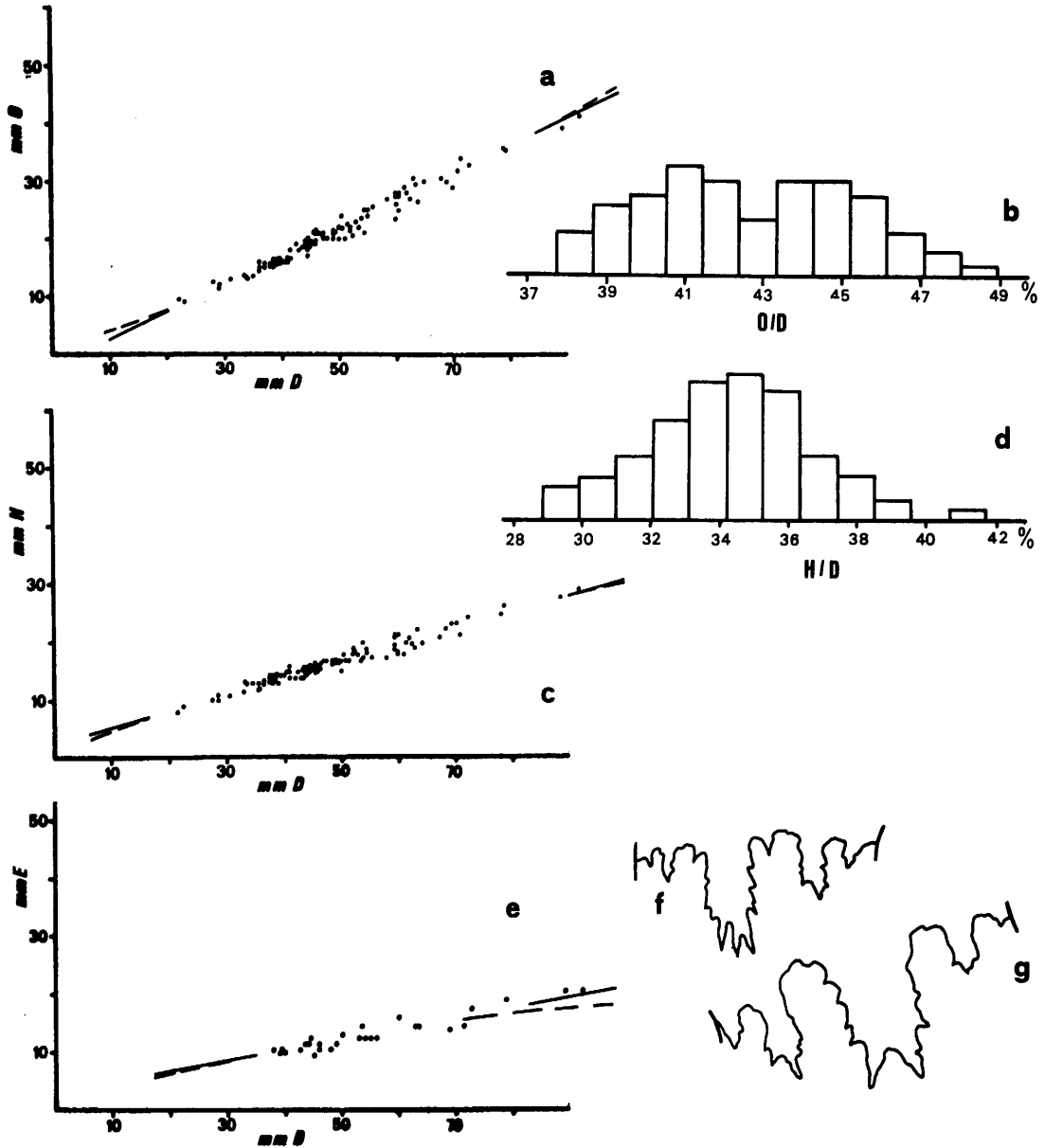


Figura 77. *Fuciniceras portisi*. a) Diagrama D-O (muestra total). b) Distribución de O/D (muestra total). c) Diagrama D-H (muestra total). d) Distribución de H/D (muestra total). e) Diagrama D-E (muestra total). f y g) Líneas de sutura. Ejs. B.P_A.7.14 (D=27mm); B.C.14₄.3 (D=35mm).

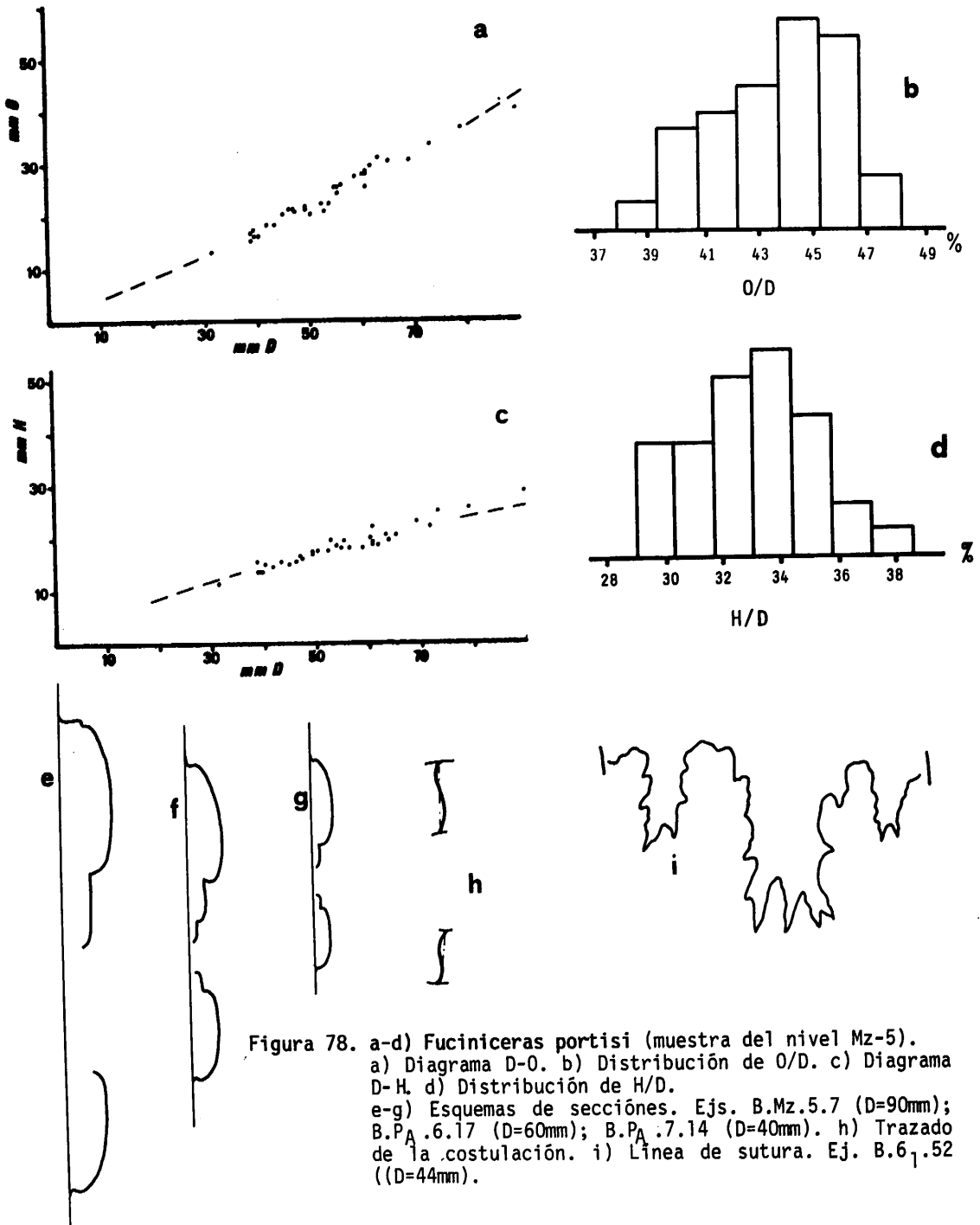


Figura 78. a-d) *Fuciniceras portisi* (muestra del nivel Mz-5). a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e-g) Esquemas de secciones. Ejs. B.Mz.5.7 (D=90mm); B.P.A.6.17 (D=60mm); B.P.A.7.14 (D=40mm). h) Trazado de la costulación. i) Línea de sutura. Ej. B.6₁.52 (D=44mm).

rango de variabilidad. La llamada variedad *contraria* por dicho autor no creo que sea coespecífica con el resto, siendo más cercana a *F. isseli* en cuanto a ornamentación y estructura de la concha. Los ejemplares sobre los que el mismo autor define la variedad *coniungens* del "H." *Lavinianum*, dándole un sentido de variedad de enlace entre diferentes especies del Domerense inferior mediterráneo, son por el trazado de su costulación y su región ventral identificables con *F. portisi*. En el mismo caso se encuentra el individuo sobre el que se establece la variedad *inseparabilis* del "H." *Normanianum*.

La forma en que se basa "H." *intumescens* (FUCINI, 1900, L.13, f.3) es mi opinión un ejemplar fragmentario de la especie estudiada, en el que los surcos ventrales, evidentes al final de la última vuelta conservada, se desarrollan tardíamente. Mantengo una cierta duda sobre la atribución de los individuos figurados por FUCINI (1900, L.12, f.5-7) como "H." *ruthenense*, ya que, aunque su ornamentación es propia de *F. portisi*, su región ventral está poco surcada para un diámetro como el alcanzado por el de mayor talla.

Los tipos de *Protogrammoceras* (*Wrightia*) *alternans* GEMM. de FUCINI (1929, L.4, f.15-16) están demasiado deformados para una determinación segura. No obstante presentan los caracteres típicos de *F. portisi*.

Incluyo con duda en la sinonimia de esta especie las formas figuradas por DU DRESNAY (1963, L.1, f.6 y 1) como *F. portisi* y *F. aff. portisi* var. *contrarium*, por la contradicción existente entre la descripción y la representación de la sección en la figura 6 del texto, en la que no aparecen los surcos de los que habla el autor.

Analogías y diferencias *F. lavinianum* y *F. brevispiratum* presentan una costulación menos sinuosa y más retroversa. *F. isseli*, cuyo trazado de las costillas es similar, carece de los surcos (tricareación) típicos de *F. portisi* en la región ventral. *F. ambiguum* (FUCINI) es una especie morfológicamente muy afín. Aparte de su posición estratigráfica superior, la única diferencia con *F. portisi* estriba en un crecimiento más lento y en que su i_2 se encuentra más alto en el flanco. *F. cornacaldense* y *F. boscense* presentan más acentuado el segmento proximal y también su i_2 es más alto. *F. detractum portisiforme* GECZY, forma muy próxima, en mi opinión antecesor inmediato de *F. portisi*, posee una costulación menos sinuosa, más radial. *F. costicillatum* s.l. sensu GECZY (1976) es de línea radial más proversa, aunque con una sinusoidad similar.

Distribución estratigráfica: Domerense inferior, Zona de *Lavinianum*, Subzona de *Portisi*.

Fucineras lavinianum (FUCINI, 1900)

L.1, f.6-8; L.2, f.1-3.

v 1900 *Hildoceras Lavinianum* MGH.- FUCINI, p.52, L.11, f.6 y 7.

v 1900 *Hildoceras Lavinianum* MGH. var. *retroflexa*.- FUCINI, L.12, f.1.

v 1900 *Hildoceras inclytum* FUC.- FUCINI, p.62, L.13, f.1.

v 1904 *Hildoceras inclytum* FUC.- FUCINI, p.298, L.21, f.20.

- vp 1905 *Hildoceras Lavinianum* MGH.-FUCINI, p.94, L.3, f.2,3,5 y 9.
 vp 1905 *Hildoceras Lavinianum* MGH. var. *retroflexa*.- FUCINI, p.97, L.3, f.6 y 7.
 vp 1905 *Hildoceras Lavinianum* MGH. var. *coniungens*.- FUCINI, p.98 (pars), L.3, f.10 y 11; non 12; non L.5, f.11.
 v 1929 *Hildoceratoides Lavinianum* MGH.- FUCINI, p.46, L.4, f.17; ?L.5, f.1.
 v 1929 *Hildoceratoides Lavinianum* MGH. var. *coniungens* FUC.- FUCINI, p.46 (pars), L.5, f.5, ?f.3; non f.4.
 v 1929 *Hildoceratoides inclytum* FUC.- FUCINI, p.47, L.5, f. 7 y 8.
 1967 *Fuciniceras coniungens* n.sp.- CANTALUPPI, p.30, L.3, f. 4-7.
 1967 *Fuciniceras* cf. *dubiosum* (FUC.).- CANTALUPPI, p.33, L.3, f.10.
 1967 *Fuciniceras inclytum* (FUC.).- CANTALUPPI, p.33, L.4, f.1.
 1967 *Fuciniceras lavinianum* (FUC.).- CANTALUPPI, p.36, L.4., f. 3-7.
 ? 1967 *Fuciniceras* aff. *lavinianum* (FUC.).- CANTALUPPI, p.37, L.4, f.8.
 1967 *Fuciniceras portisi* (FUC.).- CANTALUPPI, p.39, L.4, f. 10 y 11.
 ? 1967 *Fuciniceras pantanellii* (FUC.).- CANTALUPPI, p.38, L.5, f.3.
 1967 *Fuciniceras lavinianum* (FUCINI,1900).- GECZY, p.107, L.26, f.8,10 y 12.
 1967 *Fuciniceras lavinianum retroflexum* (FUCINI,1900).- GECZY, p.108, L.26, f.13.
 1967 *Fuciniceras lavinianum coniungens* (FUCINI,1900).- GECZY, p.109, L.28, f.3.
 1967 *Fuciniceras lavinianum* n. subsp.- GECZY, p.110, L.27, f.1 y 2; non ft.106.
 1968 *Fuciniceras coniungens* CANT.- CANTALUPI & BRAMBILLA, p.305, L.28, f.6.
 1972 *Fuciniceras* sp. ind.- FERRETTI, p.114, L.13, f.4.
 1976 *Fuciniceras* n.sp. aff. *ruthenense* in (FUCINI,1900) non (REYNES, 1868).- GECZY, p.186, L.37, f.23, ft.135.
 1980 *Fuciniceras lavinianum* (FUCINI) *lavinianum*.- WIEDENMAYER, p.83, L.10, f.13.

Lectotipo: Los dos sintipos figurados por FUCINI (1900) son similares entre sí, tanto en características ornamentales y estructura de la concha como en conservación. Creo que debe considerarse lectotipo de la especie el ejemplar de la L.9, f.6 por mostrar mejor la línea de sutura y el límite fragmocono-cámara de habitación (que ocupa la segunda mitad de la última vuelta de espira). Procede de Canfaito (Apenino Central) y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Pisa.

Número de ejemplares estudiados: 132

Descripción: *Fuciniceras* de sección subelíptica a subrectangular (f.80 e-g). Región ventral provista de una carena flanqueada por dos tábulas algo deprimidas, que en algunos individuos pasan a verdaderos surcos en la cámara de habitación.

La ornamentación está constituida por costillas poco sinuosas, fuertemente retroversas, cuyo trazado con respecto al radio queda reflejado en la f.80 h. La densidad en el fragmocono de la costulación oscila entre 22 y 30 costillas/media vuelta a un D de 40 mm.

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

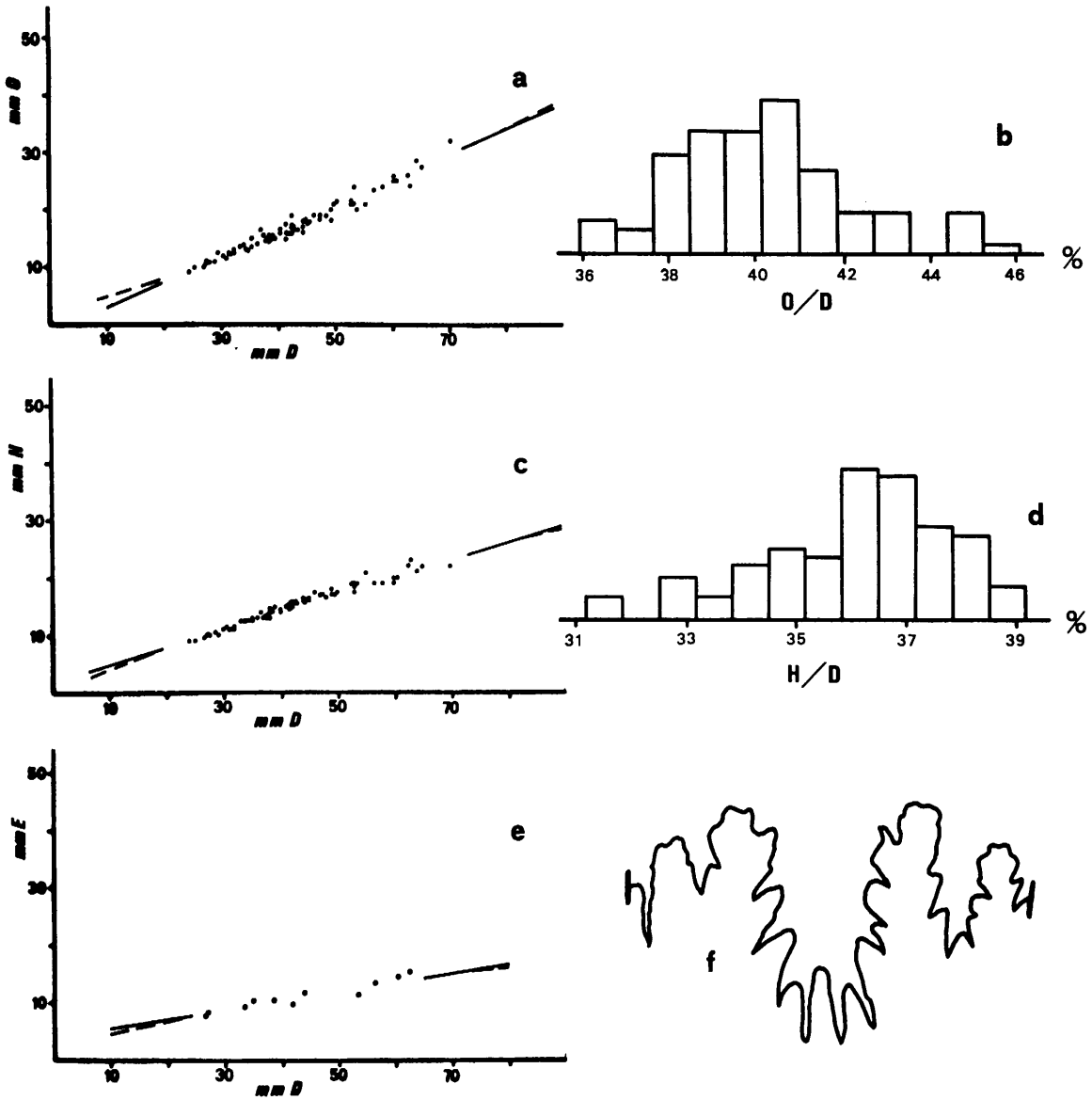


Figura 79. *Fuciniceras lavinianum* (muestra total). a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e) Diagrama D-E. f) Línea de sutura. Ej. B.Ce.25.12 (D=25mm).

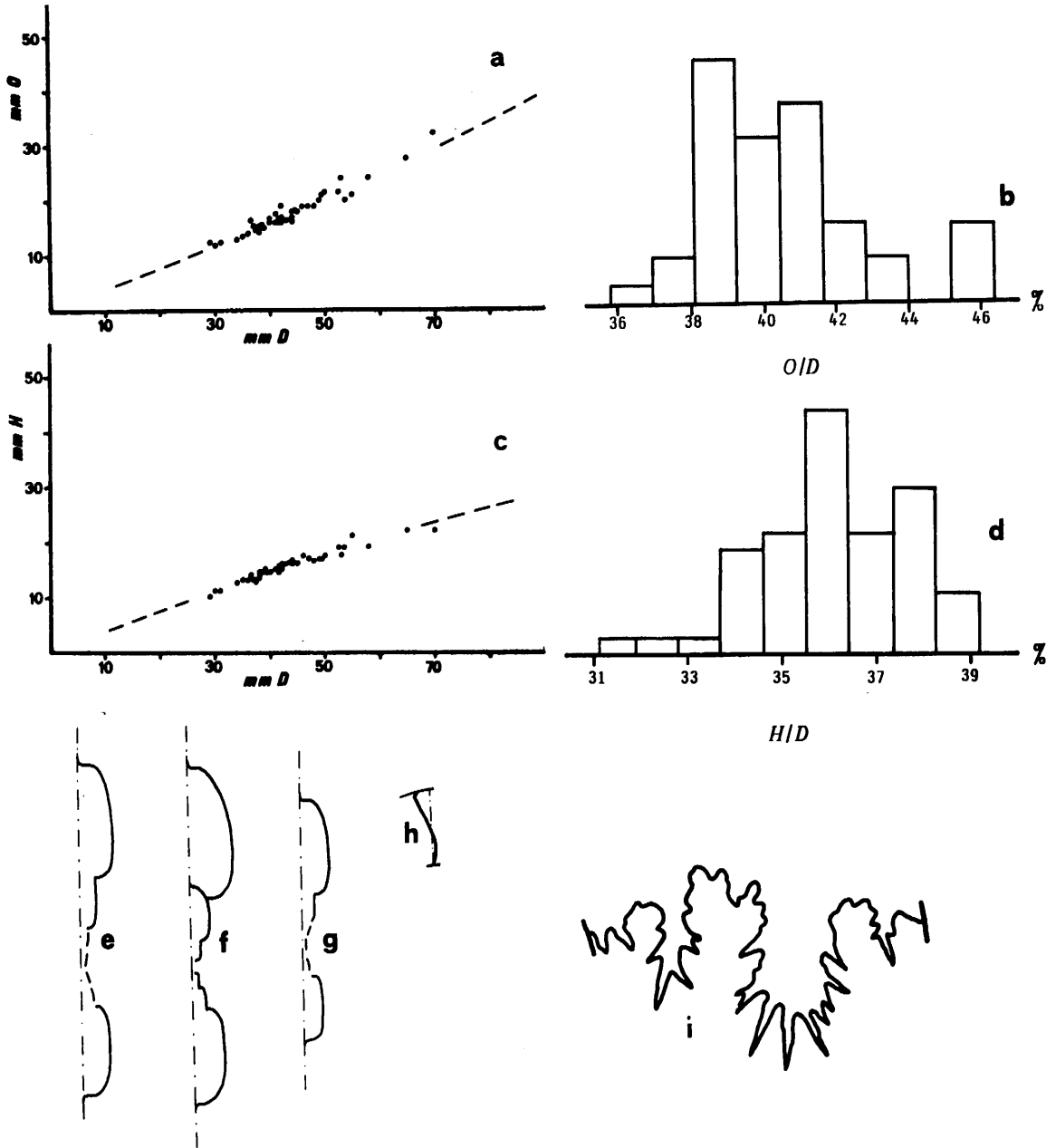


Figura 80. a-d) *Fuciniceras lavinianum* (muestra del nivel Mz-5).
 a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. Obsérvese la similitud de las distribuciones de O/D y H/D en esta muestra y en la muestra total, de todas las localidades, de la especie.
 e-g) Esquemas de secciones. Ejs. B.Mz.5.50 (D=61mm); B.P.A.7.8 (D=62 mm); B.Mz.5.64 (D=44mm). h) Trazado de la costulación. i) Línea de sutura. Ej. B.Ce.25.10 (D=22mm).

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	75	0.457	0.363	0.402	0.020	18.218	16.918	9
H/D	75	0.386	0.314	0.359	0.016	23.356	16.918	9
E/D	11	0.296	0.205	0.253	0.028			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	75	$y=0.349x^{1.036}$	0.970	$y=0.438x-1.469$	0.980
D-H	75	$y=0.443x^{0.942}$	0.977	$y=0.314x+1.807$	0.979
D-E	11	$y=0.798x^{0.691}$	0.955	$y=0.177x+3.034$	0.953

En las fs. 79f y 80i se representan las líneas de sutura de 2 ejemplares.

Observaciones: Las formas denominadas *inclutum* por FUCINI (1900) son, en mi opinión, morfotipos de costulación gruesa y poco densa de esta especie. Constituyen uno de los extremos de su espectro de variabilidad, presentando, sin embargo, el mismo trazado fuertemente retroverso de las costillas, característica esencial de *F. lavinianum*. Como ocurre en otras especies del género, parte de lo que FUCINI en 1905 y 1929 incluyó en *lavinianum* var. *coniungens*, es atribuible a *F. lavinianum* por su ornamentación, tipo de sección y región ventral, con surcos poco pronunciados. Lo mismo ocurre con los individuos interpretados posteriormente como *coniungens* por CANTALUPPI (1967) y GECZY (1967).

Analogías y diferencias: La fuerte retroversión de las costillas y su poca sinusidad distinguen perfectamente a *F. lavinianum* del resto de las especies del género. Únicamente *F. brevispiratum*, que puede considerarse una cronosubespecie de *F. lavinianum*, presenta una costulación igualmente retroversa pero mucho más sinuosa. En las formas denominadas por GECZY (1976) *F. lavinianum* n.subsp.?. las costillas son más proversas que en las típicas de la especie.

Distribución estratigráfica: Domerense inferior, Zona de *Lavinianum*, Subzona de Portisi.

Fucinieras brevispiratum (FUCINI, 1900)

L.2, f. 4-9.

- v 1900 *Hildoceras Lavinianum* MGH. var. *brevispirata* FUC.- FUCINI, p.56, L.12, f.4.
- v 1900 *Grammoceras varicostatum* FUC.- FUCINI, p.32, L.8, f.6.
- ? v 1900 *Harpoceras Pantanellii* FUC.- FUCINI, p.27, L.7, f.7.
- v 1900 *Harpoceras Boscense* REYN.- FUCINI, p.17, L.7, f.1.
- v 1905 *Hildoceras Bastianii* n.sp. var. *perplicata*.- FUCINI, p.93, L.3, f.1; ?L.4, f.15.

- v 1905 *Hildoceras Lavinianum* MGH. var. *brevispirata* FUC.- FUCINI, p.95, L.3, f.8.
- 1905 *Hildoceras Lavinianum* MGH. var. *coniungens* FUC.- FUCINI, p.98 (pars), L.5, f.11; non L.3, f. 10-12.
- 1905 *Hildoceras Pantanellii* FUC.- FUCINI, p.104 (non var. *serrata*), L.4, f.9, ??f.10.
- vp 1905 *Hildoceras Normanianum* D'ORB.- FUCINI, p.108 (pars), L.5, f.2,3 y 5, non f.1.
- ?vp 1905 *Hildoceras Normanianum* D'ORB..var. *costicillata* FUC.- FUCINI, p.109 (pars), L.5, f.6,8 y 9, non f.7 y 10.
- v 1908 *Hildoceras Lavinianum* MGH. mut. *brevispirata* FUC.- FUCINI, p.63, L.2, f.29 y 30.
- v 1929 *Hildoceratoides Lavinianum* MGH. var. *brevispirata* FUC.- FUCINI, p.46, L.5, f.2.
- v 1929 *Hildoceratoides Lavinianum* MGH. var. *coniungens* FUC.- FUCINI, p.46 (pars), L.5, f.4, ?f.3; non f.5.
- v 1929 *Hildoceratoides Lavinianum* MGH. var. *dissimilis* FUC.- FUCINI, p.47, L.5, f.6.
- v 1929 *Hildoceratoides Normanianum* D'ORB. var. *costicillata* FUC.- FUCINI, p.50 (pars) L.6, f.6; non f.7.
- 1963 *Fuciniceras lavinianum* (MENEHINI) in FUCINI.- DU DRESNAY, p.152, L.1, f.4.
- ? 1967 *Fuciniceras lavinianum* cf. *brevispiratum* (FUCINI,1900).- GECZY, p.109, L.27, f.4.
- 1967 *Fuciniceras costicilliatum* (FUCINI,1900).- GECZY, p.114, L.27, f.7 y 8.
- ? 1967 *Fuciniceras varicostatum* (FUCINI,1900).- GECZY, p.117, L.28, f.1.
- v 1972 *Fuciniceras lavinianum* (MGH.) var. *brevispirata* FUC.- RIVAS, p.89, L.1, f.7.
- v 1972 *Fuciniceras lavinianum* (MGH.) var.?.- RIVAS, p.89, L.1, f.9.
- 1980 *Fuciniceras lavinianum brevispiratum* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.83, L.28, f.5 y 6.

Lectotipo: Ejemplar figurado por FUCINI (1900) en la L.12, f.4, procedente del Lias medio de la Marconessa (Apenino Central). Actualmente se encuentra en el Museo de Paleontología de Pisa.

Número de ejemplares estudiados: 180

Descripción: *Fuciniceras* de sección subelíptica de flancos aplanados (f.82 b-d) con región ventral carenada tabulada. Algunos individuos, en la cámara de habitación, presentan ligeras depresiones a ambos lados de la carena.

La ornamentación está constituida por costillas retroversas, algo sinuosas, cuyo trazado con respecto al radio queda reflejado en la f.82 e. La densidad en el fragmónico de la costulación oscila entre 21 y 32 costillas/media vuelta a un D de 40 mm.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	86	0.445	0.357	0.396	0.019	15.881	16.918	9
H/D	86	0.396	0.318	0.359	0.016	25.989	16.918	9
E/D	23	0.260	0.180	0.218	0.021			

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

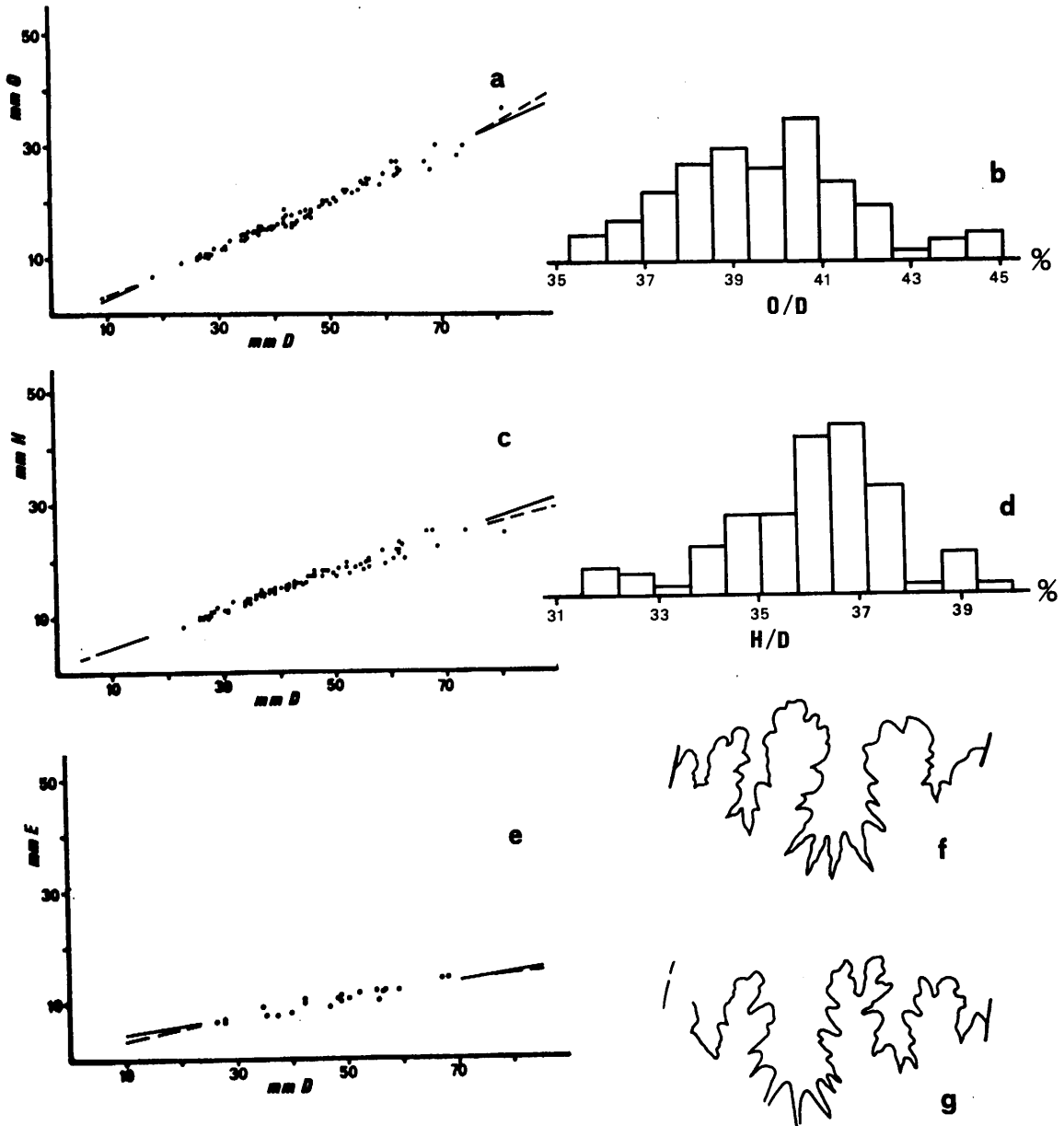


Figura 81. *Fuciniceras brevispiratum*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e) Diagrama D-E, f y g) Líneas de sutura. Ejs. B.CHII.129 (D=32mm); CA.6₃.17 (D=35mm).

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-0	86	$y=0.299x^{1.075}$	0.979	$y=0.435x-1.555$	0.988
D-H	86	$y=0.500x^{0.911}$	0.977	$y=0.325x+1.414$	0.984
D-E	23	$y=0.506x^{0.778}$	0.952	$y=0.169x+2.142$	0.954

En las fs. 81 f y g y 82 a se representan las líneas de sutura de 3 ejemplares.

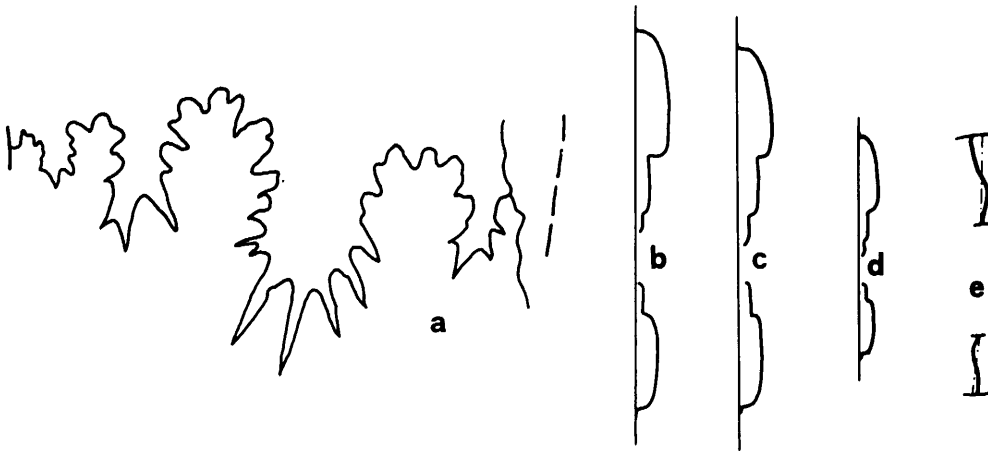


Figura 82. *Fuciniceras brevispiratum*. a) Línea de sutura. Ej. CA.64.1 (D=55mm). b-d) Esquemas de secciones. Ejs. B.C.147.16 (D=63mm); CA.63.X (D=60mm) y B.C.147.2 (D=36mm). e) Trazado de la costulación.

Observaciones: Los ejemplares denominados por FUCINI (1900) *H. boscense*, *G. varicosatum* y probablemente, aunque tiene un pésimo estado de conservación, *H. pantanellii* tienen en común el trazado de la costulación y una región ventral carenada tabulada en el fragmónico. Divergen luego un poco en las morfologías de la cámara de habitación. Tal trazado de las costillas (f.82e), unido al tipo de sección, es característico en mi opinión de *F. brevispiratum*, y constituye la razón fundamental por la que incluyo en esta especie, además de las antedichas, las formas designadas por FUCINI como *H. lavinianum* var. *dissimilis* en 1929, *H. lavinianum* var. *coniungens* en 1905 y 1929 y *H. normanianum* y *H. normanianum* var. *costicillata* en 1905 y 1929 reseñadas en la sinonimia.

El individuo en el que está basada *bastianii* var. *perplicata* de FUCINI (1905) debe de tratarse de una forma un tanto anómala, con algunas costillas sólo marcadas junto al borde ventral, de la especie aquí tratada, con la que es perfectamente identificable en el resto de los caracteres.

Analogías y diferencias: *F. isseli* presenta una costulación más sinuosa y radial. *F. cornacaldense* y *F. boscense* tienen una región ventral "tricarenada" estrecha, distinta de la carenada tabulada de *F. brevispiratum*, así como una línea radial más proversa. *P. ombro-*

nii, cuya morfología es similar a las formas de ornamentación gruesa de *F. brevispiratum*, es de costulación más proversa y falciforme. Lo mismo sucede en *F. pantanellii* var. *serrata* de FUCINI (1905), morfología que GECZY (1976) señala en el Carixiense de Hungría.

Distribución estratigráfica: Domerense inferior, Zona de Lavinianum, Subzona de Portisi.

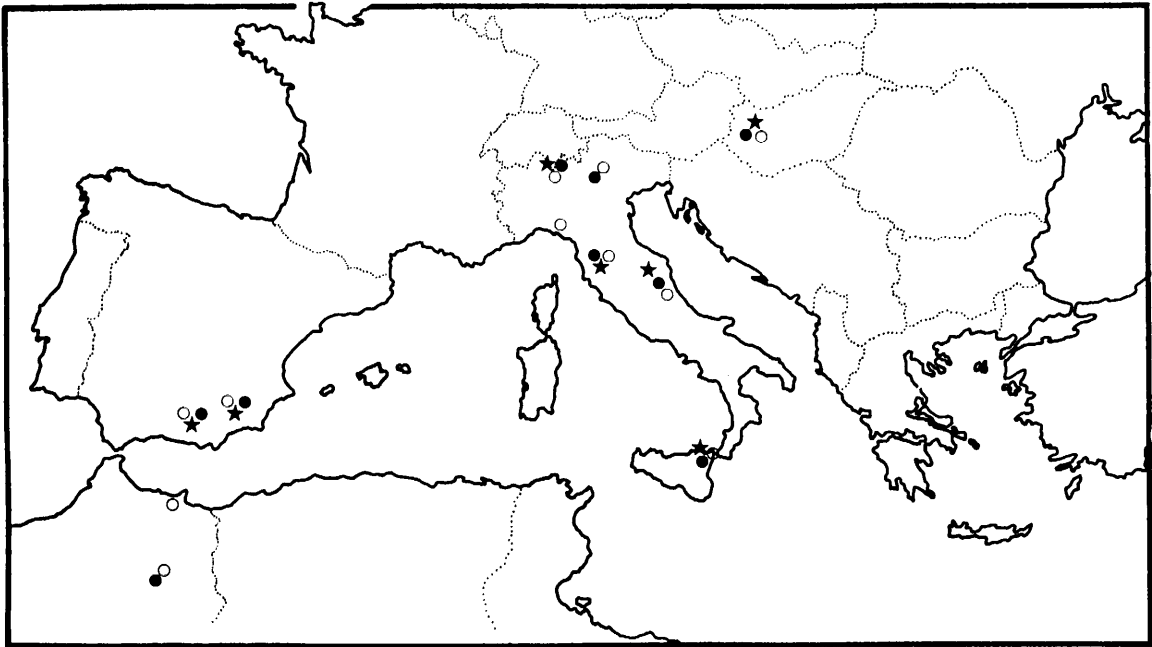


Figura 83. Distribución geográfica de: ○) *F. portisi*; ★) *F. lavinianum*; ●) *F. brevispiratum*.

Fuciniceras isseli (FUCINI,1900)

L.2, f.10; L.3, f.1-5.

v 1900 *Grammoceras isseli* FUC.- FUCINI, p.37, L.9, f.6,7 y 8.

v 1900 *Grammoceras Normanianum* D'ORB.- FUCINI,p.28, L.7, f.9.

v 1900 *Grammoceras Normanianum* D'ORB. var. *costicillata* FUC.- FUCINI, p.29, L.7, f.10; L.8, f.1.

v 1900 *Grammoceras Normanianum* D'ORB. var. *costicillata* FUC. forma *detracta*.- FUCINI, p.50, L.7, f.2 y 3.

v 1900 *Harpoceras volubile* FUC.- FUCINI, p.23, L.7, f.3.

v 1900 *Grammoceras Portisi* FUC. var. *contraria* FUC.- FUCINI, p.36, L.9, f.5.

1900 *Harpoceras kurrianum* (OPP.) in GEYER.- BETTONI, p.68, L.9, f.8 y 9.

vp 1904 *Hildoceras Isseli* FUC.- FUCINI, p.289, L.20, f.15, 17 y 18; ?f.16

vp 1904 *Hildoceras volubile* FUC.- FUCINI, p.291, L.21, f.1-2; ?f.3.

- v 1904 *Hildoceras Portisi* FUC. var. *contraria* FUC.- FUCINI, p.289, L.20, f.14.
 1905 *Hildoceras Normanianum* D'ORB.- FUCINI, p.108 (pars), L.5, f.1; non f. 2-5.
 vp 1905 *Hildoceras Normanianum* D'ORB. var. *costicillata* FUC.- FUCINI, p.109 (pars), L.5, f.7 y 10; non f.6,8 y 9.
 v 1908 *Hildoceras Isseli* FUC.- FUCINI, p.85, L.3, f.12.
 v 1908 *Hildoceras Isseli* mut. *constricta* FUC.- FUCINI, p.85, L.3, f.13 y 14.
 ? 1927 *Grammoceras Normanianum* D'ORB. var. *costicillata* FUC.- SCHROEDER, p.55, L.3, f.7.
 v 1929 *Hildoceratoides Isseli* FUC.- FUCINI, p.47, L.5, f.10-12.
 v 1929 *Hildoceratoides Normanianum* D'ORB. var. *costicillata* FUC.- FUCINI, p.50 (pars), L.6, f.7; non f.6.
 v 1929 *Hildoceratoides volubile* FUC.- FUCINI, p.47, L.5, f.9.
 v 1929 *Hildoceratoides pectinatum* MGH.- FUCINI, p.49, L.6, f.2 y 3.
 1963 *Fucinieras* cf. *costicillatum* (FUCINI).- DU DRESNAY, p.154, L.1, f.5.
 1963 *Fucinieras normanianum* (FUCINI) non D'ORBIGNY.- DU DRESNAY, p.154, L.1, f.7.
 1967 *Protogrammoceras normanianum* (D'ORBIGNY,1844).- GECZY, p.115, L.28, f.2.
 1967 *Protogrammoceras* cf. *normanianum* (D'ORBIGNY,1844).- GECZY, p.117, L.28, f.7.
 1967 *Protogrammoceras exiguum* (FUCINI,1904).- GECZY, p.120, L.29, f.1.
 1967 *Protogrammoceras isseli* (FUC.).- CANTALUPPI, p.44, L.5, f.7 y 8.
 ? 1968 *Protogrammoceras isseli* (FUC.).- CANTALUPPI & BRAMBILLA, p.311, L.24, f.7 y 8.
 1970 *Protogrammoceras lusitanicum* (CHOFFAT).- MOUTERDE, p.40 (pars), L.1, f.4-5; L.2, f.1; L.7, f.10.
 v 1972 *Fucinieras isseli* (FUCINI).- RIVAS, p.91, L.2, f.3.
 ? 1976 *Fucinieras costicillatum* (FUCINI,1900) s.l.- GECZY, p.177, L.33, f.5; ?f.4 y 6; non L.34, f.1-6.
 1977 *Fucinieras isseli* (FUCINI).- DA ROCHA, p.103, L.1, f.7.
 vp 1980 *Protogrammoceras isseli* (FUCINI).- DOMMARGUES & MOUTERDE, p.298, L.1, f.18-21; ?f.22 y 23; L.2, f.1-6; ?f.7 y 8.
 1982 *Protogrammoceras isseli* (FUCINI,1900).- COMAS RENGIFO, p.436, L.14, f.7; ?f.3,4 y 9.

Lectotipo: Ejemplar de mayor talla figurado por FUCINI (1900, L.9, f.6), procedente del Apenino Central. Se encuentra depositado en el Museo de Paleontología de Pisa. Establecido por DOMMARGUES y MOUTERDE (1980).

Número de ejemplares estudiados: 181

Descripción: *Fucinieras* de sección subelíptica comprimida (f.85 e-g). La región ventral presenta una carena flanqueada por dos pequeñas tábulas, suavemente inclinadas hacia los flancos en la mayor parte de los individuos.

La ornamentación está constituida por costillas sinuosas, cuya proyección periférica aumenta con el desarrollo ontogenético. Su trazado con respecto a la línea radial

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

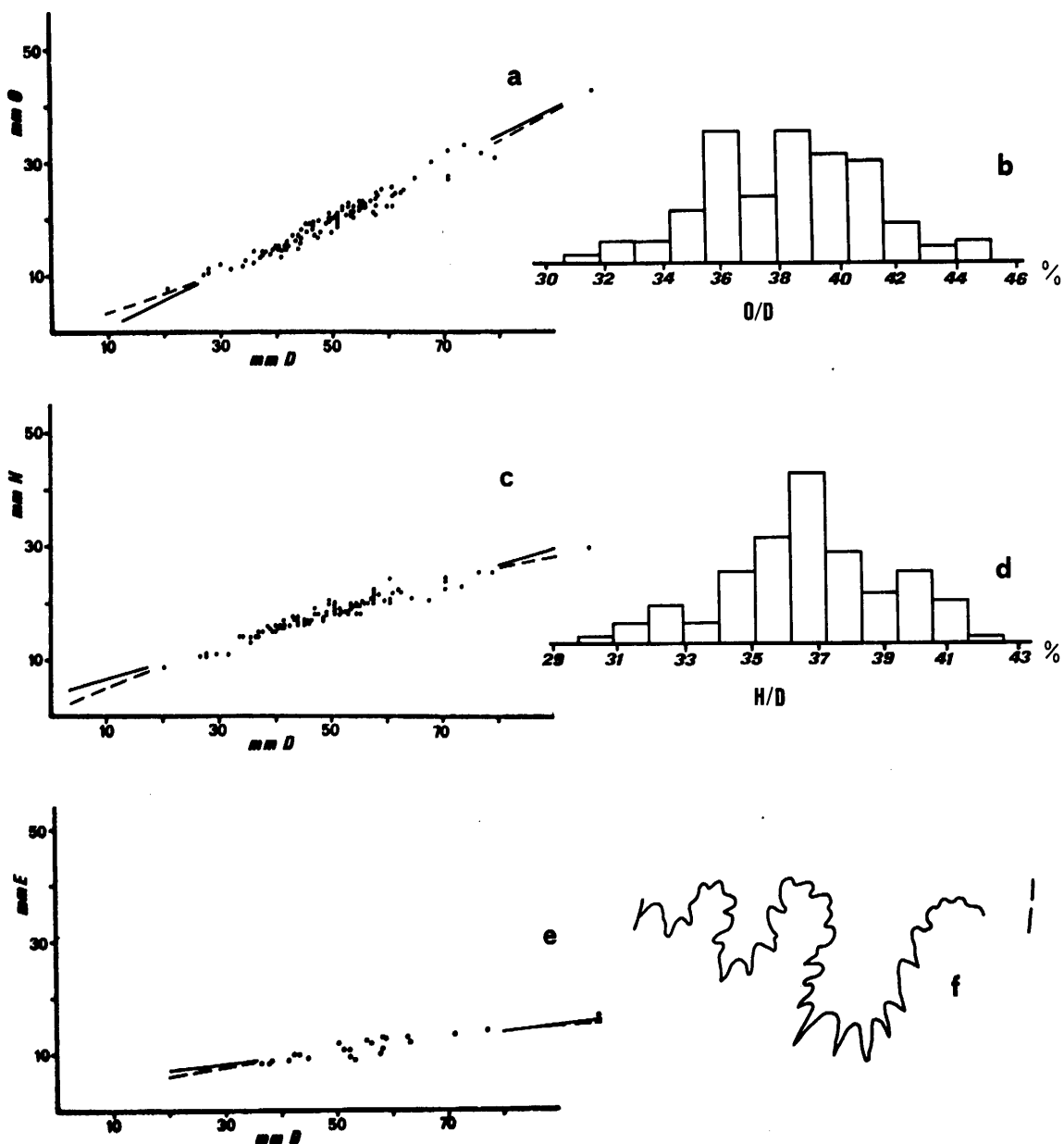


Figura 84. *Fuciniceras isseli*. a) Diagrama D-O (muestra total). b) Distribución de O/D (muestra total). c) Diagrama D-H (muestra total). d) Distribución de H/D (muestra total). e) Diagrama D-E (muestra total). f) Línea de sutura. Ej. Ca.67.1 (D=50mm).

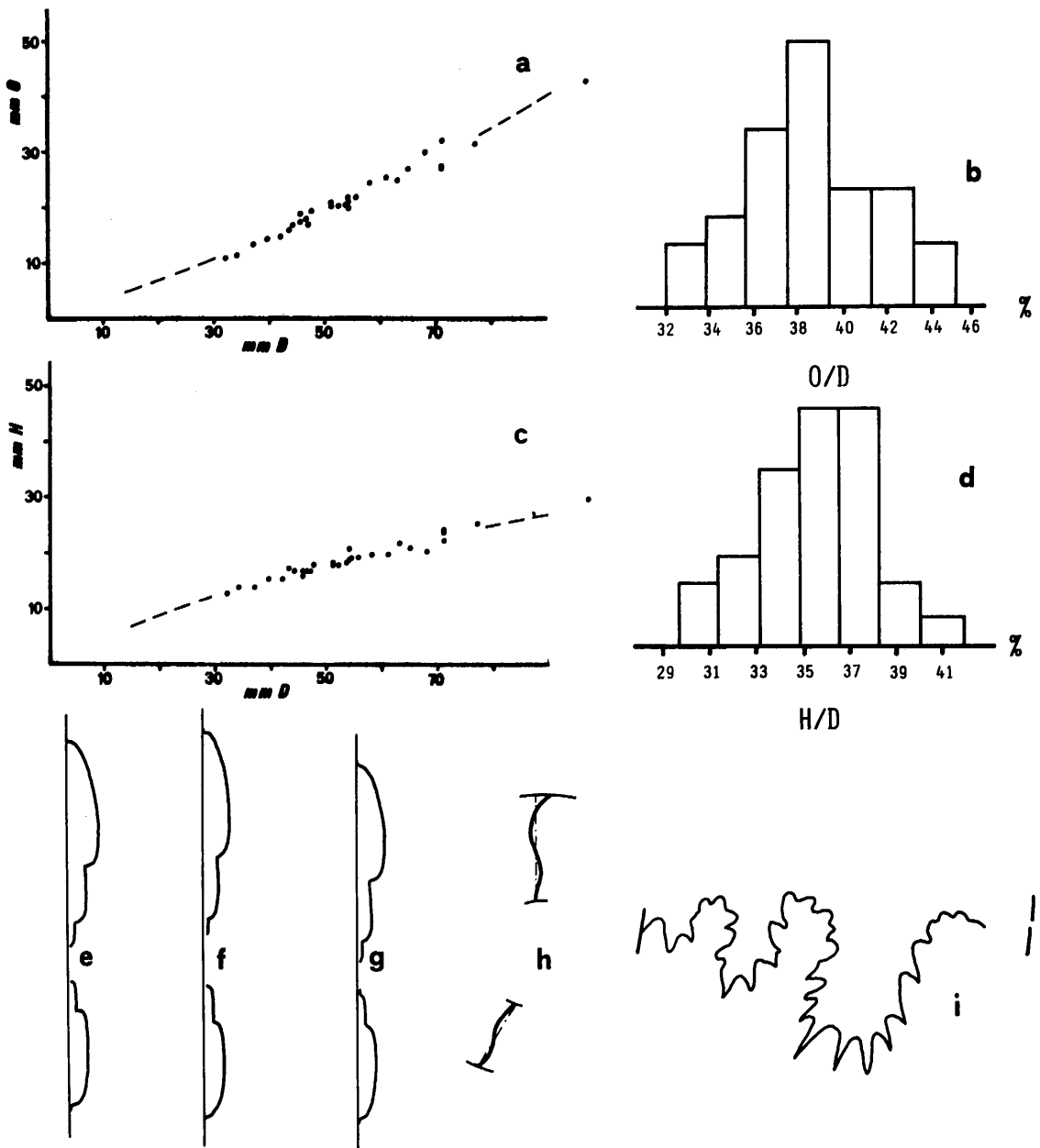


Figura 85. *Fuciniceras isseli*. a-b) Muestra del nivel Mz-9. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e-g) Esquemas de secciones. Ejs. B.Mz.9.24 (D=69mm); B.Mz.9.X (D=65 mm); B.Mz.9.11 (D=64mm). h) Trazado de la costulación. i) Línea de sutura. Ej.B.6₅.11 (D=40mm).

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	98	0.446	0.312	0.385	0.028	10.673	16.918	9
H/D	98	0.421	0.301	0.366	0.025	12.267	16.918	9
E/D	24	0.240	0.169	0.209	0.022			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	98	$y=0.205x^{1.161}$	0.969	$y=0.466x-3.807$	0.979
D-H	98	$y=0.817x^{0.792}$	0.963	$y=0.280x+4.088$	0.964
D-E	24	$y=0.780x^{0.667}$	0.889	$y=0.133x+3.952$	0.902

queda reflejado en la f.85 h. La densidad de la costulación en el fragmocono oscila entre 24 y 32 costillas/media vuelta a 40 mm de D.

En las fs.84 f y 85 i se representan las líneas de sutura de 2 ejemplares.

Observaciones: La especie *isseli* ha sido incluida por la mayor parte de los autores en el género *Protogrammoceras*. Aunque en la última vuelta de espira la costulación presenta carácter de *Protogrammoceras*, con un amplio arco externo de las costillas y una notable proyección periférica, en las vueltas de espira anteriores la ornamentación es de tipo *Fucinieras* (SPATH, 1913, incluyó a *normanianum* sensu FUCINI, aquí considerado sinónimo de *isseli*, en el segundo grupo de *Protogrammoceras*, aquel que posteriormente entraría a formar parte de *Fucinieras*), a cuya línea filogenética pertenece según mi interpretación.

En mi opinión las características fundamentales de esta especie, por las cuales incluyo en sinonimia todos los ejemplares allí citados, son el trazado de la costulación (ver f.85 h) y su sección con región ventral estrecha, carenada tabulada. Según esto, el tipo de la especie (FUCINI, 1900, L.9, f.6) corresponde a un morfotipo de costulación bastante fina y densa dentro del espectro de variabilidad; mientras que los individuos designados por FUCINI (1900) como *normanianum* y *normanianum* var. *costicillata* representan las morfologías de costulación más gruesa y espaciada, siendo la forma *detracta* de esta última variedad aproximadamente el centro del rango de variación en densidad de ornamentación. El tipo de "H." *volubile* (FUCINI, 1900, L.5, f.3) debe de ser un ejemplar aún inmaduro de la especie aquí tratada. La variedad contraria del "G." *portisi* de FUCINI (1900, L.9, f.5) es por sus características, sobre todo por su región ventral, más cercana a *F. isseli* que a la especie en que la incluye el autor.

Los individuos incluidos por FUCINI (1929) en "H." *pectinatum*, carecen de las depresiones ventrales de dicha especie y presentan sin embargo perfecta coincidencia de caracteres con *F. isseli*. Esta coincidencia se da también en las formas figuradas por BETTONI (1900) como *H. kurrianum*, cuyo trazado de la costulación es mucho más retroverso

que en la especie de OPPEL. Los individuos subboreales figurados por DOMMERGUES y MOUTERDE (1980) presentan unas características un tanto peculiares debido a la tendencia al engrosamiento del extremo superior de las costillas al principio de la proyección periférica. Puede tratarse de un carácter propio de las poblaciones subboreales, separadas geográficamente del núcleo mediterráneo de *F. isseli*, inicio de una especiación que conduciría a *P. ? normanianum* según el esquema filogenético propuesto por dichos autores.

Analogías y diferencias: *F. isseli* presenta una fuerte convergencia morfológica con *P. celebratum* en las últimas vueltas de espira. No obstante la evolución ontogenética de la costulación, siempre falciforme en *P. celebratum*, y la mayor proversión de las costillas en esta última especie las hace distinguibles.

Distribución estratigráfica: Domerense inferior, Zona de Lavinianum, Subzona de Portisi.

Fuciniceras cornacaldense (TAUSCH,1890).

- 1867-81 *Ammonites falcifer* SOW.- MENEHINI, Mon., p.14 (pars), L.3, f.3; non f.2.
- 1867-81 *Ammonites* (*Harpoceras*) *Boscensis* REYN.- MENEHINI, Med., p.12, L.2, f.18; L.1, f.7.
- 1890 *Harpoceras cornacaldense* n.f.- TAUSCH, p.36, L.1, f.1.
- 1895 *Harpoceras?* *cornacaldense* TAUSCH, var. *Bicolae* n.- BONARELLI, p.339 (ejemplar de MENEHINI, Mon.).
- 1900 *Hildoceras* (?) *boscense* (REYN).- BETTONI, p.61, L.5, f.18 y 19; L.9, f.6.
- 1900 *Hildoceras* (?) *cornacaldense* (TAUSCH).- BETTONI, p.62, L.5, f.20 y 21; L.6, f.1.
- 1900 *Harp. cornacaldense* mut. *medolense*.- BETTONI, p.63 (ejemplar de MENEHINI,Med.).
- v 1908 *Hildoceras boscense* REYNES.- FUCINI, p.79, L.3, f.4-7.
- v 1908 *Hildoceras bicolae* BON.- FUCINI, p.81, L.3, f.8.
- 1909 *Harpoceras cornacaldense* TAUSCH.- ROSENBERG, p.307, L.16, f.1-3.
- 1927 *Fuciniceras cornacaldense* TAUSCH.- SCHROEDER, p.48, L.3, f.2.
- 1929 *Seguenziceras cornacaldense* TAUSCH sp.- LANQUINE, p.128, L.4, f.1.
- ? 1934 *Fuciniceras cornacaldense* TAUSCH.- MONESTIER, p.86, L.2, f.7 y 8.
- ? 1967 *Fuciniceras cornacaldense* (TAUSCH).- CANTALUPPI, p.32, L.3, f.8 y 9.
- ? 1967 *Protogrammoceras bicolae* (BON.).- CANTALUPPI, p.42, L.5, f.4.
- 1969 *Fuciniceras bicolae* (BON.,1895).- PINNA, L.2, f.12.
- ? 1977 *Fuciniceras lavinianum coniungens* (FUCINI,1900).- WIEDENMAYER, p.96, L.17, f.14 y 15.
- 1977 *Fuciniceras formosum* n.sp.- WIEDENMAYER, p.100, L.17, f.20-22.
- 1977 *Fuciniceras cornacaldense* (TAUSCH,1890).- WIEDENMAYER, p.102, L.18, f.1-8.
- 1977 *Fuciniceras bicolae* (BONARELLI,1895).- WIEDENMAYER, p.103, L.19, f.1-3.
- 1977 *Fuciniceras bicolae* (BONARELLI).- FANTINI SESTINI, p.720, L.33, f.1.

1980 *Fucinieras bicicolae* (BONARELLI) *bicicolae*.- WIEDENMAYER, p.82, L.10, f.4 y 6.

1980 *Fucinieras bicicolae* (BONARELLI) *procerum* ssp. n.- WIEDENMAYER, p.83, L.10, f.7 y 8.

1980 *Fucinieras cornacaldense* (TAUSCH).- WIEDENMAYER, p.83, L.10, f.9.

1980 *Fucinieras formosum* WIEDENMAYER.- WIEDENMAYER, p.83, L.10, f.5,10,11 y 12.

Holotipo: Ejemplar figurado en la L.1, f.1 de TAUSCH (1890), procedente del Lias medio de Cornacalda (Trentino), se encuentra depositado en el Museo Cívico de Rovereto (cf. WIEDENMAYER, 1977).

Número de ejemplares estudiados: 88

Descripción: *Fucinieras* de sección subelíptica a subovalada. La región ventral presenta desde vueltas internas una carena flanqueada por dos surcos, que se acentúan con el crecimiento, limitados por un borde ventral muy marcado (f.86 e-g).

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	24	0.419	0.333	0.372	0.024	5.497	9.487	4
H/D	24	0.416	0.319	0.368	0.026	1.752	9.487	4

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	24	$y=0.345x^{1.020}$	0.948	$y=0.404x-1.245$	0.988
D-H	24	$y=0.581x^{0.877}$	0.943	$y=0.326x+1.711$	0.982

La ornamentación está constituida por costillas bastante sinuosas cuyo trazado con respecto al radio se representa en la f.86 h. La densidad de costulación en el fragmococono oscila entre 30 y 36 costillas/media vuelta a un D de 40 mm en los ejemplares estudiados.

En las fs.86 i y j se representan las líneas de sutura de 2 ejemplares.

Observaciones: Como en el resto de los *Fucinieras*, las características fundamentales de esta especie son el trazado de la costulación y el tipo de región ventral. Por ello, tal como hiciera BONARELLI (1895) al definir el taxón, considero que los ejemplares denominados en la literatura *bicicolae* corresponden únicamente a morfotipos involutos dentro del espectro de variabilidad de *F. cornacaldense*, siendo más frecuentes los individuos de involución intermedia.

El tipo de *F. formosum* WIEDENMAYER (1977) es una forma involuta de *F. cornacaldense* que presenta una ornamentación irregular en la cámara de habitación, hecho frecuente en todas las especies de *Fucinieras*, que no tienen carácter específico.

Analogías y diferencias: *F. boscense* es una especie afín a *F. cornacaldense* en cuanto

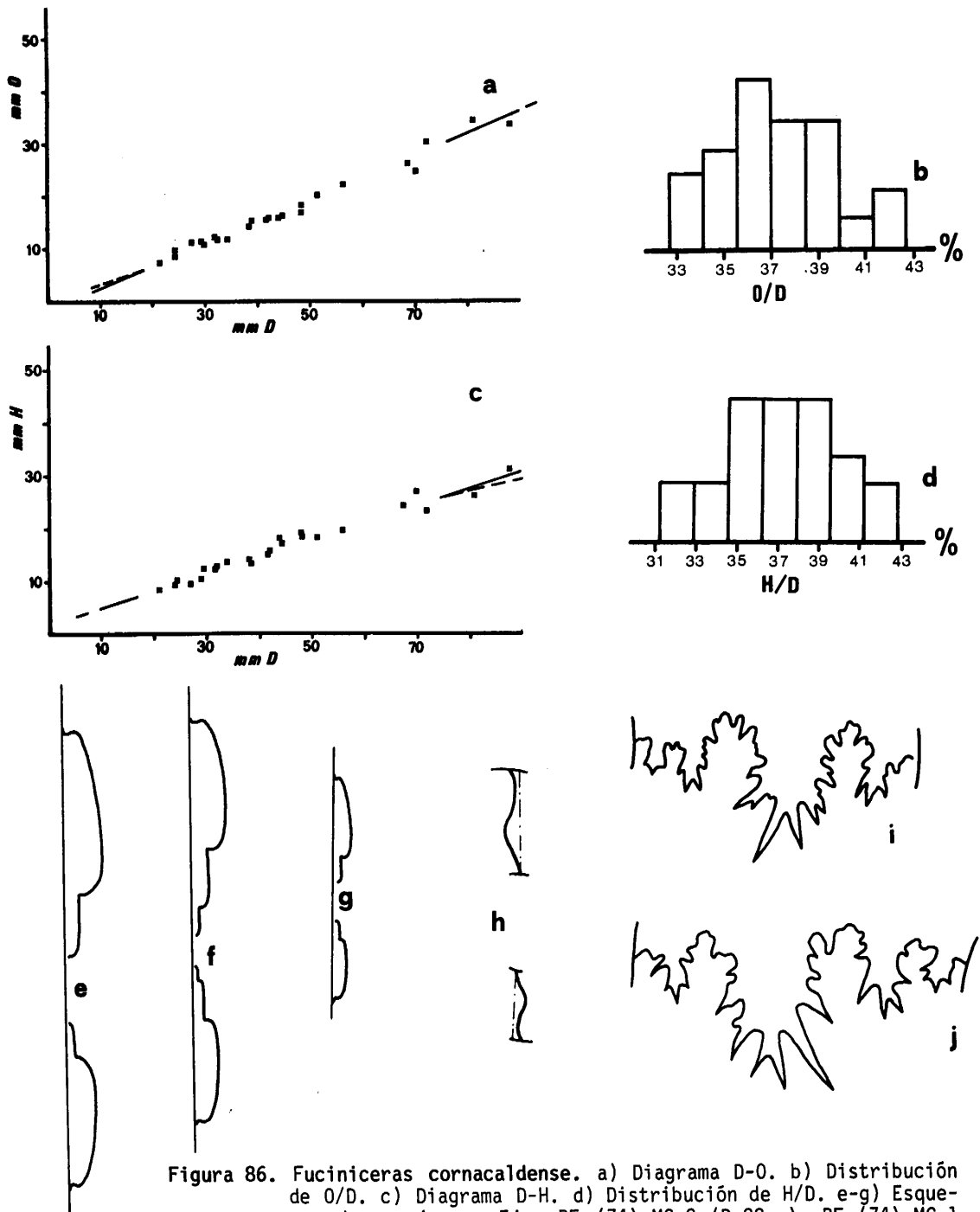


Figura 86. *Fuciniceras cornacaldense*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e-g) Esquemas de secciones. Ejs. RF (74) MG.2 (D=88mm); RF (74) MG.1 (D=77mm); B.Ce.34.1 (D=42mm). h) Trazado de la costulación. i y j) Líneas de sutura. Ejs. B.Ce.34.1 (D=30mm); B.C. 18.1 (D=37mm).

a tipo de región ventral. La distinción, basada en la costulación, es diferente si uno se atiene al dibujo lectotipo de la especie (REYNES, 1868, L.3, f.2) que presenta una marcada curvatura en la parte superior de las costillas, mucho más acentuada que en *F. cornacaldense*; o si se tiene en cuenta el individuo que, procedente de la misma área geográfica (Aveyron), figuró como forma típica de *F. boscense* MONESTIER (1934, L.2, f.6), el cual junto a la variedad *suejensis* del mismo autor (elevada posteriormente a categoría específica por WIEDENMAYER, 1977) se distingue de *F. cornacaldense* por la fuerte retroversión de las costillas a partir de i_2 .

F. ambiguum tiene un crecimiento más lento y una costulación más sinuosa que la especie aquí tratada. *F. ? pectinatum*, por último, presenta un trazado más proverso de las costillas, con un codo menos acusado cuando sufren la segunda inflexión a 1/3 de H.

Distribución estratigráfica: Domerense inferior y base del Domerense medio; Zona de Lavinianum, Subzona de Cornacaldense y Zona de Algovianum, Subzona de Ragazzonii.

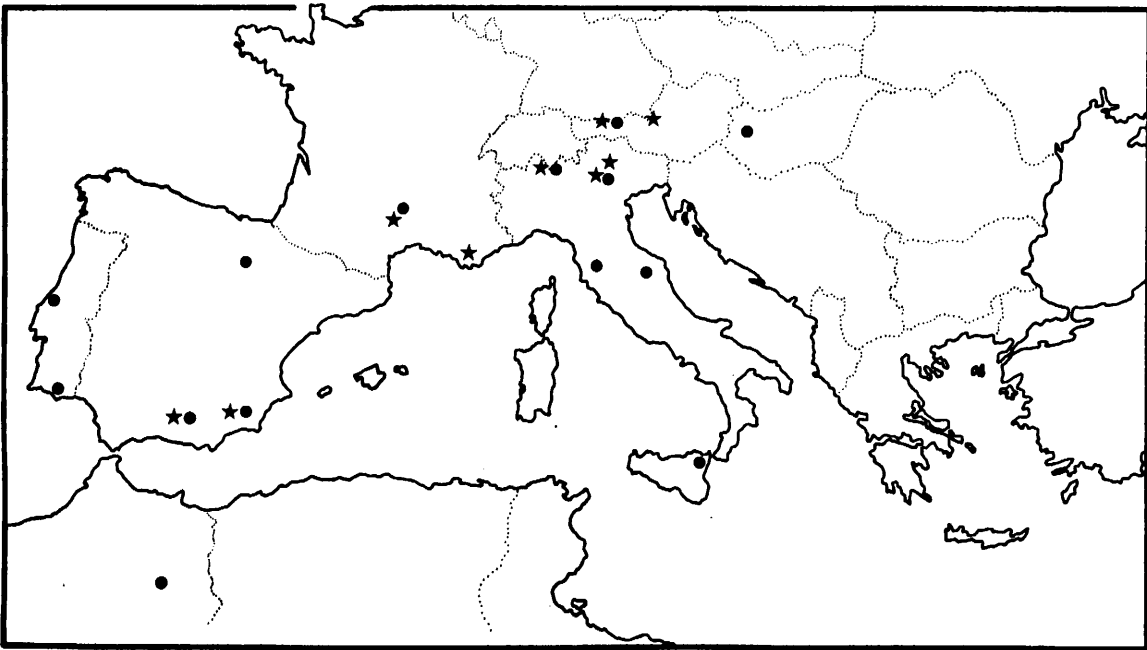


Figura 87. Distribución geográfica de: ●) *F. isseli*; ★) *F. cornacaldense*

GENERO PROTOGRAMMOCERAS SPATH, 1913

Sinónimos: *Bassaniceras* FUCINI, 1929; *Tiltoniceras* BUCKMAN, 1913; *Pacificeras* REPIN, 1970 (fide DONOVAN et al., 1981); *Paltarpites* BUCKMAN, 1922; *Argutarpites* BUCKMAN, 1923; *Eoprotoqrammoceras* CANTALUPPI, 1970; *Neoprotoqrammoceras* CANTALUPPI, 1970.

Especie tipo: *Grammoceras bassanii* FUCINI, 1900 (por designación posterior, SPATH 1919).

La especie tipo establecida por SPATH (1919) corresponde a un conjunto de formas, aquí consideradas microconchas, que se apartan de la morfología clásicamente considerada típica de *Protoqrammoceras* por la mayor parte de los autores que han estudiado el Lias medio mediterráneo, la cual podría concretarse en *P. celebratum* (FUCINI, 1900).

Desde que FUCINI (1929) creó el género *Bassaniceras* para denominar a dicho conjunto de formas, la confusión nomenclatorial se ha mantenido y son diversas las posturas adoptadas para solucionar el problema, ateniéndose o no a las IRZN.

FERRETTI (1970, 1972) mantiene el nombre de "*Bassaniceras*", admitiendo a la vez su valor morfológico y su definición no acorde con las normas de nomenclatura.

CANTALUPPI (1972) considera a *Bassaniceras*, con *G. bassanii* FUCINI como especie tipo, un subgénero de *Protoqrammoceras*, para cuyo género propone *G. celebratum* FUCINI como especie tipo, en sustitución de la anterior. Este cambio, de ser aceptado por la Comisión de Nomenclatura Zoológica, eliminaría el problema nomenclatorial existente con respecto a *Protoqrammoceras*, y ajustaría la especie tipo a la concepción más generalizada del género, previniendo la aparición de nuevos nombres y confusiones nominales en el caso de divisiones subgenéricas (ya sean cronosubgéneros o debidas a dimorfismo). Sin embargo, la postura de CANTALUPPI (1972) en la actualidad sigue en contra de las disposiciones de las IRZN.

WIEDENMAYER (1977, 1980) intenta resolver el problema de modo sutil, separando los dos sintipos de *G. bassanii* figurados por FUCINI (1900) en dos géneros distintos. El ejemplar mayor (FUCINI, 1900, L.10, f.6) sería un *Protoqrammoceras*, el auténtico *P. bassanii*, que así se mantendría como especie tipo del género; mientras que el de pequeñas dimensiones (FUCINI, 1900, L.10, f.7) sería un *Neoliceratooides* (tipo de la especie *N. ferrettii* WIEDENMAYER, 1980), género que según WIEDENMAYER (op.cit.) englobaría a *Bassaniceras* FUCINI (1929). No obstante esta solución no es válida en mi opinión, ya que creo que CANTALUPPI (1972) demostró suficientemente que ambos sintipos de FUCINI (1900) son coespecíficos, lo cual queda además confirmado por la evolución ontogenética de ornamentación y estructura de la concha observada en los individuos de mi material que incluyo en la especie *P. bassanii*.

Por último, numerosos autores aceptan *Protoqrammoceras* tal y como es considerado en este trabajo, incluyendo las morfologías similares a *P. celebratum* y las que se aproximan a *P. bassanii*, ya sea sin distinción (DUBAR, 1961; DUBAR y MOUTERDE, 1961; FANTINI

SESTINI, 1962, 1977; GECZY, 1967, 1976; HOWARTH, 1955, 1973; MOUTERDE, 1970, FISCHER, 1975; etc.), ya señalando la existencia de dos grupos diferenciables (DUBAR, 1978).

Descripción: Son formas de sección subelíptica a ovalada-ogival. La región ventral está provista de una carena alta, generalmente no acompañada por surcos ni por tábulas. Únicamente en algunas especies aparecen dos tábulas, que pasan posteriormente a surcos en estadios ontogenéticos avanzados. El crecimiento y la involución de la espira son de moderados a fuertes.

La ornamentación, desde su comienzo, está constituida por costillas falciformes, con una amplia curvatura, cóncava hacia adelante, más o menos acentuada, en el arco externo. Su trazado es de radial a proverso. La densidad de la costulación es siempre elevada y el grosor de las costillas varía notablemente de unas especies a otras y dentro de cada una de ellas.

En todas las formas del género las primeras vueltas son lisas. A 10-15 mm de D aparece la ornamentación, con costillas mal definidas de relieve y distribución irregulares. En la cámara de habitación, que ocupa de 3/6 a 4/6 de la última vuelta, se observa una transformación de la costulación. Se producen uniones de costillas, aparición de costulas o estrías de crecimiento y pérdidas de relieve, sobre todo en el tercio inferior del flanco.

En todas las especies del género la proversión de las costillas se acentúa con el desarrollo ontogenético. El trazado de la costulación (su evolución ontogenética) se mantiene constante dentro de cada especie, mientras que el grosor y la densidad de las costillas en el fragmocono presenta gran variabilidad (extraordinariamente acusada si se considera también la cámara de habitación).

La abertura es simple y sigue el trazado de la ornamentación del estadio inmediatamente anterior.

La línea de sutura presenta elementos bastante divididos con una acentuada incisión de la silla externa.

Observaciones: Como señalan HOWARTH (1973) y DONOVAN et al. (1981), *Paltarpites* puede considerarse sinónimo de *Protogrammoceras*. Prácticamente no existen diferencias morfológicas, que en todo caso lo serían del nivel específico, entre el tipo de *P. paltum* (BUCKMAN, 1922, L.362a), especie tipo de *Paltarpites*, y las formas del Domerense inferior, como *P. celebratum* (FUCINI), consideradas clásicamente como los *Protogrammoceras* más característicos (al margen de los problemas nomenclatoriales y tipológicos creados por el especie tipo asignada por SPATH, 1919, para el género). Por otra parte, una y otras especies forman parte de una sucesión iniciada en el Carixiense que alcanza al Toarciense inferior, en la cual es difícil establecer una solución de continuidad morfológica. Esta continuidad invalidaría la separación provisional de *Protogrammoceras* y *Paltarpites* establecida por

GABILLY (1976) por la diferente edad de *P. paltum* (Toarciense inferior) y *P. bassanii* (Domerense).

WIEDENMAYER (1977) considera la biconcavidad de la costulación y su relieve aplanado caracteres distintivos de *Paltarpites*. Ambas características, muy acentuadas en algunas especies incluidas por dicho autor en *Paltarpites*, aparecen en otras que incluye en *Protogrammoceras* como *P. aequiondulatum* (= *P. percostatum*), y son poco notables en el tipo de *P. paltum*.

Del mismo modo carece de sentido la separación de *Argutarpites* BUCKMAN, considerado sinónimo de *Paltarpites* por ARKELL (1957) y WIEDENMAYER (1980), cuyas peculiaridades se basan en la elevada densidad de la costulación en *P. argutus* BUCKMAN, especie tipo. Este carácter es, en mi opinión, poco discriminante incluso a nivel específico.

Neoprotogrammoceras CANTALUPPI se distinguiría de *Protogrammoceras* por una mayor compresión de la concha y un crecimiento más rápido, unidos a una costulación más densa. Estos caracteres, apropiados para separar *P. meneghinii* (BONARELLI), especie tipo, de otras de *Protogrammoceras*, aparecen en el Domerense medio mediterráneo, pero no individualizan un grupo de formas independientes de la sucesión de *Protogrammoceras*. Así mismo conchas de pequeño tamaño y costulación fina que caracterizarían a *Eoprotogrammoceras*, entendido como cronosubgénero iniciador de la línea *Protogrammoceras*, coexisten con las formas más típicas de este último género (GECZY, 1976), por lo que no parece apropiado mantener tal separación subgenérica.

Por último, *Tiltoniceras* BUCKMAN, considerado dimorfo de algunas especies de *Protogrammoceras* por DONOVAN et al. (1981), es muy próximo morfológicamente a *P. bassanii* y otras formas, en mi opinión, microconchas de *Protogrammoceras*. La mayor proyección periférica de *T. costatum* BUCKMAN, especie tipo de *Tiltoniceras*, sería únicamente un carácter de diferenciación específica. En cualquier caso, mantengo a *Tiltoniceras* como sinónimo de *Protogrammoceras* dado que no establezco separación genérica entre formas macro y microconchas de los pares de dimorfos.

Analogías y diferencias: La costulación falciforme a lo largo de todo su desarrollo y la mayor amplitud del arco externo de las costillas, unida a una proyección periférica más acusada, distinguen a *Protogrammoceras* de *Fuciniceras*.

La carencia de fases diversas de tipos de ornamentación, salvo en el comienzo irregular de la misma o transformaciones gerontomórficas en la cámara de habitación, separan este género de *Lioceratoides*, *Harpoceras* y formas afines del Toarciense inferior. Un crecimiento más rápido y una mayor involución son los principales caracteres que diferencian a *Protogrammoceras* de *Leptaleoceras*, morfológicamente el más próximo a los *Arieticeratinae*.

Protogrammoceras celebratum (FUCINI,1900)

L.4, f.2-6.

1867-81 *Ammonites radians* REYN. sp.- MENEHINI, Mon., p.34 (pars), L.9, f.2 y 3.v 1900 *Grammoceras celebratum* FUC.- FUCINI, p.41, L.10, f.1 y 2.v 1900 *Grammoceras celebratum* FUC. var. *italica* FUC.- FUCINI, p.44, L.10, f.3.vp 1904 *Harpoceras celebratum* FUC.- FUCINI, p.275, L.18, f.1 y 2; L.19, f.13.1904 *Harpoceras celebratum* FUC. var. *italica* FUC.- FUCINI, p.276, L.18, f.3-9.vp 1904 *Harpoceras Curionii* MGH.- FUCINI, p.279, L.19, f.1,2,3,4,5 y 6.vp 1904 *Harpoceras exiguum* n.sp.- FUCINI, p.281, (incl. variedades), L.19, f.7 y 8-12.v 1908 *Harpoceras celebratum* FUC. mut. *italica* FUC.- FUCINI, p.43, L.1, f.34.1909 *Grammoceras celebratum* FUC.- ROSENBERG, p.298, L.15, f.9.v 1924 *Protogrammoceras celebratum* FUC.- FUCINI. p.20, L.4, f.2-4 (incl. var. *densipli-cata*).v 1924 *Protogrammoceras italicum* FUC.- FUCINI, p.21, L.4, f.5.1927 *Grammoceras Curionii* MENEH.- SCHROEDER, p.60, L.3, f.10 y 11.v 1929 *Protogrammoceras exiguum* FUC.- FUCINI, p.42, L.4, f.4.v 1929 *Protogrammoceras permixtum* FUC.- FUCINI, p.42, L.4, f.5 y 6.? 1934 *Harpoceras celebratum* FUCINI.- MONESTIER, p.82, L.2, f.4.1934 *Harpoceras exiguum* FUCINI.- MONESTIER, p.83, L.2, f.2 y 3.1936 *Grammoceras celebratum* FUCINI.- TERMIER, p.1280, L.22, f.2 y 3.1936 *Grammoceras celebratum* FUCINI var. *alternecostatum* var. nov.- TERMIER, p.1281, L.22, f.4.1952 *Protogrammoceras celebratum* (FUC.).- VENZO, L.A, f.1.1968 *Protogrammoceras* aff. *celebratum* (FUC.).- CANTALUPPI & BRAMBILLA, p.308, L.29, f.1.? 1968 *Protogrammoceras curionii* (MGH.).- CANTALUPPI & BRAMBILLA, p.308, L.29, f.2 y 3.1969 *Protogrammoceras celebratum* (FUCINI,1900).- PINNA, L.2, f.10; L.3, f.6.1972 *Protogrammoceras celebratum* (FUCINI,1900).- FERRETTI, p.115, L.13, f.5.1972 *Protogrammoceras marianii* (FUCINI,1900).- FERRETTI, p.115, L.13, f.6.v 1972 *Protogrammoceras celebratum* (FUCINI).- RIVAS, p.96, L.2, f.1b.v 1972 *Protogrammoceras* sp. cf. *celebratum* (FUCINI).- RIVAS, p.96, L.2, f.5.v 1972 *Protogrammoceras exiguum* (FUCINI).- RIVAS, p.97, L.1, f.8.1975 *Protogrammoceras italicum* (FUCINI,1921).- FERRETTI, p.181, L.25, f.2.1977 *Protogrammoceras celebratum celebratum* (FUCINI,1900).- WIEDENMAYER, p.109, L.19, f.5.1977 *Protogrammoceras exiguum* (FUCINI, 1904).- WIEDENMAYER, p.112, L.19, f.9 y 10.1977 *Protogrammoceras celebratum* (FUCINI).- DA ROCHA, p.105, L.1, f.8.1977 *Protogrammoceras exiguum* (FUCINI).- DA ROCHA, p.104, L.1, f.9.

- 1980 *Protogrammoceras celebratum* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.55, L.11, f.14 y 15.
 ? 1980 *Protogrammoceras italicum* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.85, L.28, f.14.
 ? 1980 *Protogrammoceras exiguum* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.87, L.28, f.15.
 1980 *Protogrammoceras zuffardii* FUCINI.- WIEDENMAYER, p.88, L.12, f.8 y 9.
 v 1980 *Protogrammoceras celebratum* (FUCINI).- DOMMERMUES & MOUTERDE, p.306, L.6, f.12-15.

Lectotipo: Designado por WIEDENMAYER (1977), ejemplar de la L.10, f.1 de FUCINI (1900). Procedente del Apenino central, está depositado en el Museo de Paleontología de Pisa.

Número de ejemplares estudiados: 118

Descripción: *Protogrammoceras* de sección subelíptica a subovalada (f.89 a-c). La región ventral es redondeada, con una carena flanqueada por dos pequeñas tábulas, en vueltas internas, para pasar a ser estrecha y aguda en la última vuelta de espira.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	49	0.430	0.285	0.345	0.032	16.364	12.591	6
H/D	49	0.467	0.326	0.401	0.035	11.499	12.591	6
E/D	14	0.283	0.180	0.238	0.028			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	49	$y=0.287x^{1.047}$	0.951	$y=0.393x-2.153$	0.962
D-H	49	$y=0.705x^{0.852}$	0.944	$y=0.326x+3.375$	0.953
D-E	14	$y=0.771x^{0.694}$	0.961	$y=0.152x+3.946$	0.948

La ornamentación está constituida por costillas proversas falciformes, cuyo característico trazado en diferentes estadios ontogenéticos se representa en la f.89 f. La densidad de la costulación en el fragmocono oscila entre 24 y 31 costillas/media vuelta a un D de 40 mm en los ejemplares a mi disposición.

En las fs.88f y 89 d y e se representan las líneas de sutura de 3 ejemplares.

Observaciones: Según FUCINI (1904), entre su nuevo taxón *exiguum* y *celebratum* la diferencia fundamental estribaría en la mayor retroversión de las costillas en el primero de ellos. Tal diferencia no se aprecia ni en el individuo que he podido ver directamente (f.7, L.19, en FUCINI, 1904) ni en los demás figurados por este autor. Por otra parte, no existen otras características que permitan separar dicha especie de *P. celebratum*, de la que debe considerarse como sinónimo posterior.

Los ejemplares designados como *H. Curionii* por FUCINI (1904) y el resto de los incluidos en la lista de sinónimos, presentan una perfecta coincidencia con *P. celebratum*

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

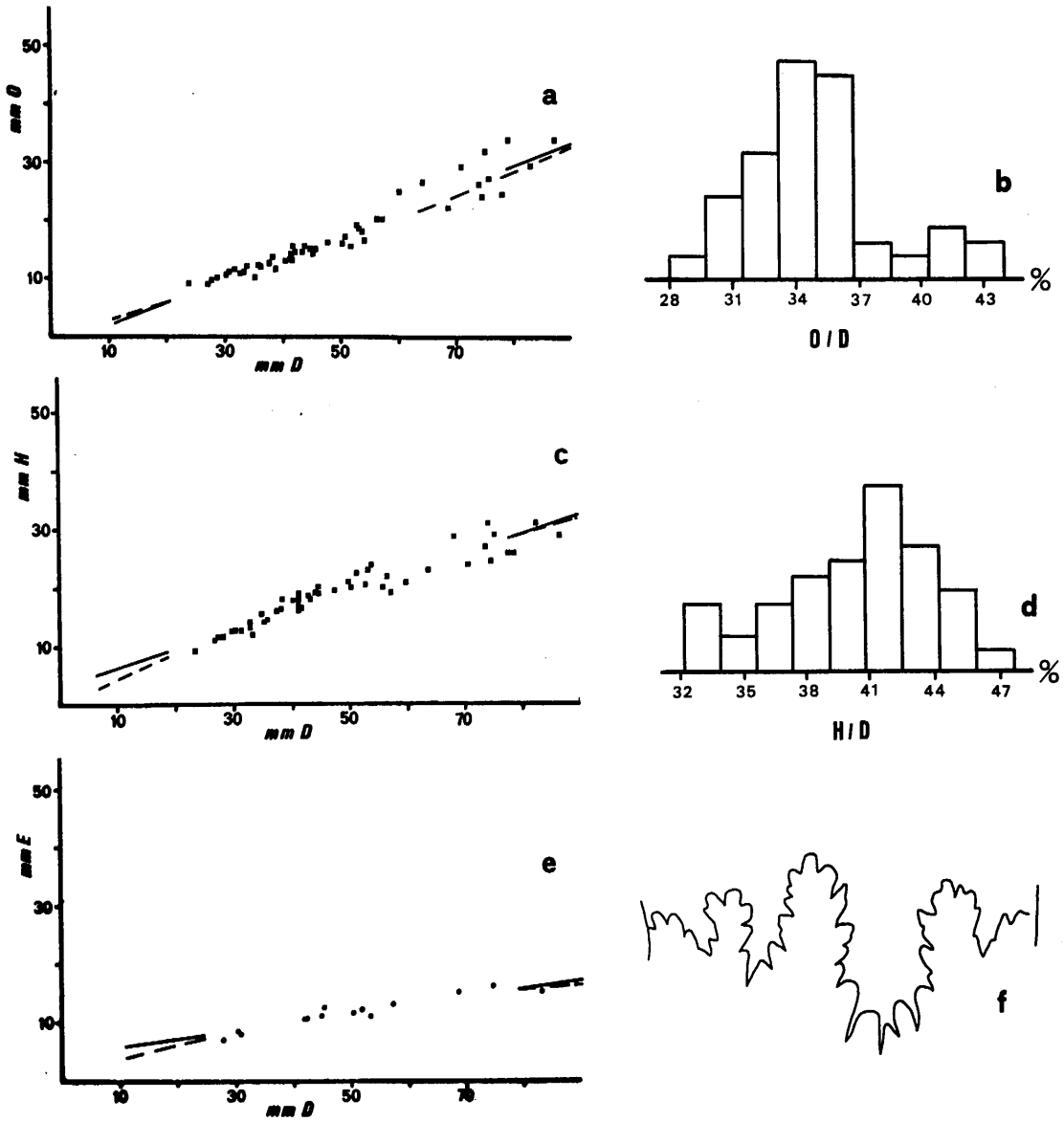


Figura 88. *Protogrammoceras celebratum*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e) Diagrama D-E. f) Línea de sutura. Ej. B.Ce.30.3 (D=40mm).

en el trazado de la costulación y, cuando se puede apreciar, en la evolución ontogenética de la sección y región ventral. Las únicas variaciones se dan en la involución y en la densidad de la costulación, siempre dentro del rango de variabilidad observable en el material de mis muestreos, todo él del mismo nivel bioestratigráfico.

La variedad *italica* de *celebratum*, elevada al rango específico por el mismo FUCINI (1924), es únicamente un morfotipo involuto de la especie tratada, cuya frecuencia es menor que la de las formas de involución intermedia representadas por el tipo de la especie (f.1, L.10, en FUCINI, 1900).

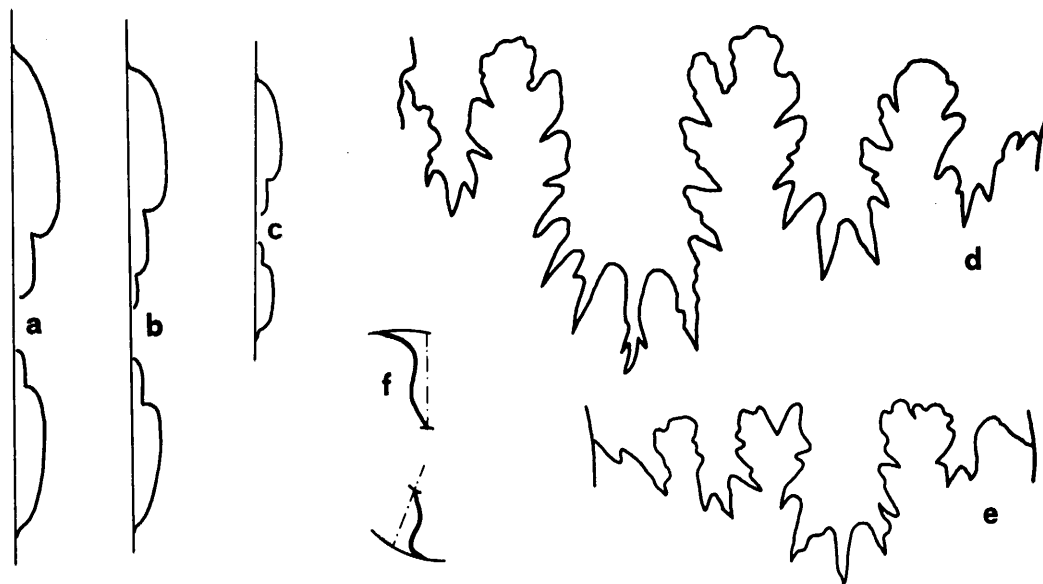


Figura 89. *Protogrammoceras celebratum*. a-c) Esquemas de las secciones. Ejs. B.CHII.111 (D=80mm); B.Ce.30.1 (D=76mm); B.C.15.13 (D=42mm). d y e) Líneas de sutura. Ejs. B.CHII.28(D=50mm);B.CHII.141(D=30mm). f) Trazado de la costulación.

Analogías y diferencias: *P. bonarellii* se diferencia de *P. celebratum* por presentar un trazado de las costillas más retroverso, como ocurre también en *P. marianii*, y una región ventral aplanada en vueltas internas y medias. *P. aequiondulatum* es de sección más estrecha y ogival a la vez que es mayor su involución. *P. kurrianum*, *P. meneghini*, *P. veliferum* y *P. decoratum* difieren de la especie aquí tratada por tener una costulación más aplanada y, en cada caso, distintos trazados de costillas. Las especies del grupo *P. bassanii* poseen una ornamentación gruesa en el fragmocono con costillas redondeadas, separadas por estrechos intervalos, que las hace fácilmente distinguibles de *P. celebratum*. *P. dilectum* y el resto de las especies descritas hasta el momento en el Carixiense tienen todas ellas una costulación menos falciforme. *P. zuffardii* FUCINI, en el caso de que esta especie tenga entidad, se diferenciaría por una mayor irregularidad de ornamentación.

Distribución estratigráfica: Domerense inferior, Zona de Lavinianum, Subzona de Portisi.

Protogrammoceras bonarellii (FUCINI, 1900)

L.5, f.1 y 2.

- v 1900 *Grammoceras Bonarellii* FUC.- FUCINI, p.45, L.10, f.4 y 5.
- 1905 *Hildoceras Bonarellii* FUC.- FUCINI, p.102, L.4, f.5, ?f.4.
- ? 1927 *Fuciniceras Bonarellii* FUC.- SCHROEDER, p.49, L.3, f.3.
- v 1929 *Protogrammoceras Bonarellii* FUC.- FUCINI, p.41, L.4, f.1 y 2.
- 1934 *Fuciniceras Bonarellii* FUCINI.- MONESTIER, p.88, L.2, f.12,14,15, ?f.16 y 17.
- 1968 *Protogrammoceras bonarellii* (FUC.).- CANTALUPPI & BRAMBILLA, p.311 (pars), L.21, f.11; non f.10 y 12.
- 1977 *Protogrammoceras cf. bonarellii* (FUCINI,1900).- WIEDENMAYER, p.116, L.19, f.15.
- ? 1980 *Protogrammoceras bonarellii* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.85, L.28, f.16.

Lectotipo: Elijo como tal el ejemplar figurado por FUCINI (1900) en la L.10, f.5; en cuya representación gráfica quedan reflejadas todas las características de la especie tanto ornamentales como de tipo de sección y región ventral. Procede del Lias medio del Monte Faito (Apenino Central) y está actualmente depositado en el Museo de Paleontología de Pisa.

Número de ejemplares estudiados: 15

Descripción: *Protogrammoceras* de sección elíptica de flancos aplanados (f.90 e). Región ventral aplanada, provista de una carena flanqueada por dos tábulas atravesadas por la costulación, que pasa a ser estrecha y aguda en la última vuelta de espira.

Se trata de una forma bastante involuta, de ombligo profundo, que sufre un fuerte desenrollamiento en la última vuelta de espira.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	4	0.326	0.294	0.310	0.011			
H/D	4	0.445	0.423	0.432	0.008			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D=O	4	$y=0.308x^{1.001}$	0.941	$y=0.316x-0.239$	0.932
D=H	4	$y=0.679x^{0.882}$	0.987	$y=0.380x+2.370$	0.988

La ornamentación de los ejemplares a mi disposición está constituida por costillas bastante gruesas y apretadas (23 a 27/media vuelta en el fragmocono a 40 mm de D), proversas y falcadas, cuyo trazado se representa en la f.90 f.

La línea de sutura (f.90 g) sólo se ha podido obtener en 1 ejemplar.

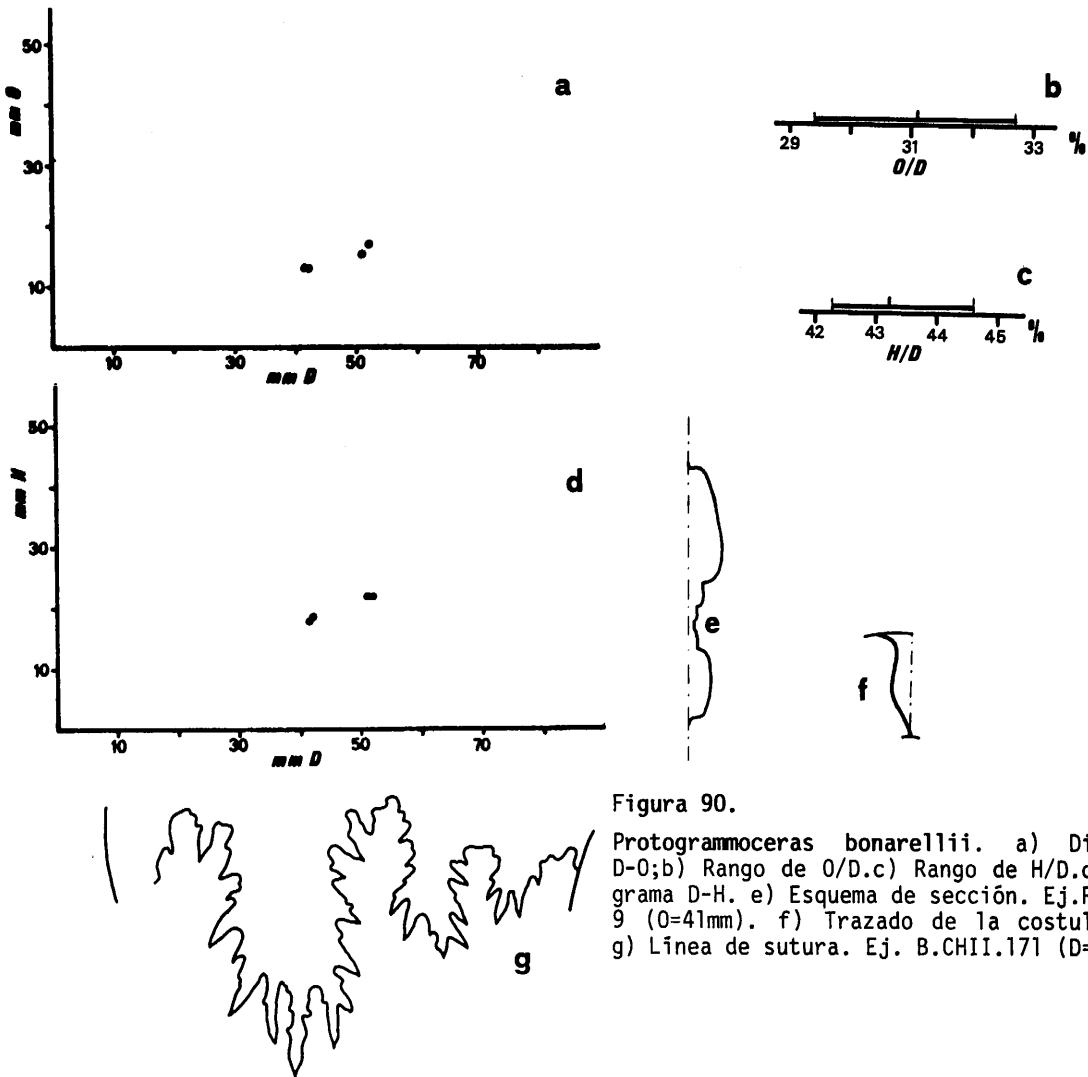


Figura 90.

Protogrammoceras bonarellii. a) Diagrama D-H; b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. RA(73). 9 (O=41mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.CHII.171 (D=50mm).

Observaciones: Es ésta una especie muy mal representada en mis muestreos, y en general en la literatura sobre el Domerense, por lo que carezco de una idea precisa de su amplitud morfológica. Cabe señalar, sin embargo, que las formas subbéticas son, en general, más involutas que las figuradas procedentes de Italia, Alpes Bávaros y Sur de Francia.

Analogías y diferencias: El carácter aplanado de su región ventral separa a esta especie del resto de las del género salvo de *P. hungaricum*, forma de Carixiense, cuya costulación es, no obstante, menos falciforme.

Distribución estratigráfica: Domerense inferior, Zona de Lavinianum, Subzona de Cornacaldense, probablemente esté ya presente en el extremo superior de la Subzona de Portisi.

Protogrammoceras aequiondulatum (BETTONI,1900)

L.5, f.3-5.

- 1900 *Harpoceras* (?) *aequiondulatum* n.f.- BETTONI, p.67, L.6, f.11.
- 1900 *Grammoceras Meneghinii* BON.- DEL CAMPANA, p.626, L.8, f.33.
- v 1908 *Harpoceras aequiondulatum* BETT.- FUCINI, p.39, L.2, f.46 y 47.
- v 1908 *Harpoceras percostatum* n.sp.- FUCINI, p.37, L.1, f.29.
- v 1924 *Protogrammoceras aequiondulatum* BETT.- FUCINI, p.19, L.3, f.12,?13.
- v 1924 *Protogrammoceras* (?) *percostatum* FUC.- FUCINI, p.15, L.4, f.1.
- v 1924 *Harpoceras praepianatum* n.sp.- FUCINI, p.10, L.2, f.2.
- 1967 *Protogrammoceras* (?) *meneghinii* (BON.).- CANTALUPPI, p.46, L.5, f.11.
- 1968 *Protogrammoceras meneghinii* (BON.).- CANTALUPPI & SAVI, p.258, L.22, f.13.
- 1969 *Protogrammoceras meneghinii* (BON.).- CANTALUPPI & MONTANARI, L.35, f.2.
- ? 1972 "*Neoprotogrammoceras*" *aequiondulatum* (BETTONI,1900).- FERRETTI, p.116, L.15, f.3.
- 1980 *Protogrammoceras aequiondulatum* (BETTONI).- WIEDENMAYER, p.85, L.11, f.8 y 9.
- 1980 *Protogrammoceras percostatum* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.88, L.12, f.10-12.
- ? 1980 *Paltarpites meneghinii* (BONARELLI) *denseornatus* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.90 (pars), L.13, f.7; non f.5 y 6.

Holotipo: Por monotipia, el ejemplar procedente del Monte Domaro sobre el que BETTONI (1900) establece esta especie, figurado por dicho autor en la L.6, f.11.

Número de ejemplares estudiados: 27

Descipción: *Protogrammoceras* de sección subovalada alta. Región ventral aguda provista de una carena elevada, afectada por el relieve de las costillas ya muy desvanecidas (f.91 e).

Son formas grandes, bastante involutas, de crecimiento rápido.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	14	0.288	0.256	0.266	0.010			
H/D	14	0.500	0.420	0.455	0.023			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	14	$y=0.291x^{0.975}$	0.992	$y=0.261x+0.211$	0.992
D-H	14	$y=0.445x^{1.005}$	0.988	$y=0.446x+0.302$	0.990

Tras un primer estadio liso, la ornamentación está constituida por costillas simples, densas (26-42/media vuelta a 35 mm de D) más anchas que los espacios intercosta-

les. Su carácter falciforme, sobre todo la proyección periférica, se acentúa a lo largo del desarrollo ontogenético. El trazado de esta costulación se representa en la f.91 f. Al final de la cámara de habitación, en algunos individuos, la ornamentación se hace más fina y densa y adquiere un aspecto irregular por pérdida de relieve en el tércio inferior del flanco.

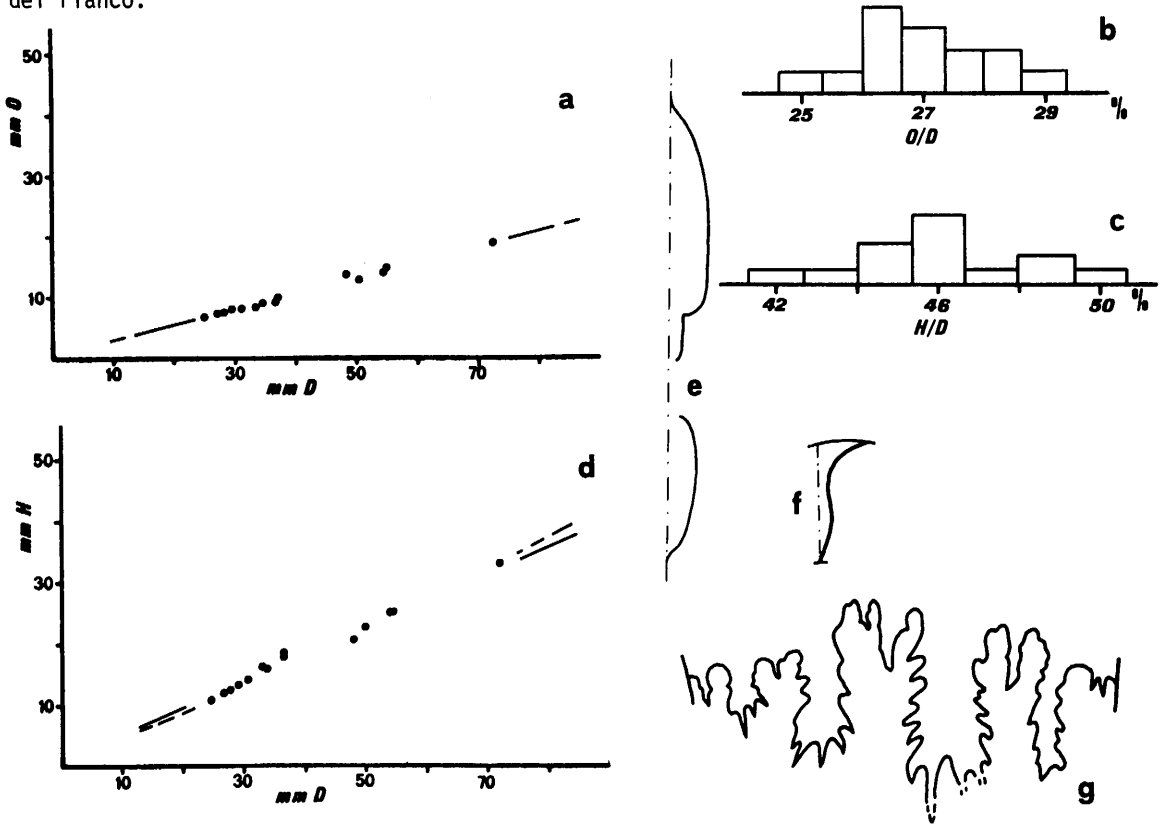


Figura 91. *Protogrammoceras aequiondulatum*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.Se.53.X (D=75mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. CA.15.1 (D=30mm).

Observaciones: En mi material, los ejemplares cuyas primeras vueltas son idénticas a la forma sobre la que BETTONI (1900) estableció *aequiondulatum* presentan luego en vueltas medias una perfecta concordancia con el fragmento sobre el que FUCINI (1908) definió *percostatum*. Por ello, considero a esta última especie sinónima de la anterior. Así mismo, la última vuelta, única conservada, del individuo denominado *praepplanatum* por FUCINI (1924) tiene el mismo tipo y trazado de la costulación que la especie aquí tratada, sin que exista ningún carácter que permita separarlo como una especie diferente.

Analogías y diferencias: *P. kurrianum* y *P. decoratum* tienen una costulación menos proversa, más radial que *P. aequiondulatum*. *P. meneghinii* y *P. veliferum* presentan una curvatura menos abierta del arco externo de las costillas, con menor proyección periférica y un codo más acusado en i_2 . *P. curionii* (MGH), supuesto que los dos fragmentos sobre los que se definió la especie sean coespecíficos, se distinguiría del resto de las formas de *Protogrammoceras* con una involución similar, notable dentro del género, por su región ventral ancha que condiciona una sección elíptica y no ogival. "*P. isseli*" *zouensis* DUBAR es una forma de costulación menos falciforme que *P. aequiondulatum*, al igual que las especies carixienses del género.

Distribución estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzonas de Bertrandi, *Accuratatum* y parte basal de la Subzona de Meneghinii.

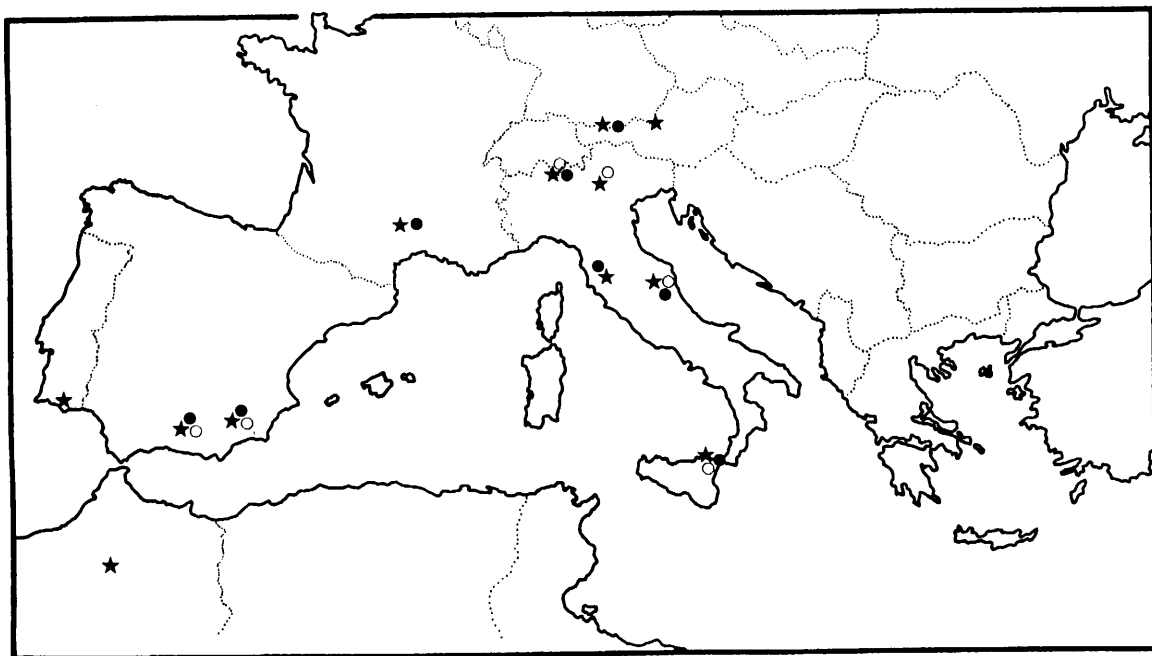


Figura 92. Distribución geográfica de: ★) *P. celebratum*; ●) *P. bonarellii*; ○) *P. aequiondulatum*.

Protogrammoceras ilurcense n.sp.

L.5, f.6-8.

Holotipo: Ejemplar B.II.Mgb.1, individuo incompleto de pequeña talla del que sólo se conserva el fragmacono, depositado en el Museo del Departamento de Paleontología de la Universidad de Granada.

Localidad tipo: Sección de Illora, en el tramo de margocalizas y margas correspondientes al Domerense medio.

Derivación del nombre: La denominación específica procede del municipio romano Ilurco, situado en las proximidades de la actual Illora.

Número de ejemplares estudiados: 21

Descripción: Protogrammoceras de sección elíptica (f.93 e). Región ventral aguda, provista de una carena flanqueada por dos pequeñas áreas lisas en las primeras vueltas. Progresivamente se ensancha y adquiere surcos, separados del flanco por un borde ventral marcado, que confiere a la región ventral un aspecto tricarenado.

Son formas de ombligo medio y crecimiento bastante rápido.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	5	0.343	0.294	0.311	0.215			
H/D	5	0.442	0.393	0.405	0.022			
E/D	4	0.242	0.222	0.235	0.009			
Análisis bivalente	N	$y=ax^b$		c.c.	$y=a+bx$		c.c.	
D-O	5	$y=0.552x^{0.853}$		0.974	$y=0.273x+1.881$		0.976	
D-H	5	$y=0.273x^{1.102}$		0.986	$y=0.473x-3.110$		0.982	
D-E	4	$y=0.153x^{1.108}$		0.982	$y=0.259x-1.873$		0.986	

La ornamentación está constituida por costillas falciformes, simples, de contorno redondeado, anchas y bien marcadas, cuyo trazado se representa en la f.93 f. El número de costillas varía de 23-26/media vuelta de espira a 40 mm de D.

La vuelta de espira sufre estrechamientos periódicos poco acusados que alteran el crecimiento regular en espesor, al menos al final del fragmocono observable en los ejemplares de que dispongo.

Observaciones: Aún cuando las morfologías agrupadas bajo esta denominación se consideran en este trabajo como microconchas de *P. aequiundulatum*, introduzco este nuevo nombre para mantener el sistema de nomenclatura usado aquí para tratar el dimorfismo, separando con específicos diferentes las formas interpretadas como macro y microconchas de una única bioespecie (ver capítulo de dimorfismo).

Analogías y diferencias: Los surcos desarrollados en la región ventral sólo hacen comparable esta morfología con *P. honestum* y *P. bassanii*, que presentan, sin embargo, una costulación menos falciforme, con proyección periférica menos acusada.

Posición estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzonas de Bertrandi, Accuratum y base de Meneghinii.

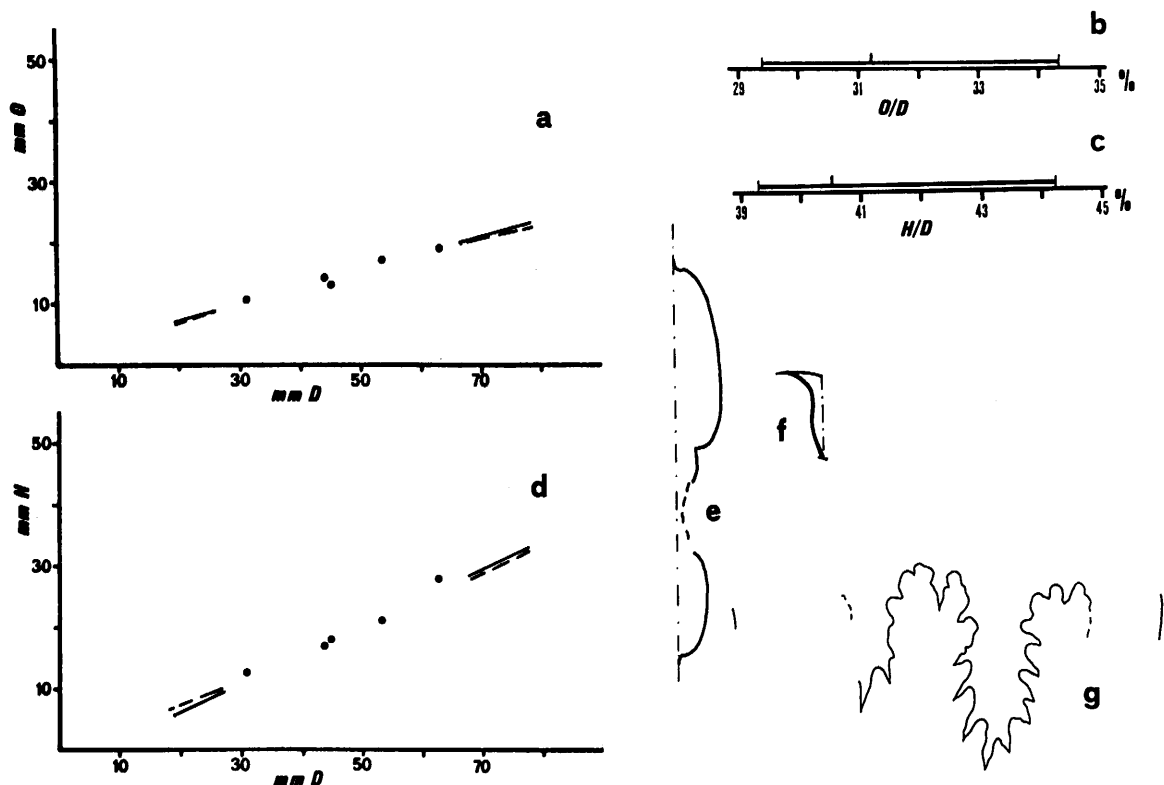


Figura 93. *Protogrammoceras ilurcense*. a) Diagrama D-O. b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.Co.12.1 (D=65mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.Co.12.2 (D=55mm).

Protogrammoceras meneghinii (BONARELLI, 1899)

L.5, f.11 y 12.

1867-81 *Ammonites* sp. ind.- MENEGHINI, p.47, Rev: p.199, L.9, f.1.

1899 *Harpoceras* (?) *Meneghinii* n.f.- BONARELLI, p.203.

v 1924 *Harpoceras denseornatum* n.sp.- FUCINI, p.13, L.3, f.1-3.

1952 *Protogrammoceras meneghinii* (BON.).- VENZO, p.108 y 111, L.A, f.2 (neotipo).

1969 *Protogrammoceras meneghinii* (BONARELLI, 1899).- PINNA, p.13, L.3, f.14 (neotipo).

1970 *Protogrammoceras meneghinii* (BON.).- BRAMBILLA, p.274, L.57, f.9.

1977 *Protogrammoceras meneghinii* (BONARELLI, 1899).- FANTINI SESTINI, p.722, L.33, f.4.

1977 *Paltarpites meneghinii denseornatus* (FUCINI, 1924).- WIEDENMAYER, p.91, L.17, f.8.

1980 *Paltarpites meneghinii* (BONARELLI) *denseornatus* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.90 (pars), L.13, f.5 y 6; non f.7.

Holotipo: Designado por BONARELLI, es el ejemplar figurado en la revisión a la "Monografía" de MENEHINI (1867-81) en la L.9, f.1, actualmente perdido. PINNA (1969) establece un neotipo (ejemplar de la L.3, f.14) en PINNA (op.cit.) sobre un individuo ya figurado por VENZO (1952, L.A, f.2), que se encuentra en el Museo Cívico de Historia Natural de Milán.

Número de ejemplares estudiados: 19

Descripción: Protogramoceras de sección subovalada alta, con región ventral aguda, provista de una carena elevada (f.94 e).

Son formas involutas de crecimiento medio a rápido.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	7	0.280	0.250	0.262	0.010			
H/D	7	0.470	0.429	0.444	0.016			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	7	$y=0.309x^{1.065}$	0.992	$y=0.280x-0.653$	0.994
D-H	7	$y=0.309x^{1.098}$	0.996	$y=0.501x-2.220$	0.997

La ornamentación está constituida por costillas simples, más anchas que los espacios intercostales, densas (25-30/media vuelta a 30 mm de D) y aplanadas, cuyo trazado falciforme (bicóncavo) se representa en la f.94 f. El recorrido de esta costulación se hace más proverso a medida que avanza el desarrollo ontogenético. En la cámara de habitación de algunos individuos la costulación se hace más fina e irregular.

Observaciones: WIEDENMAYER (1977) al considerar *denseornatum* una subespecie de *meneghinii* señala que se diferencia de la subespecie nominal por una costulación más grosera y elevada. Este carácter no es observable si se comparan los tipos de ambos taxones, cuyo grosor, tamaño y densidad de las costillas son idénticos.

Analogías y diferencias: Esta especie presenta gran similitud morfológica con *P. kurrianum*, taxón que, salvo raras excepciones (WIEDENMAYER, 1977, 1980), ha sido citado únicamente en las regiones subboreales en una posición stratigráfica similar a la de *P. meneghinii*. Puede tratarse de dos subespecies geográficas, subboreal y mediterránea, cuya única diferencia estriba en una involución mayor y una proversión más acusada de la costulación en todos los estadios ontogenéticos en *P. meneghinii*. No obstante, la escasez de citas de ambos taxones impide precisar esta hipótesis. *P. veliferum* posee una costulación radial, menos proversa, al igual que *P. decoratum*. cuyas costillas, además, se proyectan poco periféricamente. *P. argutum* es de costulación mucho más sinuosa, fuertemente bicóncava.

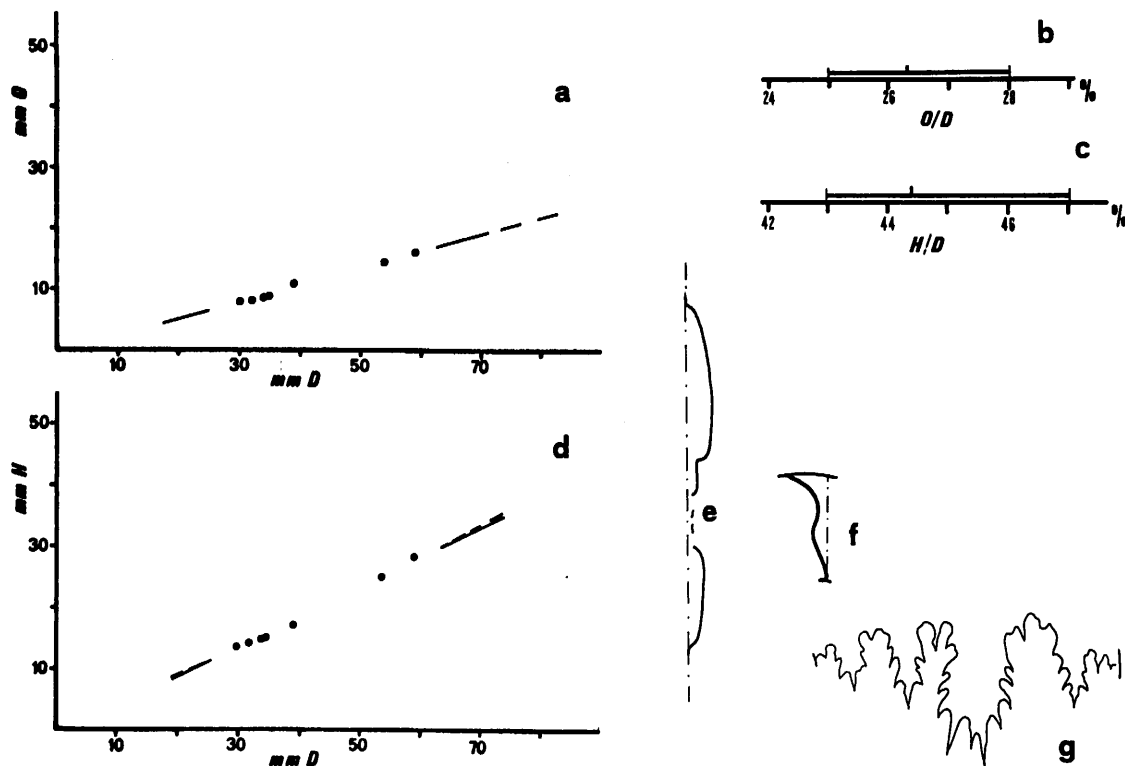


Figura 94. *Protogrammoceras meneghinii*. a) Diagrama D-0. b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Diagrama D-II. e) Esquema de sección. Ej. D.A.8.1 (D=57mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej.D.A.8.1 (D=40mm).

Distribución estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Meneghinii y parte basal de la Subzona de Levidorsatum.

Protogrammoceras sublythense (HAAS,1913)

L.5, f.9 y 10.

1913 *Harpoceras* (*Pseudolioceras*) *sublythense* nov. spec.- HAAS, p.113, L.6, f.1.

v 1929 *Pseudolioceras sublythense* HAAS.- FUCINI, p.54, L.6, f.17 y 18.

1980 *Harpoceras imbricatum* sp.n.- WIEDENMAYER, p.94, L.16, f.5 y 6.

Lectotipo: Ejemplar figurado por HAAS (1913) al establecer la especie, procedente del Domerense de Ballino.

Número de ejemplares estudiados: 7

Descripción: *Protogrammoceras* de sección elíptica alta con borde umbilical agudo. Región

ventral aguda provista de una carena flanqueada por dos áreas estrechas inclinadas hacia los flancos (f.95 e).

Son formas bastante involutas de crecimiento medio.

La ornamentación está constituida por costillas simples de contorno redondeado, muy desvanecidas en el tercio inferior del flanco. El trazado de estas costillas (f.95f), bastante sinuoso, se hace más proverso a medida que avanza el desarrollo ontogenético.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	5	0.341	0.302	0.317	0.014			
H/D	5	0.454	0.400	0.425	0.018			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	5	$y=0.239x^{1.083}$	0.996	$y=0.340x-0.626$	0.996
D-H	5	$y=0.563x^{0.916}$	0.996	$y=0.381x+1.215$	0.997

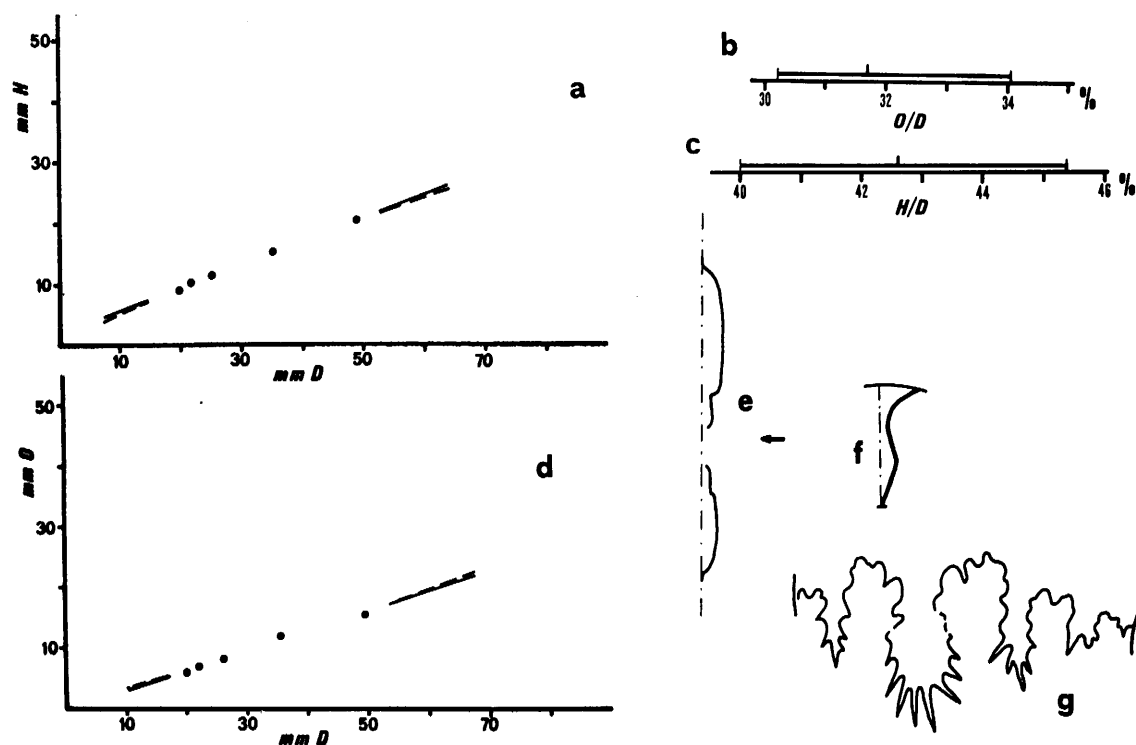


Figura 95. *Protogrammoceras sublythense*. a) Diagrama D-O. b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.D.15.16 (D=50mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.D. 15.16 (D=31mm).

Observaciones: El ejemplar sobre el que WIEDENMAYER (1980) establece *imbricatum* es coincidente en caracteres con el tipo de *P. sublythense* y con las formas de esta especie de mi material. La edad, dudosa, que este autor atribuye a dicho ejemplar no corresponde sin embargo con la que presenta *P. sublythense* en la Zona Subbética, Domerense medio alto. No obstante, morfológicamente no creo posible separar *imbricatum* de la especie de HAAS.

Analogías y diferencias: El grupo *P. beccarii*, *P. lascivum*, *P. ballinense* (HAAS) y *P. avium* (WIEDENMAYER) tienen un arco externo más abierto en la parte superior de las costillas, con i_3 más bajo, que *sublythense*, cuya costulación realiza un marcado codo, seguido de una proyección periférica acentuada, ya muy cerca del borde ventral. Es posible que *P. jeronei* FUCINI y *P. jucundum* FUCINI, definidos sobre fragmentos que son sobre todo cámaras de habitación, sean coespecíficos con *P. sublythense*. No obstante, carezco de ejemplares suficientes como para conocer la variedad de tamaños y morfologías en cámara de habitación que esta especie puede presentar, y precisar así las relaciones con ambos taxones de FUCINI.

Distribución estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Meneghinii y parte basal de la Zona de Levidorsatum.

***Protogrammoceras decoratum* (FUCINI, 1924)**

L.6, f.2; L.7, f.1.

v 1924 *Harpoceras decoratum* n.sp.- FUCINI, p.14, L.3, f.4 y 5.

1980 *Paltarpites decoratus* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.88, L.29, f.1 y 2.

Lectotipo: Ejemplar figurado por FUCINI (1924) en la L.3, f.5. Es el mayor de los dos sintipos figurados. Procede del Lias medio de Taormina y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 35.

Descripción: *Protogrammoceras* de sección elíptica alta. Región ventral aguda provista de una carena alta afectada por el relieve, ya muy desvanecido, de las costillas (f.96e).

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	6	0.353	0.263	0.312	0.038			
H/D	6	0.465	0.369	0.412	0.037			
Análisis bivalente	N	$y=ax^b$		c.c.	$y=a+bx$		c.c.	
D-O	6	$y=0.162x^{1.142}$		0.998	$y=0.357x-3.345$		0.994	
D-H	5	$y=0.657x^{0.897}$		0.998	$y=0.366x+3.542$		0.995	

Son formas grandes de involución media con crecimiento bastante rápido.

La ornamentación, tras un primer estadio liso, está constituida por costillas simples, densas (24-25/media vuelta a 30 mm de D), más anchas que los espacios intercostales. Su trazado es sinuoso con la proyección periférica poco acentuada (f.96 f). Al final de la cámara de habitación la ornamentación puede adquirir un aspecto irregular por debilitación de las costillas en la parte inferior del flanco.

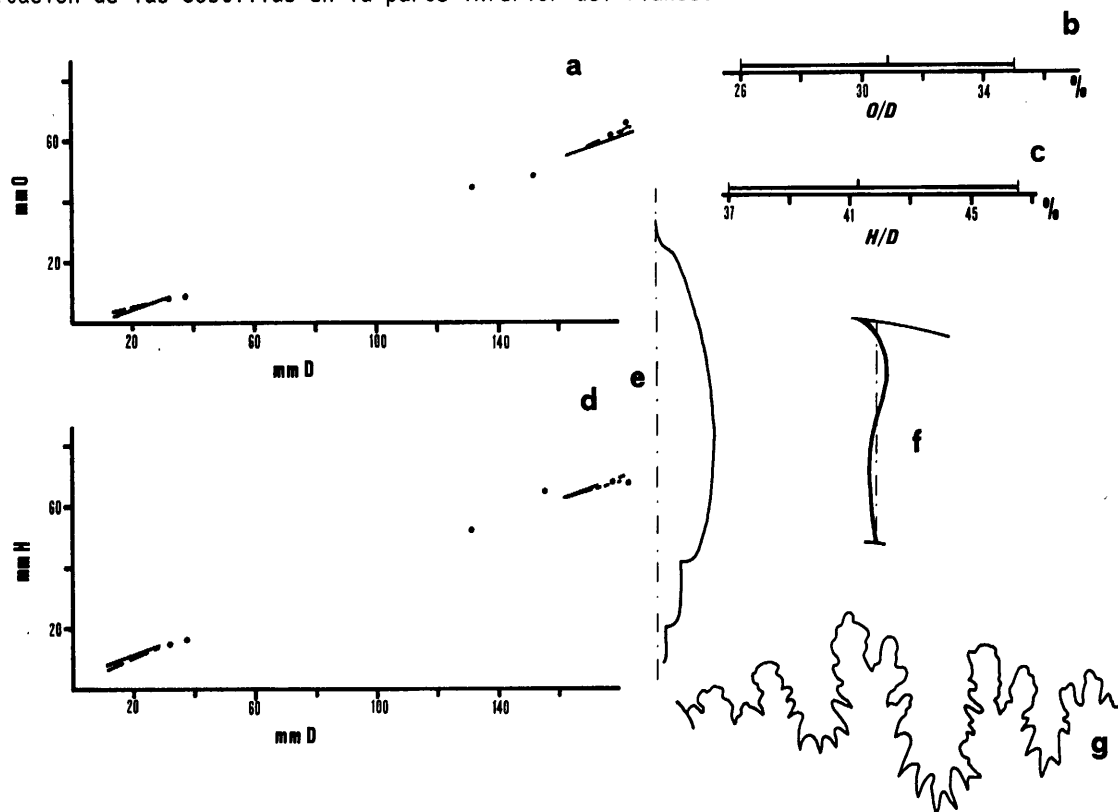


Figura 96. *Protogrammoceras decoratum*. a) Diagrama D-O. b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.Se₂.26.2 (D=115mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.D.48.6 (D=48mm).

Analogías y diferencias: Por su costulación, poco proyectada periféricamente, esta especie se diferencia del resto de las género de Domerense. Trazados de costillas similares se dan en especies de *Protogrammoceras* de Carixiense, que son todas de menor involución y crecimiento más lento.

Distribución estratigráfica: Domerense medio y superior, Zona de Algovianum, parte superior de la Subzona de Levidorsatum y Zona de Emaciatum, Subzona de Solare.

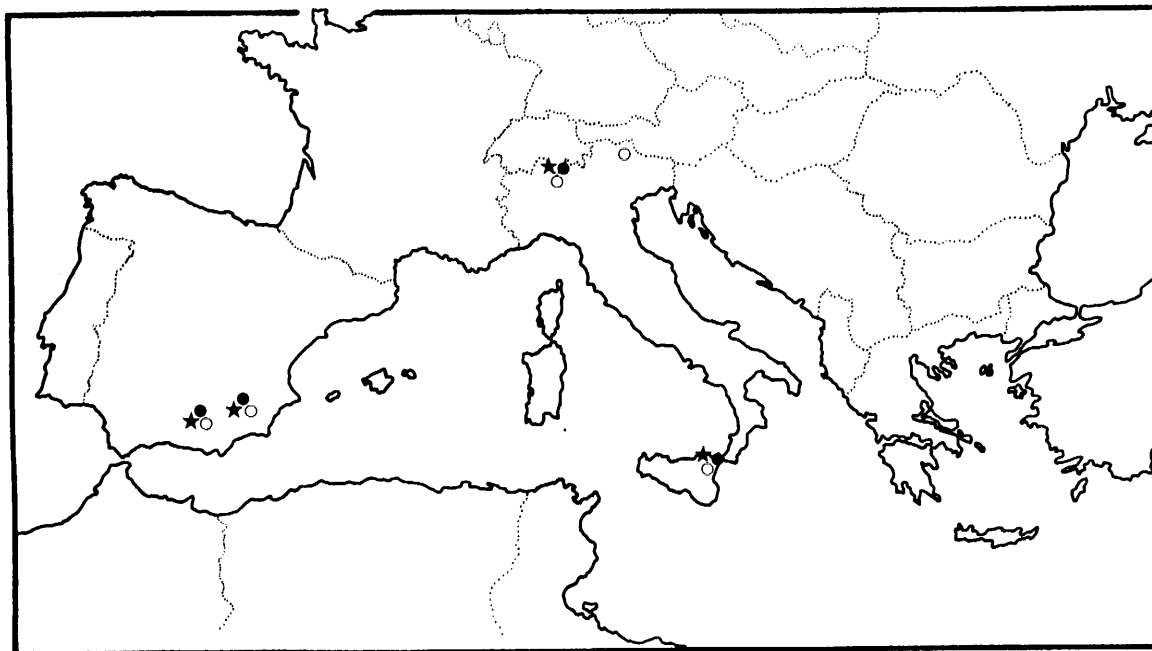


Figura 97. Distribución geográfica de: ★) *P. meneghinii*; ●) *P. decoratum*; ○) *P. sublythense*.

Protogrammoceras honestum (FUCINI, 1929)

L.5, f.13; L.6, f.1.

v. 1929 *Leioceras honestum* n.sp.- FUCINI, p.54, L.7, f.2 y 3.

Lectotipo: Elijo como tal el ejemplar figurado por FUCINI (1929) en la L.7, f.2, único de los sintipos aceptablemente conservado. A pesar de que FUCINI (op.cit.) señala diferencias ornamentales entre fragmocono y cámara de habitación, en mi opinión es imprecisable la presencia de esta última en dicho individuo. Se encuentra en el Museo de Paleontología de Palermo, procedente del Lias medio de Taormina.

Número de ejemplares estudiados: 7

Descripción: *Protogrammoceras* de sección elíptica alta. Región ventral provista de una carena hasta la que llegan las costillas en el fragmocono. Al final de éste y en la cámara de habitación de un ejemplar de gran tamaño (B-Ce₁.0.1, L.5, f.13), la región ventral se hace más ancha, carenada tabulada (f.98 b).

Son formas de involución media, cuyo crecimiento se hace más lento a medida que se avanza en el desarrollo ontogenético.

La ornamentación, temprana, está constituida por costillas sinuosas, práctica-

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	
O/D	4	0.320	0.290	0.306	0.009	Escasa significación
H/D	4	0.437	0.400	0.418	0.015	Escasa significación

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	4	$y=0.399x^{0.924}$	0.985	$y=0.288x+0.594$	0.986
D-H	4	$y=0.357x^{1.044}$	0.982	$y=0.424x-0.189$	0.984

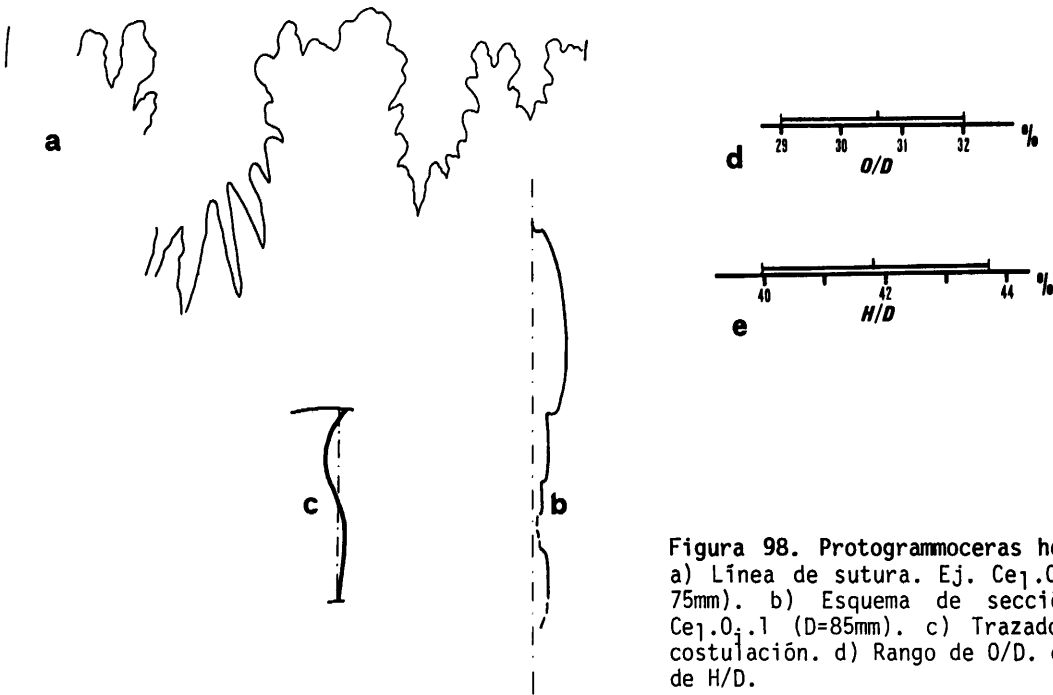


Figura 98. *Protogrammoceras honestum*. a) Línea de sutura. Ej. Ce₁.0_i.1 (D=75mm). b) Esquema de sección. Ej. Ce₁.0_i.1 (D=85mm). c) Trazado de la costulación. d) Rango de O/D. e) Rango de H/D.

mente radiales, simples y aplanadas, que son mucho más anchas que los espacios que las separan (f.98 c). En la cámara de habitación del ejemplar de gran tamaño la costulación sufre una transformación similar a la que se observa en el tipo de la especie: las costillas se hacen menos proversas, relativamente menos anchas, y baja en el flanco i_3 , haciéndose más abierto el arco externo.

Observaciones: Aunque WIEDENMAYER (1980) incluye esta especie en el género *Harpoceras*, los ejemplares a mi disposición permiten reconocer desde los primeros estadios de desarrollo una ornamentación propia de *Protogrammoceras* del grupo *P. bassanii*, sin presentar el estadio "Maconiceras" que GABILLY (1976, p.88) considera diagnóstico de *Harpoceras*

y separa básicamente dicho género del de SPATH.

Analogías y diferencias: *P. sulythense* tiene una ornamentación más sinuosa, con mayor proyección periférica. *P. permirabile* presenta una región ventral aplanada, y una costulación más sinuosa que *P. honestum*. *P. beccarii*, *P. lascivum*, *P. ballinense* y *P. avium* son, en conjunto, de costulación más proversa y falciforme.

Distribución estratigráfica: Domerense medio y superior, Zona de Algovianum, parte superior de la Subzona de Levidorsatum y Zona de Emaciatum, Subzona de Solare.

Protogrammoceras veliferum (GEMMELLARO, 1885)

L.6, f.6-8.

- v 1885 *Harpoceras veliferum* GEMM.- GEMMELLARO, p.6 (pars).
- v 1924 *Harpoceras veliferum* GEMM.- FUCINI, p.12, L.2, f.5-8.
- v 1924 *Harpoceras striatoplicatum* n.sp.- FUCINI, p.12, L.2, f.9-11.
- v 1924 *Harpoceras propinquum* n.sp.- FUCINI, p.14, L.3, f.6 y 7.

Lectotipo: FUCINI (1924) separó de entre el material originalmente asignado por GEMMELLARO (1885) a *veliferum* algunos ejemplares sobre los que estableció las especies *denseornatum* y *decoratum*, y restringió la denominación de GEMMELLARO (op.cit.) a unos pocos individuos. De éstos, elijo como lectotipo el figurado por FUCINI (1924) en la L.2, f.5. Como este último autor señala, no se observa con claridad la línea de sutura y es, por tanto, imprecisable si conserva o no la cámara de habitación. Procede del Lias medio de Taormina y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 15

Descripción: *Protogrammoceras* de sección subovalada alta. Región ventral provista de una carena alta afectada por el relieve evanescente de las costillas (f.99 c).

Son formas de involución y crecimiento medios.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	6	0.315	0.246	0.282	0.021			
H/D	6	0.462	0.400	0.422	0.026			
Análisis bivalente	N	$y=ax^b$		c.c.	$y=a+bx$		c.c.	
D-O	6	$y=0.205x^{1.091}$		0.953	$y=0.299x-0.514$		0.956	
D-H	6	$y=0.624x^{0.885}$		0.961	$y=0.348x+2.225$		0.963	

La ornamentación, temprana, está constituida por costillas simples, densas (29-33/media vuelta a 30 mm de D), más anchas que los espacios intercostales, falciformes, con una acusada proyección periférica. Su trazado, representado en la f.99 e, se hace

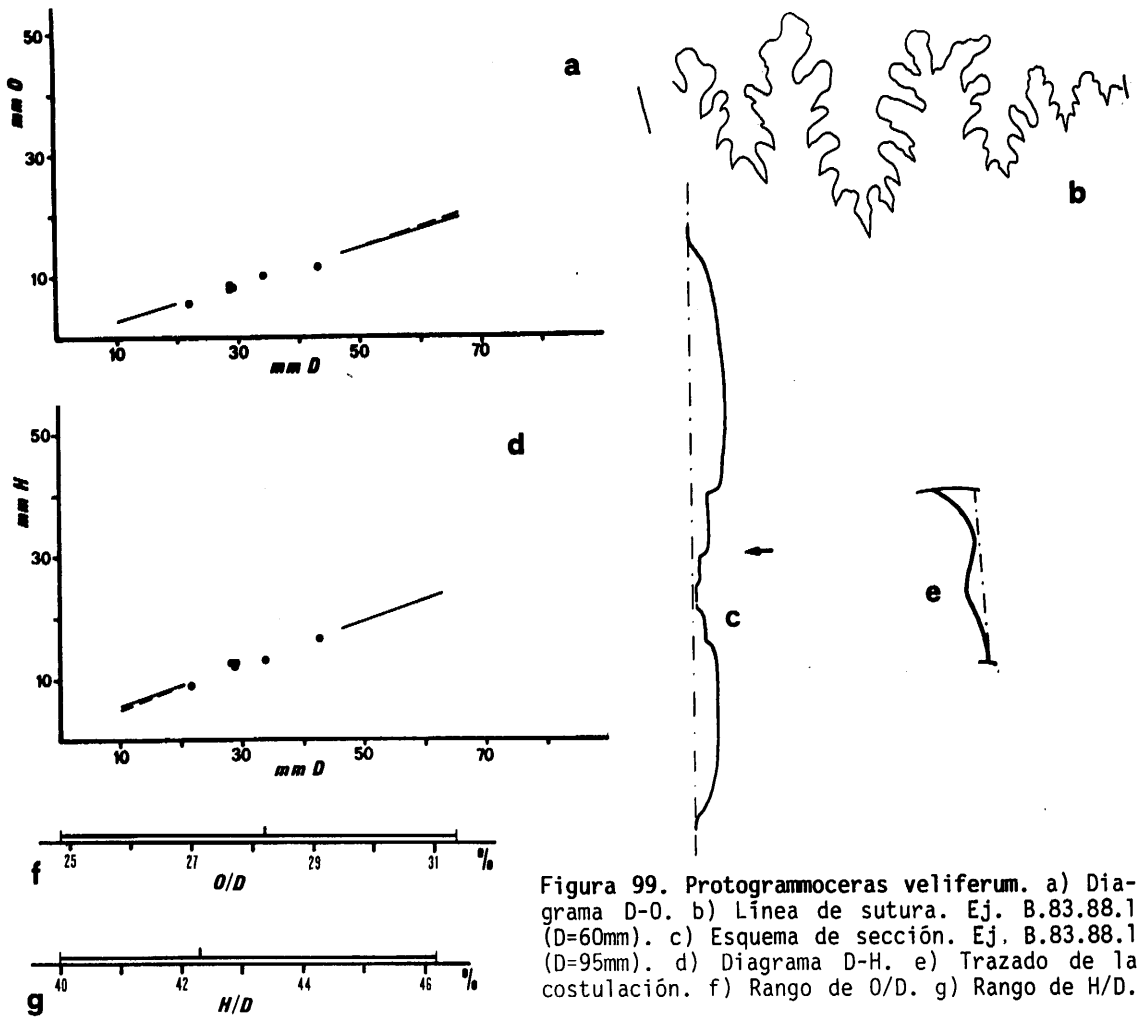


Figura 99. *Protogrammoceras veliferum*. a) Diagrama D-O. b) Línea de sutura. Ej. B.83.88.1 (D=60mm). c) Esquema de sección. Ej. B.83.88.1 (D=95mm). d) Diagrama D-H. e) Trazado de la costulación. f) Rango de O/D. g) Rango de H/D.

más proverso a medida que avanza el desarrollo ontogenético. En las formas de costulación más fina, y en general en la cámara de habitación, las costillas presentan poco relieve en su tercio inferior donde la costulación manifiesta un aspecto irregular.

Observaciones: *H. striatoplicatum* y *H. propinquum* de FUCINI (1924) presentan el mismo crecimiento, sección y trazado de la costulación que *P. veliferum*. Las diferencias expuestas por su autor con respecto a la especie aquí tratada, en mi opinión, se deben a la conservación (o a una ornamentación un poco más débil en el caso de *striatoplicatum*) y a una pequeña variación en el grosor de la costulación (más acentuado en *propinquum*) que no se pueden considerar suficientes para separar taxones distintos.

Analogías y diferencias: Como ya se ha indicado, *P. veliferum* se distingue de *P. decoratum*

por presentar mayor sinusoidad y mayor proyección periférica de la costulación en todos los estadios de desarrollo. *P. paltum*, generalmente considerada ya del Toarciense inferior, posee un trazado de las costillas similar, pero en vueltas medias presenta una ornamentación muy gruesa, con costillas separadas por amplios espacios intercostales, que contrasta con la de *P. veliferum* extraordinariamente densa.

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa, probablemente también se encuentre en el techo de la Subzona de Solare.

***Protogrammoceras bassanii* (FUCINI,1900)**

L.6, f.3-5.

- 1900 *Grammoceras Bassanii* FUC.- FUCINI, p.46, L.10, f.6 y 7.
- ? 1900 *Hildoceras* (?) *Hoffmanni* FUC.- BETTONI, p.64, L.6, f.4 y 5.
- v 1908b *Hildoceras Bassanii* FUC.- FUCINI, p.11, L.1, f.16 y 17.
- 1913 *Hildoceras* (*Grammoceras*) *Bassanii* FUCINI.- HAAS, p.89 (pars), L.3, f.25 y 26; non f.27 y 28; non L.4, f.1.
- v 1929 *Bassaniceras Bassanii* FUC.- FUCINI, p.63, L.10, f.2-10.
- v 1929 *Bassaniceras Recuperoi* n.sp.- FUCINI, p.64 (pars), L.10, f.12-15, ?f.11.
- v 1929 *Bassaniceras languidum* n.sp.- FUCINI, p.64, L.10, f.16-19.
- v 1929 *Bassaniceras platyplocum* GEMM.- FUCINI, p.65, L.11, f.6-11.
- 1968 *Lioceratoides hoffmanni* (GEMM.).- CANTALUPPI & SAVI, p.255 (pars), L.22, f.9-11; non f.10.
- 1970 *Protogrammoceras* (*Bassaniceras*) *bassanii* (FUCINI).- CANTALUPPI, p.339, L.15, f.1 y 2; L.16, f.1-6.
- 1970 *Lioceratoides hoffmanni* (GEMM.).- BRAMBILLA, p.273, L.57, f.8.
- 1970 *Bassaniceras bassanii* FUCINI.- FERRETTI, p.453, L.35, f.3.
- 1972 *Bassaniceras bassanii* FUCINI.- FERRETTI, p.116, L.17, f.3 y 4.
- 1972 "*Bassaniceras*" *bassanii* FUCINI.- RIVAS, p.100, L.5, f.17.
- 1975 *Bassaniceras bassanii* (FUCINI).- FERRETTI, p.181, L.25, f.4.
- 1980 *Neolioceratoides ferrettii* n.sp.- WIEDENMAYER, p.92, L.15, f.3-6.
- 1980 *Neolioceratoides languidus* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.93, L.15, f.11 y 12.
- 1980 *Neolioceratoides recuperoi* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.93, L.15, f.15 y 16.

Lectotipo: Establecido por SPATH (1919), es el ejemplar de mayor talla de los figurados por FUCINI (1900, T.10, f.6). Procedente del Apenino Central, pertenece a las colecciones del Museo de Paleontología de Pisa (no obstante, no se encontraba en dicho Museo en la primavera de 1981 y, al menos en esa época, era incierta su localización).

Número de ejemplare estudiados: 37

Descripción: *Protogrammoceras* de sección subovalada. Región ventral provista de una carena

flanqueada por dos áreas inclinadas hacia los flancos que son estrechas en vueltas internas y se van ensanchando progresivamente a lo largo del desarrollo ontogenético (f.100 e).

Son formas de involución y crecimiento medios.

La ornamentación, bastante temprana, está constituida por costillas simples, (16-18/media vuelta a 30 mm de D) proversas y sinuosas, cuya proversión se acentúa con

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	10	0.312	0.279	0.290	0.011			
H/D	10	0.449	0.403	0.428	0.012			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	10	$y=0.332x^{0.961}$	0.994	$y=0.288x+0.030$	0.996
D-H	10	$y=0.511x^{0.949}$	0.997	$y=0.395x+1.076$	0.996

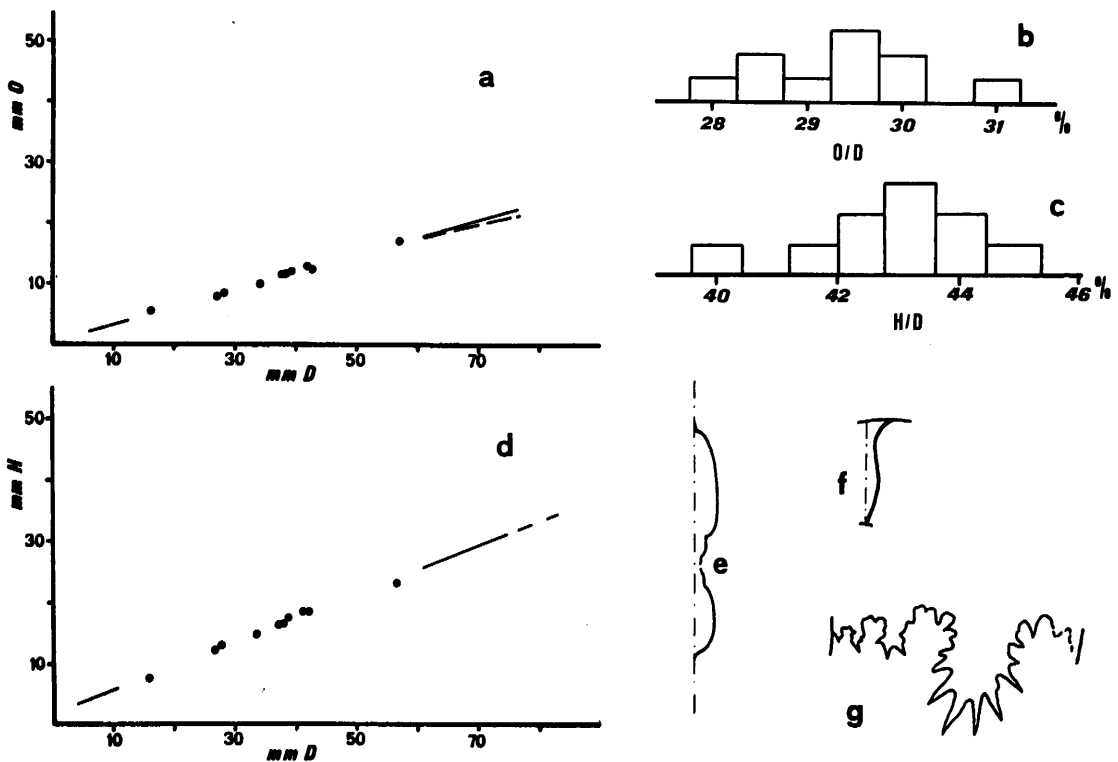


Figura 100. *Protogrammoceras bassanii*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. 117.9.1 (D=38mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.D.73.16 (D=25mm).

el crecimiento (f.100 f). La anchura de estas costillas, siempre mayor que los espacios intercostales, aumenta fuertemente desde el borde umbilical al ventral, junto al que sufren una proyección proversa poco acentuada. En estadios ontogenéticos avanzados, generalmente ya en la cámara de habitación, a estas costillas que se van estrechando se superponen estrías de crecimiento y cóstulas que pueden, al final del individuo, dominar la ornamentación.

Observaciones: Los ejemplares denominados *recuperoi* por FUCINI (1929, excluido el ejemplar de la L.10, f.11, cuya relación con el resto es imposible de determinar) no presentan ningún carácter que permita separarlos de *P. bassanii*. Las formas recogidas en *platyplocum* por este mismo autor no son sino variantes un poco más involutas (carácter casi inapreciable) de la presente especie. "*B.*" *languidum* (FUCINI, op.cit.) agrupa una serie de individuos con estrías acentuadas en la cámara de habitación, cuya aparición no es, en mi opinión, un criterio para separarlos en una especie diferente.

"*N.*" *ferrettii* WIEDENMAYER (1980) se establece sobre un ejemplar pequeño que FUCINI (1900, L.10, f.7) figura al crear *bassanii*. En mi opinión, queda suficientemente demostrado por CANTALUPPI (1972) la coespecificidad de ambos individuos de FUCINI (op.cit., L.10, f.6 y 7), por lo que "*N.*" *ferrettii* WIEDENMAYER sería un sinónimo reciente de la especie aquí tratada.

Analogías y diferencias: *P. beccarii* y *P. lascivum* se diferencian de esta especie por

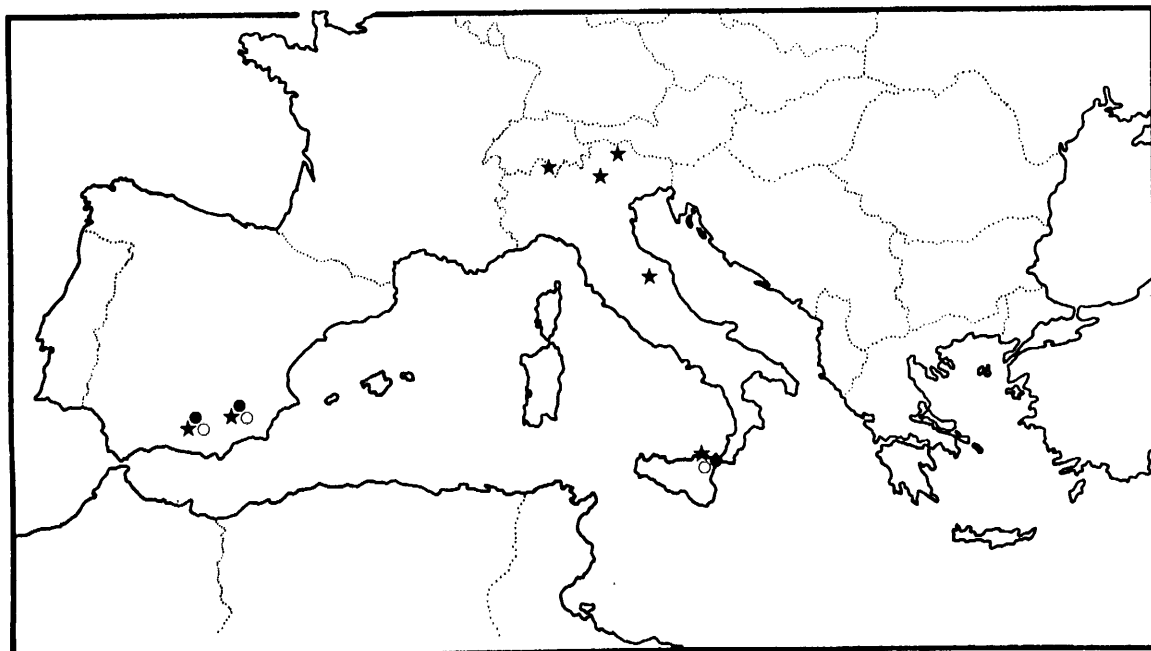


Figura 101. Distribución geográfica de: ★) *P. bassanii*; ●) *P. honestum*; ○) *P. veliferum*.

presentar una curvatura mayor en el arco externo de las costillas, con una concavidad adoral más pronunciada. En el mismo sentido se separa *P. rupelioi* FUCINI, si es que tiene entidad específica. *P. honestum* tiene una costulación radial, menos proversa, y una región ventral más estrecha en todos los estadios de desarrollo. *P. sublythense* es de costulación menos sinuosa y radial.

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa, probablemente también se encuentre en el techo de la Subzona de Solare.

Protogrammoceras ? haasi (FUCINI, 1929)

L.7, f.2.

1913 *Harpoceras* (*Leioceras*) *elegans* SOWERBY.- HAAS, p.111, L.5, f.10.

v 1929 *Leioceras* *Haasi* n.sp.- FUCINI, p.51, L.6, f.12 y 13.

v 1929 *Leioceras* *perplexum* n.sp.- FUCINI, p.5, L.5, f.16.

Lectotipo: Elijo como tal el ejemplar figurado por FUCINI (1929) en la L.6, f.12, por ser el más completo de los sintipos. Procede del Lias medio de Taormina y se encuentra actualmente depositado en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 6

Descripción: *Protogrammoceras* de sección subovalada alta. Región ventral estrecha provista de una carena (pequeña) afectada por el relieve, muy débil, de las costillas (f.102 e).

Son formas bastante involutas de crecimiento rápido.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	4	0.275	0.260	0.263	0.007			
H/D	4	0.490	0.438	0.442	0.022			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	4	$y=0.245x^{1.019}$	0.997	$y=0.262x+0.088$	0.997
D-H	4	$y=0.672x^{0.885}$	0.997	$y=0.411x+1.216$	0.998

La ornamentación, temprana, está constituida por costillas simples, más anchas que los espacios que las separan, un poco aplanadas, que incrementan progresivamente de grosor a lo largo del desarrollo ontogenético. Estas costillas, en un principio poco sinuosas, sin apenas proyección periférica, pasan progresivamente a ser fuertemente sinuosas, proversas, formando un codo acusado a 1/3 de la altura del flanco que le da a su trazado un aspecto característico (f.102 f).

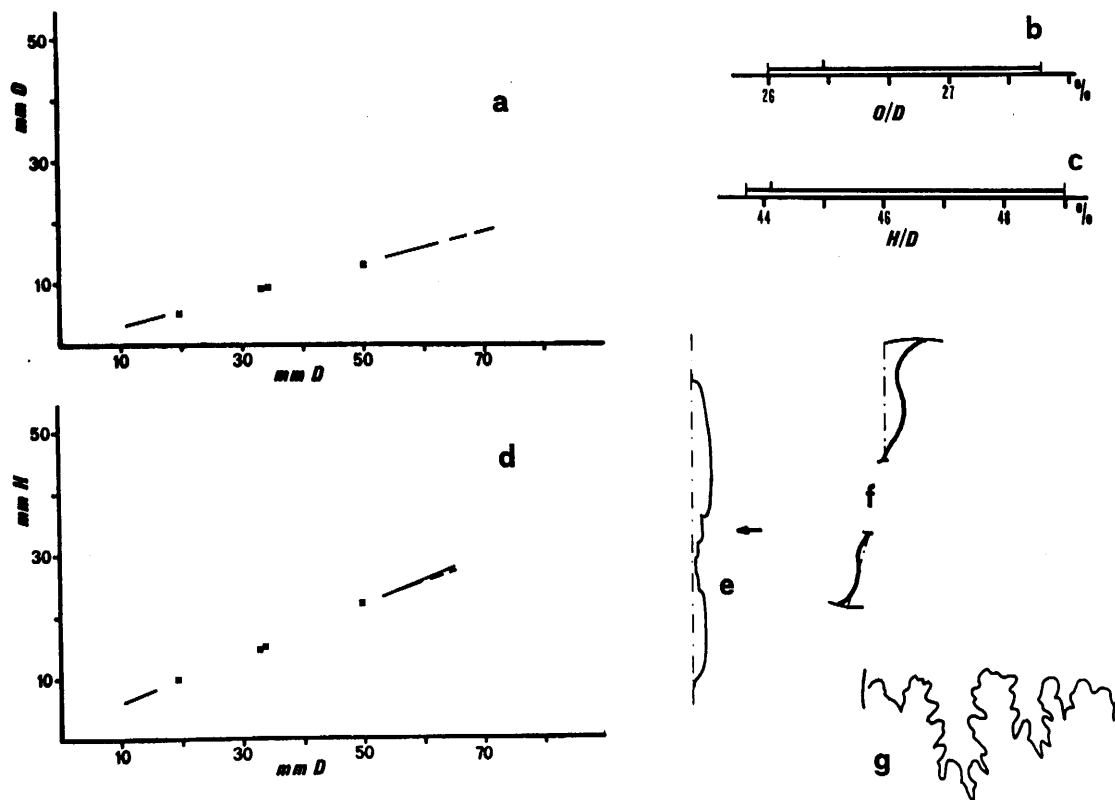


Figura 102. *Protogrammoceras ? haasi*. a) Diagrama D-O. b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.D.62.10 (D=51 mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.D. 62.10 (D=23mm).

Observaciones: Aunque probablemente esta especie deba atribuirse a *Protogrammoceras* presenta una evolución ontogenética de la línea radial, de poco sinuosa y no proyectada periféricamente a fuertemente sinuosa y fuertemente proyectada en el borde externo, ausente en otras especies del género. La duda en la inserción genérica de *haasi* pretende sobre todo dejar abierta la posibilidad de que esta especie inicie una línea filogenética separada de *Protogrammoceras*.

No encuentro ninguna diferencia notable para un mismo estadio ontogenético entre los ejemplares sobre los que FUCINI (1929) estableció *haasi* y *perplexum*. Este autor, por otra parte, no hace una comparación de ambas especies, que en mi opinión deben considerarse sinónimas. Elijo el específico *haasi* para evitar problemas de nomenclatura, ya que el nombre *perplexum* fué usado también por FUCINI (op.cit.) para denominar otro grupo de formas de la misma subfamilia ("*Ovaticeras perplexum*").

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

GENERO FIELDINGICERAS WIEDENMAYER, 1980

Sinónimos: *Fieldingia* CANTALUPPI, 1970 (homónimo posterior de *Fieldingia* KENTE, 1870 - Esponja Hexactinélida -, fide WIEDENMAYER 1980). *Grammoceratoides* MATTEI, 1967 (nomen nudum).

Especie tipo: *Ammonites fieldingii* REYNES, 1868 (designación original de CANTALUPPI, 1970, al establecer el género *Fieldingia*, nombre sustituido por WIEDENMAYER, 1980, por *Fieldingiceras*).

Diagnosis: Son formas pequeñas de sección elíptica comprimida. La región ventral presenta una carena flanqueada por dos tábulas estrechas. El crecimiento y la involución son moderados.

La ornamentación es muy escasa. Está constituida por pliegues costiformes de poco relieve, irregularmente espaciados, poco sinuosos, divididos a veces en cóstulas o estrías de crecimiento a diferentes alturas del flanco.

La cámara de habitación ocupa 4/6 de la última vuelta de espira. La abertura es simple, sigue el trazado de la ornamentación y posee un pequeño rostrum (2-4 mm), que es prolongación de la región ventral.

La línea de sutura es muy simple, con elementos poco divididos, como corresponde a Hildoceratidae de pequeño tamaño.

Observaciones: WIEDENMAYER (1977, 1980) considera *Fieldingiceras* subgénero de *Leptaleoceras*, basándose en la debilidad e irregularidad de la ornamentación, carácter propio de *Leptaleoceras* según dicho autor. Como señalo al tratar *Lepotaleoceras*, tales características se encuentran en otros géneros de Hildoceratidae del Domerense y no son, en sí mismas, criterios de separación o agrupación genérica. Por otra parte, en el material de mis muestras no se observa continuidad morfológica o relación de parentesco directa entre *Leptaleoceras* y *Fieldingiceras*, género probablemente polifilético interpretado como un grupo de características pedomórficas derivado de Harpoceratinae del Carixiense y Domerense inferior (vease capítulo de evolución).

DONOVAN et al. (1981) toman *Fieldingiceras* (= *Fieldingia* CANTALUPPI) como núcleo indeterminado de Arieticeratinae. Como puede observarse en las figuraciones de *Fieldingiceras* de WIEDENMAYER (1980, L.23, f.29-31) o en las de la L.7, f.3-11 de este trabajo, individuos atribuibles a este género son formas adultas, aunque de pequeño tamaño y características juveniles en relación con otros Hildoceratidae.

Analogías y diferencias: Su pequeño tamaño y escasa ornamentación, de relieve poco acentuado, separan a este género del resto de los Hildoceratidae del Lias medio.

Fieldingiceras fieldingii (REYNES, 1868)

L.7, f.3-11.

- 1868 *Ammonites Fieldingii* REYNES.- REYNES, p.97 (pars), L.4, f.1a-d.
 1900 *Harpoceras ? Fieldingii* REYN.- FUCINI, p.25, L.7, f.8.
 1904 *Harpoceras (?) pseudofieldingii* n.sp.- FUCINI, p.285, L.20, f.4.
 1934 *Grammoceras Fieldingii* REYNES.- MONESTIER, p.33 (pars), L.4, f.30,38 y 39; ?f.28 y 29.
 1934 *Grammoceras pseudofieldingii* FUCINI.- MONESTIER, p.35, L.4, f.24-26 y 22-23 (formas de caracteres intermedios entre *fieldingii* y *pseudofieldingii*).
 1980 *Leptaleoceras (Fieldingia) fieldingii* (REYNES).- WIEDENMAYER, p.123, L.23, f.29 y 30.
 1980 *Leptaleoceras (Fieldingia) pseudofieldingii* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.123, L.23, f.31.

Tipo: La f.1a-b de la L.4 de REYNES (1868) es el único testimonio que queda del ejemplar considerado comunmente como típico de esta especie, ya que el otro individuo representado por REYNES (op.cit., L.4, f.1d) ha sido en repetidas ocasiones separado de *F. fieldingii* e incluido en otra especie (MONESTIER, 1934; WIEDENMAYER, 1980, etc.). Según MONESTIER (1934) en el área de procedencia del tipo de la especie (Aveyron), *F. fieldingii* se encuentra en la Zona de Margaritatus.

Número de ejemplares estudiados: 126

Descripción: *Fieldingiceras* de sección elíptica comprimida (f.103 e y f) más redondeada en vueltas internas. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos tábulas, que incrementan su anchura relativa con el crecimiento del individuo.

En conjunto, esta especie recoge formas de involución moderada con crecimiento medio a rápido.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	24	0.431	0.361	0.390	0.017			
H/D	24	0.384	0.305	0.344	0.019			
Análisis bivariante	N	$y=ax^b$		c.c.	$y=a+bx$		c.c.	
D-O	24	$y=0.267x^{1.120}$		0.970	$y=0.432x-0.923$		0.968	
D-H	24	$y=0.389x^{0.959}$		0.935	$y=0.322x+0.475$		0.934	

La ornamentación está constituida por pliegues costiformes sinuosos, en general de poco relieve, cuyo trazado queda reflejado en la f.103 g. Estos pliegues se insinúan desde vueltas muy internas y su distribución, relieve y densidad son muy variables de unos individuos a otros y dentro del desarrollo de cada individuo.

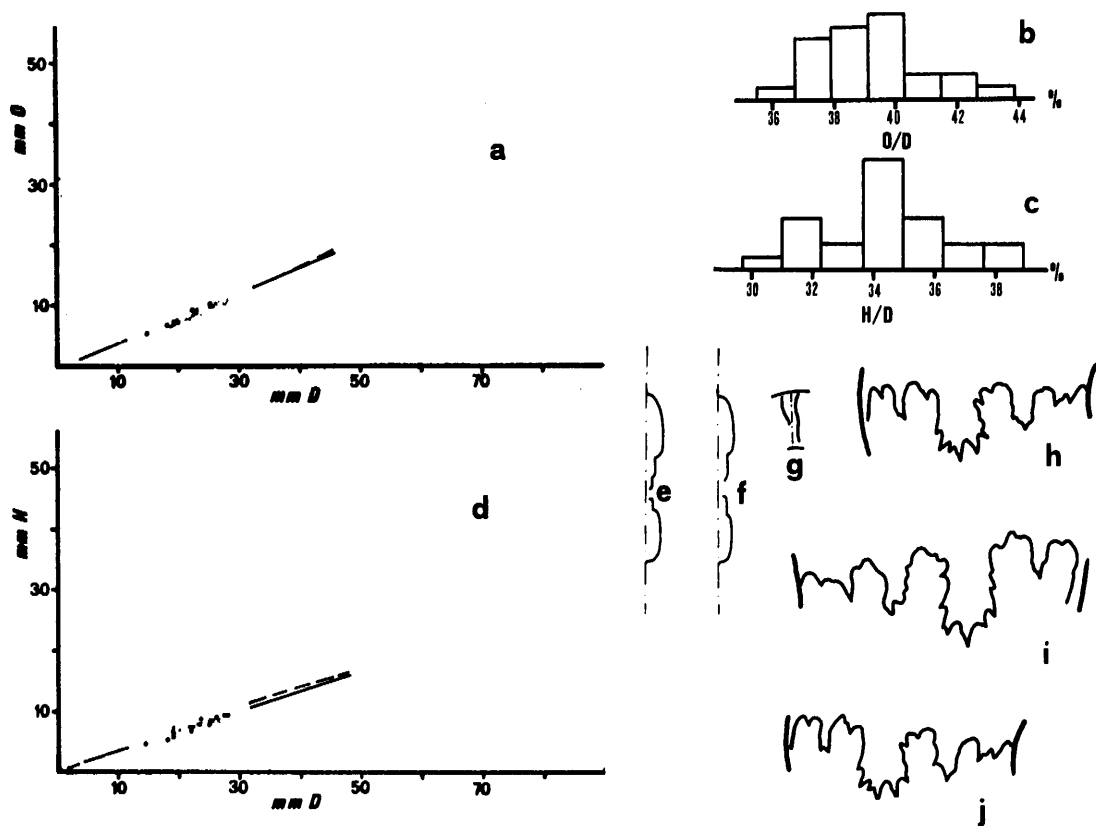


Figura 103. *Fieldingiceras fieldingii*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e-f) Esquemas de secciones. Ejs. B.CHII.43 (D=27mm). B.CHII.87 (D=28mm). g) Trazado de la costulación. h-j) Línea de sutura. Ejs. B.CHII.165 (D=16mm). B.CHII.87 (D=19mm). B.CHII.165 (D=16mm).

La abertura sigue el trazado de los pliegues que constituyen la ornamentación presentando un "rostrum" de 2 a 4 mm, prolongación de la región ventral. En la f.103 h-j se representa la línea de sutura de 3 ejemplares.

Observaciones: Aunque esta especie presenta el problema de todas aquellas cuyo tipo es únicamente un dibujo (es decir, siempre quedará la duda de si las características representadas gráficamente corresponden al fósil original), en la figura de REYNES (L.5, f.1a-b) se observa una forma de sección elíptica comprimida cuya ornamentación está constituida por unos pliegues sinuosos, poco marcados, de distribución muy irregular, quedando amplias áreas lisas entre ellos. Según esto no me parece apropiado separar con el nombre específico de *pseudofieldingii* ejemplares que tengan una sección más comprimida y pliegues menos acentuados (criterios de FUCINI, 1904, al crear este taxón) o tengan la ornamentación más desvanecida en la cámara de habitación (criterio de MONESTIER, 1934, al tratar pseudo-

fieldingii) Las formas designadas por diversos autores como *pseudofieldingii* no son sino variantes de una especie que tiene, ya en el tipo, una ornamentación muy precaria, cuya irregularidad posibilita que existan grandes porciones de vuelta de espira lisas y otras en las que, repentinamente, se agrupan grandes pliegues costiformes, sin que ello mantenga una relación con el estadio de desarrollo ontogenético del individuo.

Excluyo de la sinonimia los ejemplares denominados por FUCINI (1928) *Praeleioceras pseudofieldingii* FUCINI, por tratarse de una forma lisa por estar fuertemente erosionada (L.6, f.13) y una vueltas internas de *Lioceratoides* (L.6, f.12) respectivamente.

MONESTIER (1934) separa de las figuras originales de REYNES (1868) la figura 1d de la L.4. Dándole el nombre de *G. serrense* atribuye a esta morfología una serie de núcleos (f.31-36, L.10 de MONESTIER, 1934) difícilmente determinables. Como puede observarse en la L.7, f.3-11, se encuentran en el material a mi disposición ejemplares con morfología similar a la de la f.1d de la L.4 en las primeras vueltas, que luego, en vueltas posteriores, adquieren la ornamentación típica de *F. fieldingii* (o aún menos marcada, de tipo "*pseudofieldingii*"). Se trata pues, en mi opinión, de un caso más de la fuerte variabilidad morfológica que se produce en este taxón, y no existen razones para separar en dos especies distintas las figuraciones primitivas de *F. fieldingii*. Posteriormente FISCHER (1975) denomina *Arietoceras serrense* (MONESTIER) una forma fuertemente costulada que no parece tener ninguna relación con la especie aquí tratada, ni siquiera a nivel genérico.

Distribución estratigráfica: Domerense inferior, Zona de Lavinianum, Subzona de Portisi y, dudosamente, Subzona de Cornacaldense.

GENERO LIOCERATOIDES SPATH, 1919

Sinónimos: *Platyharpites* BUCKMAN, 1929; *Praeleioceras* FUCINI, 1929; *Nagatoceras* MATSUMOTO, 1947 (fide DONOVAN et al., 1981).

Especie tipo: *Leioceras?* Grecoi FUCINI, 1900 (designación original)

Diagnosís: Son formas de sección subelíptica a subovalada alta. La región ventral es estrecha, provista de una carena flanqueada por dos tábulas lisas, más o menos inclinadas hacia los flancos. El crecimiento es medio a rápido en las primeras vueltas, algo acelerado en la última vuelta de espira. La involución sigue el mismo proceso por lo que se acentúa la morfología de oxicono con el desarrollo ontogenético.

La ornamentación, en un principio, está basada en costillas sinuosas anchas y redondeadas cuyo relieve sólo afecta a los dos tercios superiores del flanco, las cuales se unen, más menos definidamente, a costillas principales que ocupan todo el flanco, incrementando en ese punto el relieve de la costilla; o bien permanecen aisladas (residua-

les). En una etapa posterior del desarrollo dominan las costillas sinuosas, dispuestas a lo largo de todo el flanco, que se pueden mantener hasta el final de la cámara de habitación o dejar paso a costillas falciformes anchas y aplanadas separadas por breves espacios intercostales. En cualquier caso, al final de la cámara de habitación (que ocupa un poco más de 1/2 de vuelta de espira) la ornamentación se irregulariza por la abundancia de cóstulas y estriás de crecimiento de relieve impreciso y frecuentemente unidas en haces.

La vuelta de espira es lisa hasta 5 mm de D aproximadamente. En *Lioceratoides* está generalizada la debilidad de los elementos ornamentales, su escaso relieve. Este se puede perder fácilmente, haciéndose prácticamente inapreciable en los moldes internos, salvo la base (primer tercio) de las costillas principales del primer estadio ornamental y la base de los haces de costillas y cóstulas de estadios posteriores, donde se dan los relieves más acusados.

La línea de sutura es bastante compleja, con elementos muy divididos y numerosos lóbulos umbilicales. La incisión media de la silla externa está muy bien desarrollada y dividida.

Observaciones: El fragmocono sobre el que BUCKMAN (1927) establece *Platyharpites* (*P. platyleurus*) presenta una ornamentación característica de una fase ornamental de algunas especies de *Lioceratoides* (p.e. *L. serotinus*). Tal ornamentación, de costillas falciformes aplanadas, aparece también en especies del género *Protogrammoceras* y es por ello difícil de precisar la correspondencia de *Platyharpites* con uno u otro género. No obstante, el alto grado de división de los elementos de la línea de sutura, y el tipo de crecimiento que el fragmento deja entrever, lo acercan más a *Lioceratoides*.

Analogías y diferencias: *Harpoceras* presenta gran similitud con *Lioceratoides*, del que se distingue morfológicamente por la implantación más temprana, y una mayor persistencia a lo largo del crecimiento de la concha, de la fase de costulación falciforme en las formas macroconchas. Las microconchas ("Maconiceras" en el caso de *Harpoceras*) son muy similares en ambos géneros. Se separan fundamentalmente por el mayor relieve y desarrollo de la ornamentación en las formas del Toarciense. *Neolioceratoides*, *Protogrammoceras* y *Fuciniceras* carecen de distintas fases de costulación, típicas de la evolución ontogenética de *Lioceratoides*.

Lioceratoides exapatus (GEMMELLARO, 1885)

L.7, f.12 y 13.

- 1885 *Harpoceras* (*Leioceras*) *exapatus* GEMM.- GEMMELLARO, Mon., p.7.
- v 1908 *Harpoceras* *Kufsteini* MGH.(in schedis).- FUCINI, p.36, L.1, f.21-24.
- v 1929 *Praeleioceras* *exapatum* GEMM.- FUCINI, p.75, L.14, f.15-17; L.15, f.1 y 3; ?f.2.
- v 1929 *Praeleioceras* *Kufsteini* MGH. (in schedis).- FUCINI, p.75, L.15, f.4 y 6, ?f.5.

? 1980 *Lioceratoides exapatus* (GEMMELLARO).- WIEDENMAYER, p.90, L.13, f.9-10.

Lectotipo: Cuando FUCINI (1929) trata esta especie no señala si el material con el que trabaja, y los ejemplares que figura, corresponden, al menos en parte, a los originales de GEMMELLARO (1885). De entre los ejemplares figurados por primera vez con la denominación de *exapatus* por FUCINI (op.cit.), creo que debe considerarse como tipo el de la L.15, f.1, por ser el que mejor conserva la suave ornamentación característica de esta especie. Es un individuo casi completo en el que la cámara de habitación ocupa prácticamente la mitad de la última vuelta de espira. Procede del Lias medio de Taormina, es decir, de la misma área de la que procederían los originales de GEMMELLARO (op.cit.), y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 6

Descripción: *Lioceratoides* de sección elíptica. Región ventral estrecha con una carena flanqueada por dos pequeñas áreas lisas, inclinadas hacia los flancos (f.104 e).

Son formas bastante involutas de crecimiento rápido.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	4	0.289	0.275	0.279	0.005			
H/D	4	0.434	0.420	0.428	0.004			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	4	$y=0.253x^{1.029}$	0.991	$y=0.285x-0.125$	0.998
D-H	4	$y=0.403x^{1.016}$	0.998	$y=0.433x-0.178$	0.998

La ornamentación, muy débil, está en un principio constituida por pliegues pro-versos, rectilíneos, de relieve muy tenue, casi inapreciable. En la cámara de habitación aparecen cóstulas sinuosas y estrias con tendencia a agruparse en haces, que resaltan ligeramente en la mitad inferior del flanco.

Observaciones: Como el mismo FUCINI (1929) insinúa, no existe ninguna diferencia morfológica que permita separar *L. exapatus* de las formas incluidas por dicho autor (1908 y 1929) en *kufsteini*. Excluyo de la sinonimia las formas figuradas por WIEDENMAYER (1980) como *Lioceratoides? kufsteini* y *L? cf. kufsteini* porque, aparte de su gruesa ornamentación en la cámara de habitación, su pobre estado de conservación no permite siquiera asegurar su adscripción al género *Lioceratoides*. Por otra parte, ignoro si la falta de ornamentación del ejemplar incluido por WIEDENMAYER (op.cit.) en *L. exapatus* es original o se debe a la mala conservación, por lo que podría tratarse de otras especies poco ornamentadas del género.

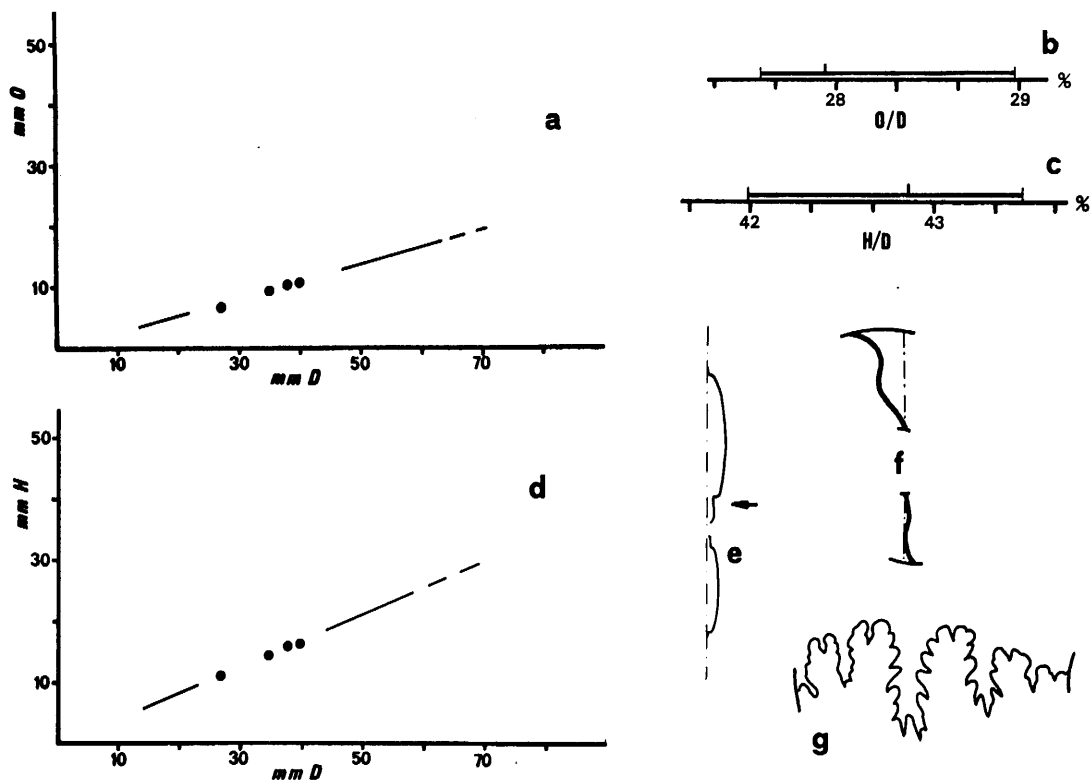


Figura 104. *Lioceratoides exapatus*. a) Diagrama D-O. b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.Ce.89.6 (D=43 mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.Ce.89.2 (D=23mm).

Analogías y diferencias: *L. exapatus* morfológicamente es similar a *L. lorioli* por su poca ornamentación. Sin embargo, esta última especie presenta siempre unos pliegues proversos acentuados en la mitad inferior del flanco, aún cuando no se conserven las cóstulas asociadas a ellos y el resto de los caracteres ornamentales. *L. nebrodense*, si realmente se trata de una especie y no de un conjunto de formas con ornamentación perdida, es aún menos ornamentada, con la vuelta de espira lisa. El resto de las especies de *Lioceratoides* presentan una costulación más definida, en vueltas internas al menos.

Posición stratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzonas de Meneghinii y Levidorsatum.

Lioceratoides naumachensis (FUCINI, 1929)

L.7, f.17-19.

v 1929 *Praeleioceras naumachense* n.sp.- FUCINI, p.74, L.14, f.10-12.

v 1929 *Praeleioceras Scuderii* n.sp.- FUCINI, p.74, L.14, f.13 y 14.

? 1980 *Lioceratoides naumachensis* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.91, L.14, f.5.

Lectotipo: De entre los sintipos de la especie figurados por FUCINI (1929), elijo como lectotipo el ejemplar de la L.14, f.10, por ser la forma más desarrollada, aunque su conservación es bastante pobre, de las que FUCINI (op.cit.) considera típicas de *naumachensis*, ya que el individuo de la L.14, f.11 es, según este autor, una forma de paso a "*Praeleioceras mansuetum*". Dicho lectotipo está prácticamente completo y su cámara de habitación ocupa aproximadamente la mitad de la última vuelta de espira. Procede del Domerense de Taormina y está actualmente depositado en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 79

Descripción: *Lioceratoides* de sección elíptica alta. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas estrechas inclinadas hacia los flancos (f.105 f).

Son formas bastante involutas de crecimiento rápido.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	39	0.281	0.212	0.250	0.015	2.207	9.487	4
H/D	39	0.485	0.423	0.456	0.014	7.738	9.487	4

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	39	$y=0.487x^{0.814}$	0.953	$y=0.204x+1.618$	0.979
D-H	39	$y=0.466x^{0.994}$	0.967	$y=0.461x-0.146$	0.994

La ornamentación, poco acentuada, presenta varios estadios a lo largo del desarrollo ontogenético, de diferente duración según los individuos. Tras un primer estadio liso aparecen unas costillas sinuosas finas, agrupadas (2-4) en un pliegue de poco relieve, proverso, que ocupa la mitad inferior del flanco. Existen además costillas residuales y algunas intercaladas. Estos pliegues desaparecen quedando unas costillas sinuosas, un tanto falciformes, de relieve irregular, unidas (2-3) de manera imprecisa en su tercio inferior. Por último, se adquiere una ornamentación de costillas falcoides, en su mayoría simples, más anchas que los espacios intercostales, con estrías y cóstulas sobreimpuestas, que se irregulariza progresivamente hacia el final de la cámara de habitación (f.105 i).

Las líneas de sutura de 2 ejemplares se representan en las fs.105 g y h.

Observaciones: La ornamentación de la cámara de habitación, única parte conservada, de los ejemplares sobre los que FUCINI (1929) establece la especie *scuderii* corresponde perfectamente con la de *L. naumachensis*. La irregularidad de la costulación en la cámara de habitación, criterio de separación utilizado por FUCINI (op.cit.) no es, en mi opinión, un carácter específico, ya que varía fuertemente de unos individuos a otros, e incluso dentro de distintas etapas de crecimiento de un individuo, en las formas pertenecientes

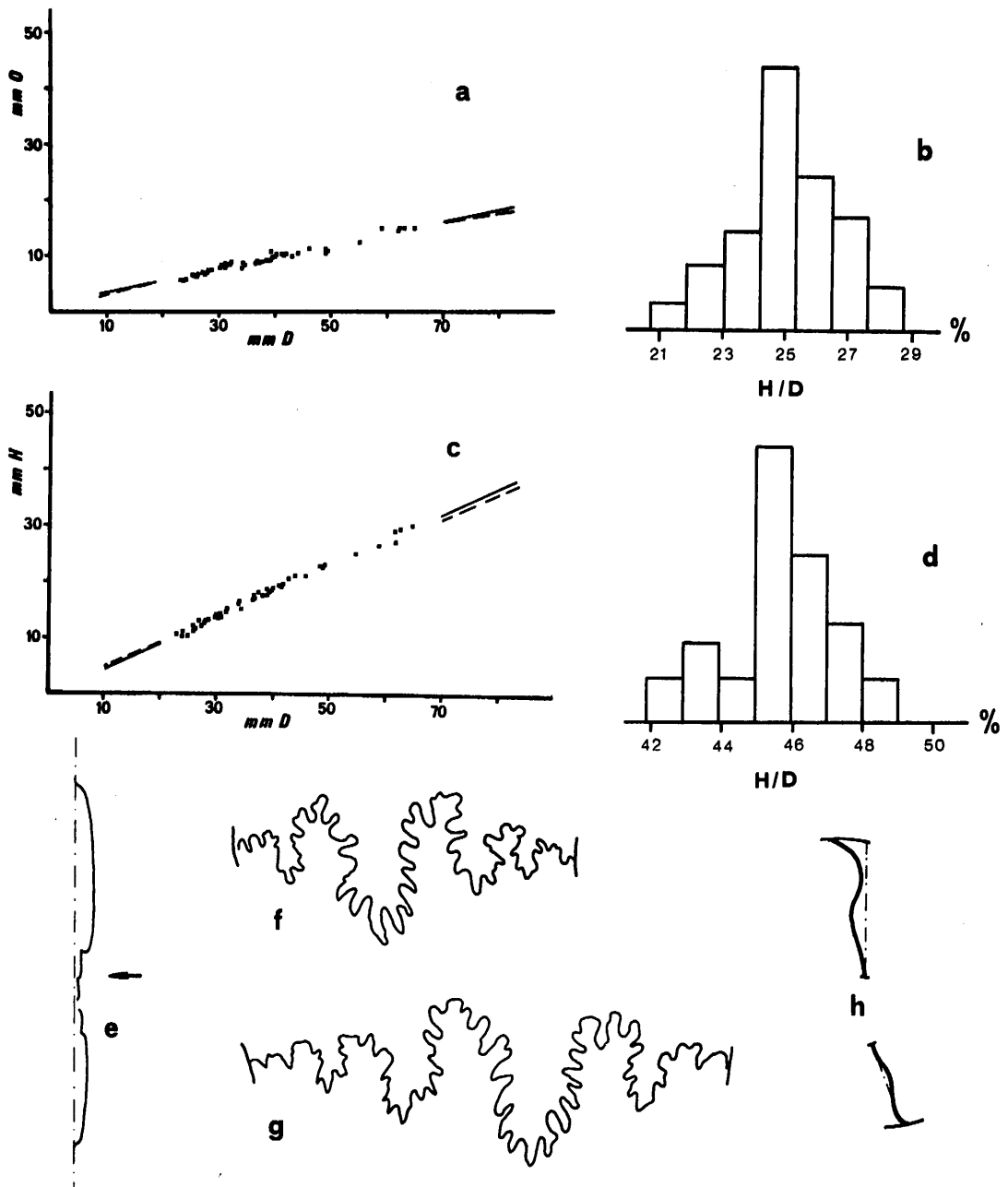


Figura 105. *Lioceratoides naumachensis*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e) Esquema de sección. Ej. D₁.15.10 (D=65mm). f y g) Líneas de sutura. Ejs. B.Mz.X(D=30mm), D₁.15.10 (D=39mm). h) Trazado de la costulación.

al género *Lioceratoides*. Es probable que *L. silvestrii* (FUCINI, 1931), definida sobre ejemplares prácticamente indeterminables, sea un sinónimo posterior de *L. naumachensis*. No obstante, el pésimo estado de conservación de sus tipos no permite siquiera establecer una comparación precisa.

Analogías y diferencias: En *L. aradasi*, de morfología similar, no aparece un estadio de costulación falciforme, ya que las costillas se mantiene sinuosas, tras el primer estadio ornamental, en todo el desarrollo ontogenético. Por la misma razón se diferencian de *L. naumachensis* las especies *L. micitoi*, *L. fucinianus* y *L. haasianum*?. En *L. serotinus* las costillas falciformes están mejor definidas y son más anchas y proversas.

Posición estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Solare.

Lioceratoides fucinianus (HAAS,1913)

L.7, f.14-16.

- 1913 Harpoceras (*Harpoceratoides*) *fucinianus* nov. spec.- HAAS, p.105, L.5, f.1.
- v 1931 *Praeleioceras Lamacoi* n.sp.- FUCINI, p.99, L.6, f.17-20.
- v 1931 *Praeleioceras Diodoroi* n.sp.- FUCINI, p.95, L.5, f.21,22 y ?23.
- 1980 *Lioceratoides fucinianus* (HAAS).- WIEDENMAYER, p.90, L.13, f.12, ?13 y 14.

Holotipo: Ejemplar sobre el que HAAS (1913) establece la especie, procedente de Ballino.

Número de ejemplares estudiados: 13

Descripción: *Lioceratoides* de sección subovalada con una marcada pared umbilical. Región ventral con una carena flanqueada por dos áreas lisas inclinadas hacia los flancos (f.106 e).

Son formas bastante involutas de crecimiento rápido, acelerado en la cámara de habitación.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	4	0.326	0.292	0.309	0.014			
H/D	4	0.421	0.379	0.402	0.021			
Análisis bivariante	N	$y=ax^b$		c.c.	$y=a+bx$		c.c.	
D-O	4	$y=0.468x^{0.868}$		0.999	$y=0.262x+1.050$		0.999	
D-H	4	$y=0.330x^{1.061}$		0.991	$y=0.437x-0.800$		0.994	

La ornamentación está constituida por costillas retroversas, un tanto geniculadas, que se unen más o menos definitivamente de dos en dos en su tercio inferior, dando lugar a un relieve en el que puede quedar, o no, la individualidad de cada una de ellas.

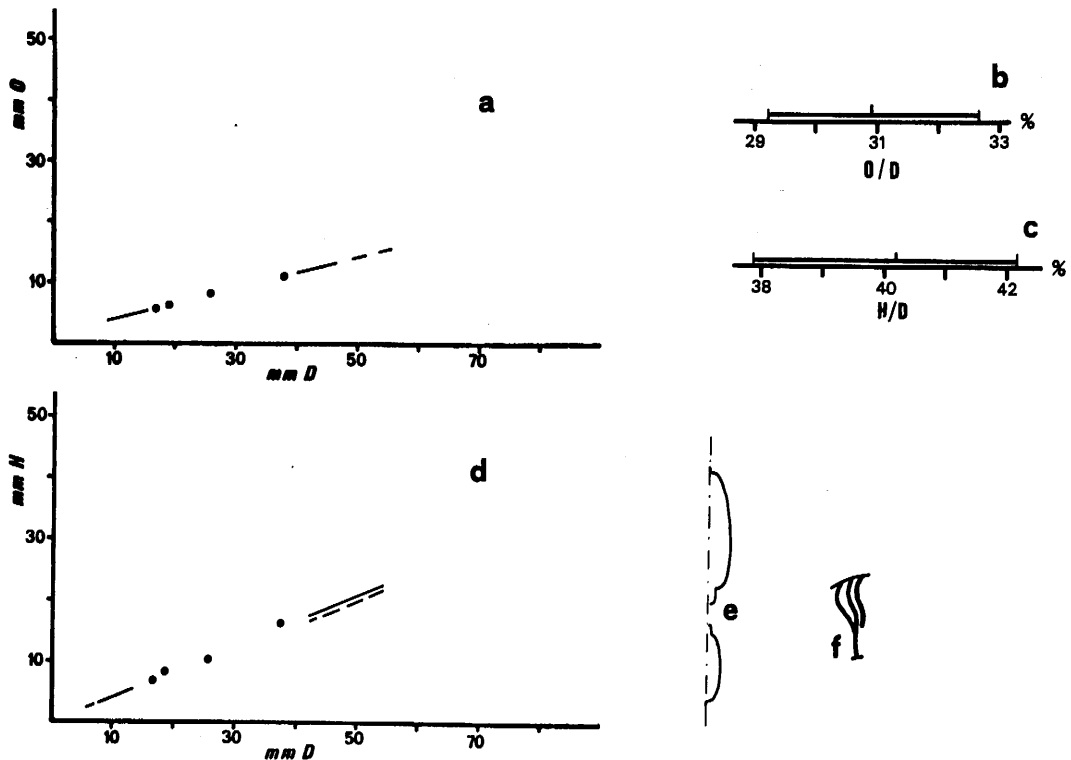


Figura 106. *Lioceratoides fucinianus*. a) Diagrama D-O. b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.Se₁.39.3 (D=37 mm). f) Trazado de la costulación.

Entre ellas se disponen irregularmente costillas residuales, generalmente una. Esta costulación da paso, ya en la cámara de habitación, a otra en la que predominan las costillas simples, más anchas y sinuosas, aunque de relieve irregular en su parte inferior, con algunas uniones poco claras (f.106 f).

Observaciones: Como ya indica WIEDENMAYER (1980) parece evidente la coincidencia de *P. lamacoi* FUCINI (1931) con *L. fucinianus* (HAAS) en cuanto a estructura de la concha y ornamentación. Así mismo, *P. diodoroi* FUCINI (1931, exceptuando, tal vez, el pequeño ejemplar de la L.5, f.23), presenta una costulación basada fundamentalmente en pares de costillas y residuales intercaladas, y una sección que no se pueden separar de las de la especie aquí descrita.

Analogías y diferencias: *L. micitoi* presenta unas costillas menos geniculadas en las primeras vueltas, y la ornamentación menos desarrollada en la última vuelta de espira. En *L. aradasi* se agrupan costillas en mayor número y es mayor la diferencia de relieve entre costillas y pliegues, del tercio inferior del flanco, en las primeras vueltas de espira.

En *L. naumachensis* la ornamentación es más falciforme y menos marcada en la cámara de habitación.

Posición estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Solare.

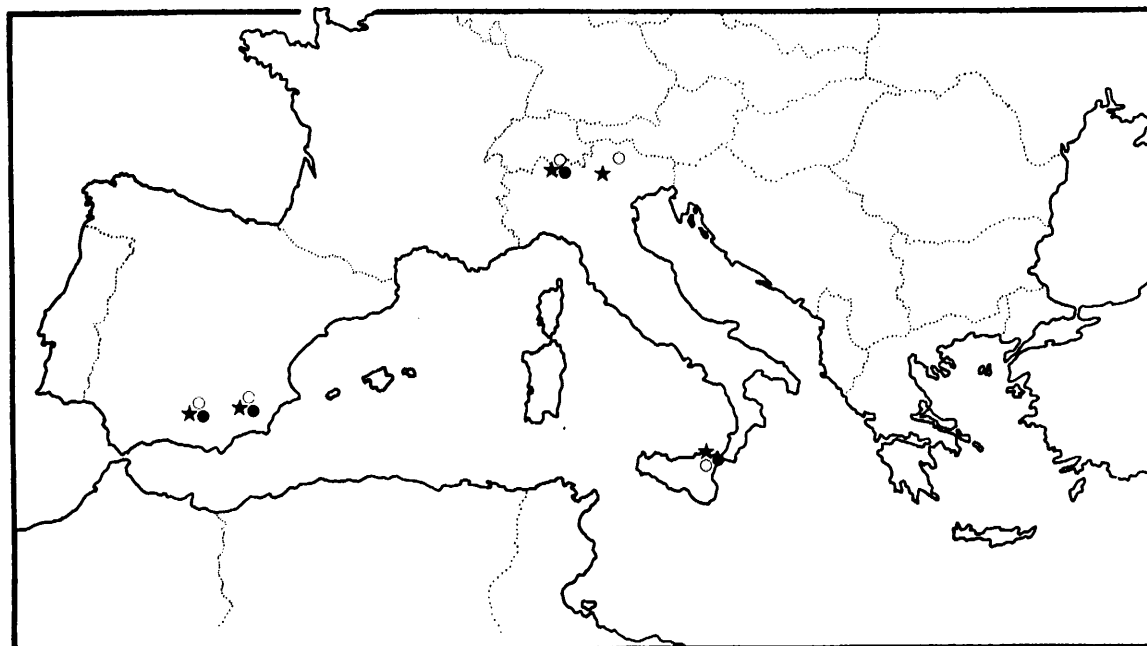


Figura 107. Distribución geográfica de: ★) *L. exapatus*; ●) *L. naumachensis*; ○) *L. fucinianus*.

Lioceratoides serotinus (BETTONI, 1900)

L.8, f.1-3.

1900 *Hildoceras* (?) *serotinum* n.f.- BETTONI, p.65, L.6, f.7 y 8.

1908a *Hildoceras* ? *serotinum* BETT.- FUCCINI, p.86, L.3, f.9-11.

1913 *Harpoceras* (*Harpoceratoides*) *serotinum* BETTONI.- HAAS, p.107 (pars), L.5, f.3; ?f.2; ?non f.4-6.

v 1929 *Praeleioceras serotinum* BETT.- FUCINI, p.71, L.13, f.11-14.

v 1929 *Praeleioceras mansuetum* n.sp.- FUCINI, P.73, L.14, f.6-8; ?f.9.

1972 *Lioceratoides serotinum* (BETTONI, 1900).- FERRETTI, p.112, L.14, f.5; L.15, f.1.

1978 *Lioceratoides* cf. *serotinus* BETTONI.- DUBAR, p.65, L.4, f.8.

1980 *Lioceratoides serotinus* (BETTONI).- WIEDENMAYER, p.91, L.14, f.9-12.

Lectotipo: Designado por KOTTEK (1966) sobre el ejemplar figurado por BETTONI (1900) en la L.6, f.7, procedente del área del Monte Domaro.

Número de ejemplares estudiados: 44

Descripción: Lioceratoides de sección ovalada alta. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas inclinadas hacia los flancos (f.108 g).

Son formas bastante involutas de crecimiento rápido.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	26	0.280	0.219	0.253	0.016			
H/D	26	0.489	0.420	0.460	0.018			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	26	$y=0.433x^{0.853}$	0.989	$y=0.212x+1.560$	0.987
D-H	26	$y=0.376x^{1.054}$	0.995	$y=0.473x-0.450$	0.995

La ornamentación presenta a lo largo del desarrollo ontogenético varios estadios, cuya duración (diámetro de finalización) varía de unos individuos a otros. En una primera parte la concha es lisa. Luego adquiere unas costillas sinuosas finas que se agrupan (2-3) en pliegues gruesos y proversos que ocupan los 2/3 inferiores del flanco. Aparecen también costillas residuales e intercaladas, no agrupadas en pliegues. Esta costulación da paso a otra constituida por costillas sinuosas, de recorrido radial, muy irregulares en relieve y anchura, algunas de ellas más o menos nítidamente unidas por su base. Por último, la ornamentación se regulariza pasando a estar formada por costillas falciformes, anchas y aplanadas, separadas por espacios intercostales mucho más estrechos que ellas. Únicamente al final de la cámara de habitación de los individuos de gran tamaño vuelven a producirse irregularidades por el fuerte debilitamiento de la ornamentación.

La línea de sutura de 2 ejemplares se representa en la f.108 e y h.

Observaciones: FUCINI (1929) diferencia su nueva especie "P." mansuetum de L. serotinus por presentar una ornamentación más fina en los primeros estadios. Este carácter, observable únicamente en el individuo más pequeño (L.14, f.8) figurado por este autor, es muy poco acusado para separar dos taxones diferentes, si se tiene en cuenta la coincidencia en el resto de la morfología de las formas agrupadas en mansuetum con la especie de BETTONI (1900).

Analogías y diferencias: Por su estadio ornamental de costillas falciformes anchas y aplanadas, esta especie se diferencia de la mayor parte de las de Lioceratoides. Las formas figuradas por GUEX (1973) como L. aff. aradasi y L. cf. naxosianus presentan el comienzo de dicho estadio mucho más tempranamente que L. serotinus. En L. naumachensis, aunque aparecen costillas falciformes, éstas son menos definidas, más estrechas y menos proversas.

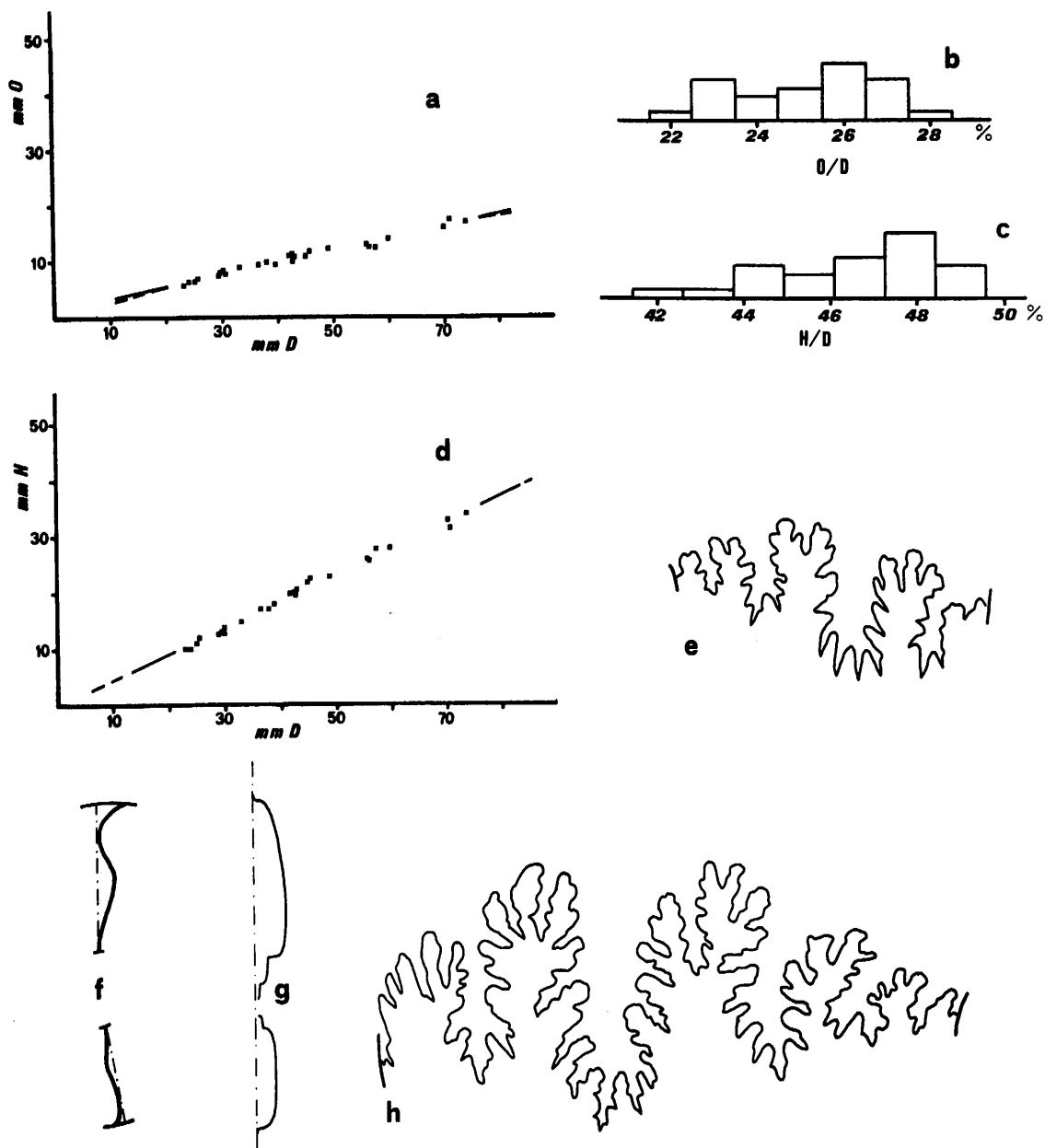


Figura 108. *Lioceratoides serotinus*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e y h) Líneas de sutura. Ej. B.D₁.41.8 (D=30mm). B.CH₁. 4.35 (D=53mm). f) Trazado de la costulación. g) Esquema de sección. Ej.B.CH₁. 4.35 (D=59mm).

Posición estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

Lioceratoides aradasi (FUCINI,1929)

L.8, f.4-6.

v 1929 *Praeleioceras aradasi* n.sp.- FUCINI, p.71, L.14, f.1-5.

v 1931 *Praeleioceras aradasi* n.sp.- FUCINI, L.5, f.2; non f.1.

1978 *Lioceratoides aradasi* FUCINI.- DUBAR, p.65, L.4, f.6.

1980 *Lioceratoides aradasi* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.90, L.13, f.11.

Lectotipo: Elijo como tal el individuo figurado por FUCINI (1929) en la L.14, f.1. Es un ejemplar adulto de talla notable, aunque incompleto, cuya cámara de habitación ocupa 1/3 de la última vuelta de espira conservada. Procede del Lias medio de las cercanías de Taormina y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 48

Descripción: *Lioceratoides* de sección elíptica en el fragmocono, que pasa a subovalada en la cámara de habitación. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas ligeramente inclinadas hacia los flancos (f.109 e).

Son formas bastante involutas de crecimiento rápido.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	23	0.280	0.240	0.260	0.010			
H/D	23	0.477	0.388	0.445	0.021			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	23	$y=0.275x^{0.984}$	0.991	$y=0.259x+0.041$	0.989
D-H	23	$y=0.344x^{1.071}$	0.990	$y=0.469x-0.804$	0.989

La ornamentación, temprana, está formada en un principio por costillas sinuosas, bien marcadas, que se agrupan (2-3) en un pliegue proverso, que ocupa la mitad inferior del flanco. Entre ellas se intercalan residuales (generalmente una) y, esporádicamente, alguna que se mantiene simple a lo largo del flanco. En una segunda fase, aparecen costillas sinuosas, de relieve irregular que se unen (2-3) de manera imprecisa en su tercio inferior. Posteriormente, ya en la cámara de habitación, a esta costulación se superponen cóstulas y estrías que incrementan su aspecto irregular (f.109 f).

La línea de sutura de l ejemplar se presenta en la f.109 g.

Observaciones: Excluyo de la sinonimia de *L. aradasi* el ejemplar de gran tamaño figurado por FUCINI (1931, L.5, f.1), en la segunda ocasión que trata esta especie, por presentar

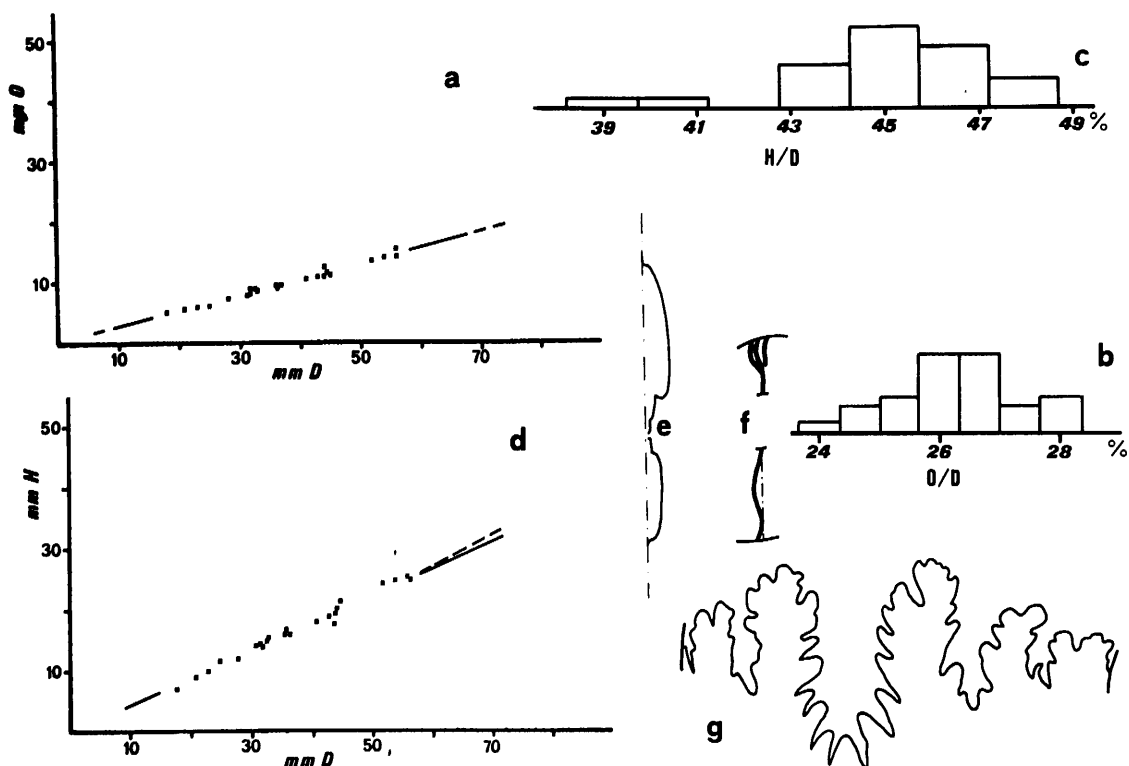


Figura 109. *Lioceratoides aradasi*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.AM.2.3 (D=46mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.AM.2.1. (D=35mm).

un último estadio ornamental de costillas falciformes anchas y aplanadas, de tipo *L. serotinus*, que está totalmente ausente en los sintipos figurados por dicho autor con anterioridad.

Analogías y diferencias: *L. aradasi* se diferencia de *L. micitoi*, especie afín morfológicamente, en las primeras vueltas, por presentar agrupaciones de mayor número de costillas en los pliegues proversos de la mitad inferior del flanco, los cuales presentan un relieve más acusado que el resto de los elementos ornamentales, mientras que en *L. micitoi* las costillas se unen como máximo de dos en dos, y son anchas y redondeadas, con el mismo relieve que el pliegue inferior. En la última vuelta, en *L. aradasi* son mayores el crecimiento y la involución que en *L. micitoi*.

En *L. fucinianus* las costillas en las primeras vueltas son menos sinuosas con el arco externo menos pronunciado, casi inexistente, a la vez que es más acentuada la inflexión en i_2 . Los agrupamientos de costillas en estas primeras vueltas son menos defi-

nidos, con menos diferencia de relieve entra costillas y pliegues que en *L. aradasi*. Por otra parte, la ornamentación de la última vuelta de espira es más gruesa y desarrollada en *L. fucinianus*.

L. serotinus y *L. naumachensis* tienen un tercer estadio de costulación fuertemente falciforme, con proyección periférica de la costulación muy pronunciada, ausente en *L. aradasi*.

Posición estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

Lioceratoides lorioli (BETTONI, 1900)

L.8, f.7-10.

- 1900 *Hildoceras* (?) *Lorioli* n.f.- BETTONI, p.66 (pars), L.8, f.12; non f.11.
- v 1908a *Hildoceras*? *Lorioli* BETTONI.- FUCINI, p.88, L.3, f.15 y 16.
- ? 1913 *Harpoceras* (*Harpoceratoides*) *Lorioli* BETTONI.- HAAS, p.104, L.4, f.14-16.
- v 1929 *Praeleioceras Lorioli* BETT.- FUCINI, p.76, L.15, f.7-10.
- v 1929 *Praeleioceras reverseplicatum* n.sp.- FUCINI, p.76, L.15, f.11-15.
- v 1929 *Praeleioceras Stesticoroi* n.sp.- FUCINI, p.76, L.15, f.16-20.
- 1973 *Lioceratoides expulsus* (FUC.).- GUEx, p.506, L.1, f.1.
- 1973 *Lioceratoides angioinus* (FUC.).- GUEx, p.507, L.1, f.5.

Lectotipo: FUCINI (1908), al separar una de las dos formas de BETTONI (1900) de la especie asignándola a *L. grecoi*, dejó como único tipo de la especie el ejemplar de la L.8, f.12 de BETTONI (op.cit.).

Número de ejemplares estudiados: 91

Descripción: *Lioceratoides* de sección elíptica. Región ventral provista de una carena acompañada por dos áreas lisas inclinadas hacia los flancos (f.110 f).

Son formas bastante involutas de crecimiento rápido.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	44	0.288	0.224	0.259	0.015	4.362	12.591	6
H/D	44	0.492	0.403	0.444	0.020	4.587	12.591	6
Análisis bivariante	N	$y=ax^b$		c.c.	$y=a+bx$		c.c.	
D-O	44	$y=0.341x^{0.923}$		0.959	$y=0.254x+0.196$		0.980	
D-H	44	$y=0.395x^{1.033}$		0.968	$y=0.464x-0.616$		0.991	

La ornamentación, tras un primer estadio liso, está constituida por pliegues proversos, incurvados hacia atrás en su parte superior, que nacen por encima del borde unibilical y desaparecen por encima de la mitad del flanco, donde dan lugar a unas cóstulas

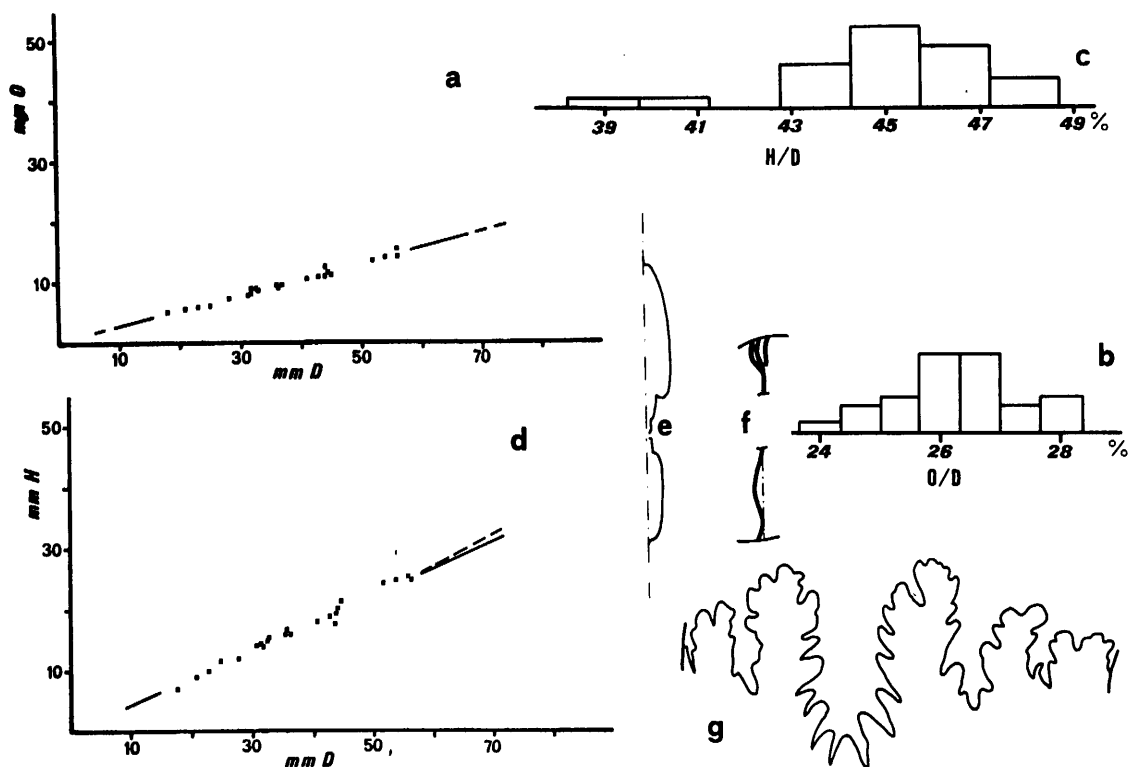


Figura 109. *Lioceratoides aradasi*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.AM.2.3 (D=46mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.AM.2.1. (D=35mm).

un último estadio ornamental de costillas falciformes anchas y aplanadas, de tipo *L. serotinus*, que está totalmente ausente en los sintipos figurados por dicho autor con anterioridad.

Analogías y diferencias: *L. aradasi* se diferencia de *L. micitoi*, especie afín morfológicamente, en las primeras vueltas, por presentar agrupaciones de mayor número de costillas en los pliegues proversos de la mitad inferior del flanco, los cuales presentan un relieve más acusado que el resto de los elementos ornamentales, mientras que en *L. micitoi* las costillas se unen como máximo de dos en dos, y son anchas y redondeadas, con el mismo relieve que el pliegue inferior. En la última vuelta, en *L. aradasi* son mayores el crecimiento y la involución que en *L. micitoi*.

En *L. fucinianus* las costillas en las primeras vueltas son menos sinuosas con el arco externo menos pronunciado, casi inexistente, a la vez que es más acentuada la inflexión en i_2 . Los agrupamientos de costillas en estas primeras vueltas son menos defi-

nidos, con menos diferencia de relieve entra costillas y pliegues que en *L. aradasi*. Por otra parte, la ornamentación de la última vuelta de espira es más gruesa y desarrollada en *L. fucinianus*.

L. serotinus y *L. naumachensis* tienen un tercer estadio de costulación fuertemente falciforme, con proyección periférica de la costulación muy pronunciada, ausente en *L. aradasi*.

Posición estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

Lioceratoides lorioli (BETTONI, 1900)

L.8, f.7-10.

- 1900 *Hildoceras* (?) *Lorioli* n.f.- BETTONI, p.66 (pars), L.8, f.12; non f.11.
- v 1908a *Hildoceras*? *Lorioli* BETTONI.- FUCINI, p.88, L.3, f.15 y 16.
- ? 1913 *Harpoceras* (*Harpoceratoides*) *Lorioli* BETTONI.- HAAS, p.104, L.4, f.14-16.
- v 1929 *Praeleioceras Lorioli* BETT.- FUCINI, p.76, L.15, f.7-10.
- v 1929 *Praeleioceras reverseplicatum* n.sp.- FUCINI, p.76, L.15, f.11-15.
- v 1929 *Praeleioceras Stesticoroi* n.sp.- FUCINI, p.76, L.15, f.16-20.
- 1973 *Lioceratoides expulsus* (FUC.).- GUEX, p.506, L.1, f.1.
- 1973 *Lioceratoides angioinus* (FUC.).- GUEX, p.507, L.1, f.5.

Lectotipo: FUCINI (1908), al separar una de las dos formas de BETTONI (1900) de la especie asignándola a *L. grecoi*, dejó como único tipo de la especie el ejemplar de la L.8, f.12 de BETTONI (op.cit.).

Número de ejemplares estudiados: 91

Descripción: *Lioceratoides* de sección elíptica. Región ventral provista de una carena acompañada por dos áreas lisas inclinadas hacia los flancos (f.110 f).

Son formas bastante involutas de crecimiento rápido.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	44	0.288	0.224	0.259	0.015	4.362	12.591	6
H/D	44	0.492	0.403	0.444	0.020	4.587	12.591	6
Análisis bivariante	N	$y=ax^b$		c.c.	$y=a+bx$		c.c.	
D-O	44	$y=0.341x^{0.923}$		0.959	$y=0.254x+0.196$		0.980	
D-H	44	$y=0.395x^{1.033}$		0.968	$y=0.464x-0.616$		0.991	

La ornamentación, tras un primer estadio liso, está constituida por pliegues proversos, incurvados hacia atrás en su parte superior, que nacen por encima del borde unibilical y desaparecen por encima de la mitad del flanco, donde dan lugar a unas cóstulas

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

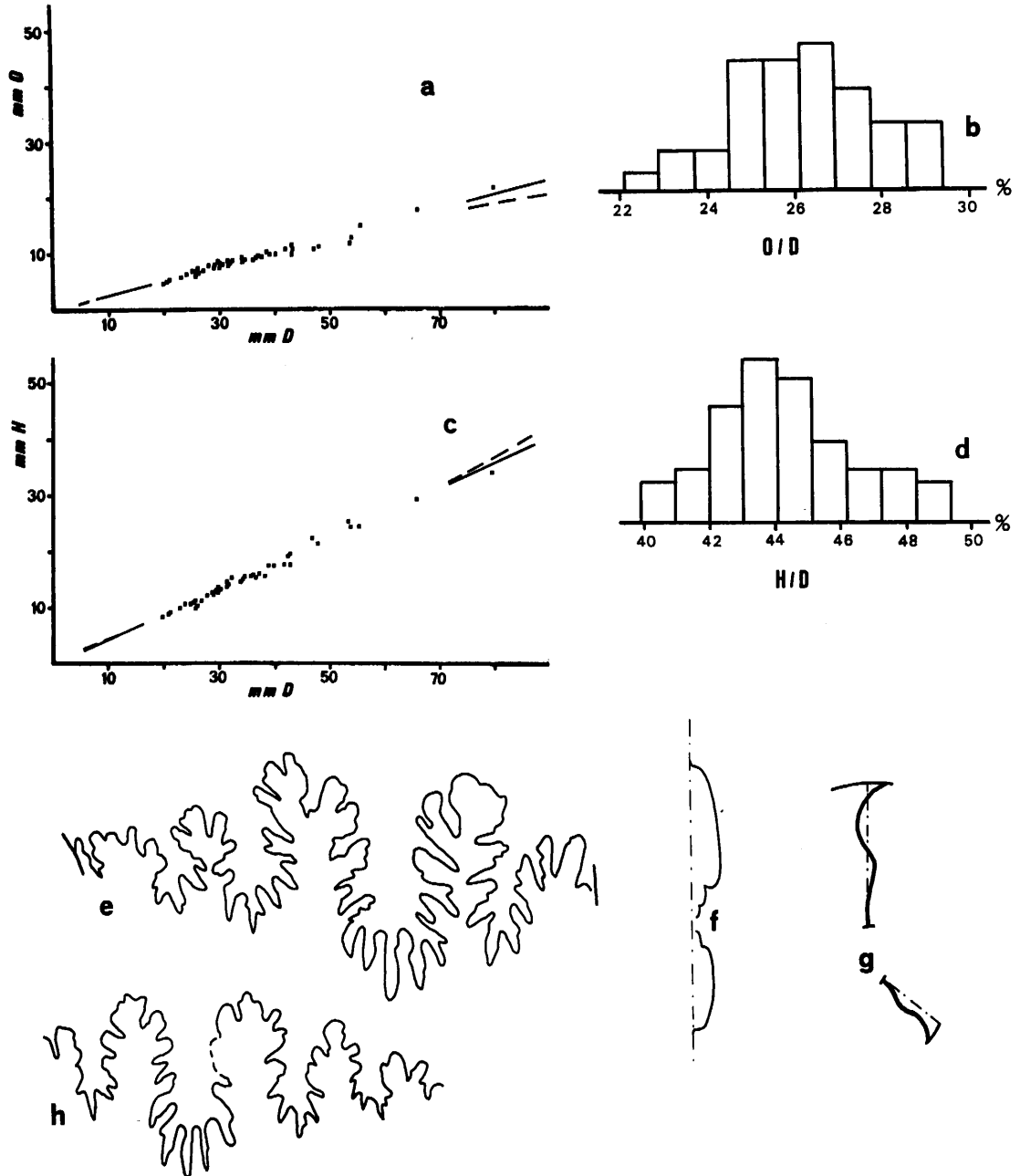


Figura 110. *Lioceratoides lorioli*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e y h) Líneas de sutura. Ejs. B.D.70.10 (D=45mm). Ce₁.24.7 ((D=36mm). f) Esquema de sección. Ej. B.CH₁.4.16. (D=48mm). g) Trazado de la costulación.

o estrías de difícil conservación, en general poco apreciables. Entre estos pliegues pueden intercalarse cóstulas más o menos definidas que presentan su mismo trazado (f.110 g). Progresivamente, dichos pliegues se ensanchan y aplanan, pasando a ocupar todo el flanco, con un trazado sinuoso, constituyendo verdaderas costillas de escaso relieve, con cóstulas sobreimpuestas. En la cámara de habitación la ornamentación dominante está formada por cóstulas o estrías de recorrido muy sinuoso, falciforme, habitualmente poco perceptibles.

Observaciones: No encuentro ninguna diferencia básica entre *L. lorioli* y las formas definidas por FUCINI (1929) como *P. reverseplicatum* y *P. Stesicoroi*. La aparente diversidad se debe a la deformación elíptica, que acentúa la incurvación hacia atrás de los pliegues, en el caso de *reverseplicatum*, y la pobreza de la conservación, que impide observar las cóstulas y estrías que parten de los pliegues, en el caso de *stesicoroi*.

Los ejemplares denominados por GUEX (1973) *L. expulsus* y *L. angioinus* tienen una ornamentación propia de *L. lorioli* en sus diversos estadios de desarrollo, mientras que se apartan de las especies a las que los atribuye el autor por no presentar los pliegues anchos extendidos a lo largo del todo el flanco, entre los que se intercalan otros de anchura similar, unidos a ellos o no, que sólo ocupan parte de él, carácter ornamental propio tanto de *L. expulsus* como de *L. angioinus*, aunque en esta última especie la costulación sea más débil y espaciada (1).

Analogías y diferencias: Tanto *L. grecoi* como *L. angioinus*, *L.ptychensis* y *L. micitoi* presentan pliegues intercalados entre los que parten del borde umbilical, unidos a ellos o no, que no aparecen en *L. lorioli*. *L. exapatus* y *L.nebrodenis* son menos ornamentadas, con la concha prácticamente lisa.

Posición estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, parte superior de la Subzona de Elisa.

Lioceratoides micitoi (FUCINI,1931)

L.8, f.11-14.

v 1931 *Praeleioceras micitoi* n.sp.- FUCINI, p.99, L.6, f.21-25.

? 1978 *Lioceratoides micitoi* FUCINI.- DUBAR. p.65, L.5, f.5.

? 1980 *Lioceratoides micitoi* (FUCINI) ssp.nom.- WIEDENMAYER, p.91, L.29, f.3.

Lectotipo: Establecido por WIEDENMAYER (1977) en el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.6, f.22. Se encuentra depositado en el Museo de Paleontología de Palermo y procede del Domerense de Taormina.

(1) Probablemente *L. angioinus* sea únicamente un sinónimo posterior de *L. grecoi* (FUCINI, 1900), no obstante en mis muestreos no se encuentran morfologías de este tipo.

Número de ejemplares estudiados: 52

Descripción: Lioceratoides de sección subovalada alta. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas ligeramente inclinadas hacia los flancos (f.111 e).

Son formas bastante involutas de crecimiento medio.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	27	0.307	0.241	0.272	0.015			
H/D	27	0.471	0.420	0.444	0.014			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	27	$y=0.267x^{1.004}$	0.977	$y=0.282x-0.363$	0.973
D-H	27	$y=0.439x^{1.003}$	0.993	$y=0.444x+0.024$	0.991

La ornamentación está constituida, en un principio, por costillas anchas, aplanadas, sinuosas y ligeramente proversas, que se agrupan por pares de manera poco definida a mitad del flanco en un pliegue aproximadamente del mismo relieve que ellas. Entre estos pares existen costillas residuales (1-2). Esta costulación da paso, aún en el fragmocono, a otra formada por costillas anchas y aplanadas, más sinuosas, unidas (2-3) en su tercio inferior, en las que se sobreimponen, más o menos tempranamente, cóstulas y estrías que proporcionan un carácter irregular a la ornamentación (f.111 f).

Observaciones: WIEDENMAYER (1977) define una nueva subespecie de *L. micitoi* (*L. micitoi comptulus*). Tanto por su lento crecimiento como por su costulación extremadamente fina, los pequeños tipos de esta subespecie difieren notablemente de los tipos de *L. micitoi* sin que, en mi opinión, exista una relación de coespecificidad. Por otra parte, si realmente pertenecen a la Subzona de Gibbosus, existiría un fuerte lapso de tiempo entre "*L. micitoi comptulus*" y *L. micitoi*, que aparece en la Subzona de Elisa en mis muestreos y en la Zona de Tenuicostatum en la Cuenca del Generoso según WIEDENMAYER (1980).

Analogías y diferencias: *L. fucinianus* presenta a partir de i_2 una mayor retroversión de las costillas en las primeras vueltas de espira. Luego, en la última vuelta, su ornamentación es más gruesa y desarrollada que en *L. micitoi*.

En *L. aradasi* es más acentuada la diferencia de relieve entre costillas y pliegues resultantes de la unión de estas en el primer estadio de la costulación.

L. exapatus es de ornamentación menos marcada en todos los estadios del desarrollo. Lo mismo sucede en *L. lorioli*, cuyo elemento ornamental más acentuado son los pliegues de la mitad inferior del flanco.

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

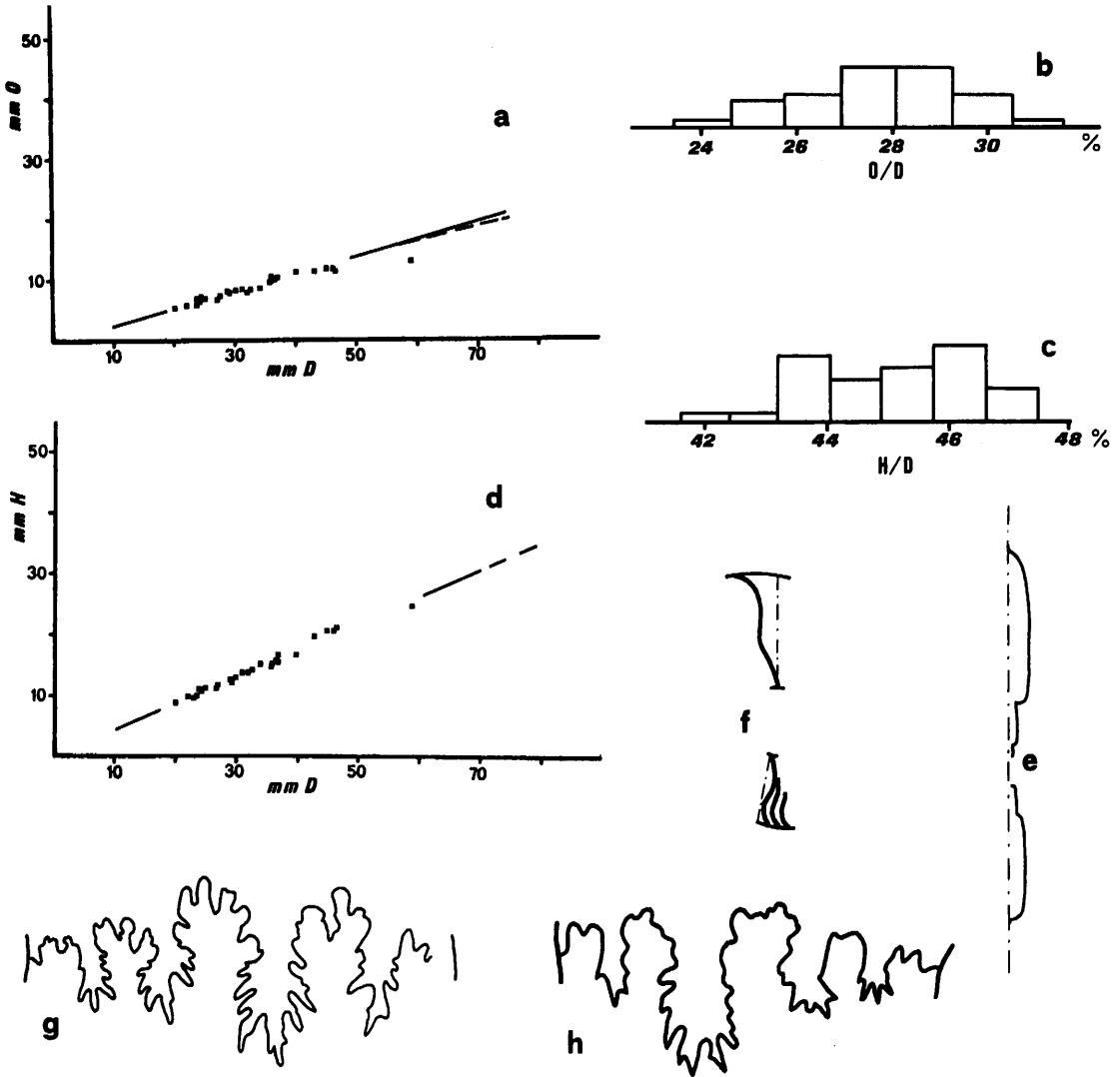


Figura 111. *Lioceratoides micitoti*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. Ce₁.24.10 (D=60mm). f) Trazado de la costulación. g y h) Líneas de sutura. Ejs. Ce₁.24.6 (D=25mm); D.Ce₁.28.29 (D=23mm).

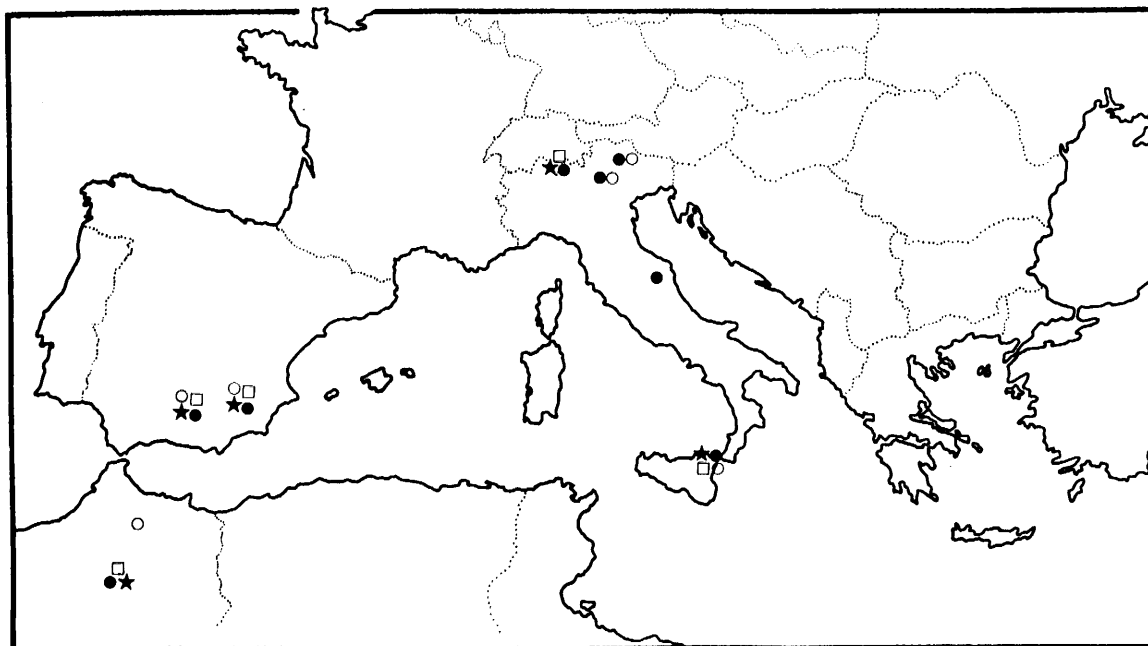


Figura 112. Distribución geográfica de: ★) *L. aradasi*; ●) *L. serotinus*; ○) *L. lorioli*; □) *L. micitoi*.

SUBFAMILIA HILDOCERATINAE HYATT, 1867

Esta subfamilia incluye formas de sección poco comprimida, de crecimiento medio a lento, y ornamentación de costillas poco o nada sinuosas a falciformes. Su línea de sutura no presenta características especiales dentro de la familia Hildoceratidae y es similar a la de formas con septos menos complejos dentro de la subfamilia Harpoceratinae.

Incluyo dentro de esta subfamilia el género *Neolioceratoides*, ya presente en el Domerense, por su coincidencia morfológica con *Hildaites* y formas afines del Toarciense inferior, grupo con el que tal género parece tener continuidad en la base del Toarciense. Aunque los primeros representantes del género *Neolioceratoides* mantienen una cierta similitud con *Lioceratoides*, *N. schopeni* y *N. hoffmanni* (especie tipo) muestran morfologías próximas a las más típicas de Hildoceratinae (*Hildaites* e *Hildoceras*), probablemente sucesores de *Neolioceratoides* ya avanzado el Toarciense.

GENERO NEOLIOCERATOIDES CANTALUPPI, 1970

Especie tipo: *Hildoceras (Lillia) hoffmanni* GEMMELLARO, 1885 (por designación original).

Diagnosis: Son formas de sección subelíptica a subrectangular. La región ventral está

provista de una carena flanqueada por dos tábulas o dos surcos, separados de los flancos por un borde ventral bien marcado. El crecimiento y la involución son moderados. La ornamentación, observable a partir de 5-7 mm de D, está constituida por costillas sinuosas, anchas (tanto o más que los espacios intercostales) y redondeadas que alcanzan su máximo relieve en el inicio de la proyección periférica, poco desarrollada. El relieve de estas costillas antes de i_2 , en el tercio inferior del flanco, es diferente de unas costillas a otras, por lo que adquiere la costulación un carácter irregular. En determinadas especies, pueden existir uniones de costillas esporádicas, poco definidas, en las proximidades de i_2 .

La cámara de habitación ocupa 1/2 de vuelta de espira. La abertura sigue el trazado de la costulación en los ejemplares en que es observable.

La línea de sutura es de tipo Hildoceratinae, con elementos relativamente divididos, U_2 bien desarrollado y una incisión mediana de la silla lateral estrecha y profunda.

Observaciones: Aunque DONOVAN et al.(1981) incluyen a *Neolioceratoides* entre los sinónimos de *Lioceratoides* SPATH, formas que pueden agruparse en torno a *N. hoffmanni* presentan caracteres morfológicos que las separan del género de SPATH. Característica fundamental es la ausencia en *Neolioceratoides* de fases de tipos de costulación diversos a lo largo del desarrollo ontogenético, propio de *Lioceratoides*, aunque al final de la cámara de habitación la ornamentación pueda adquirir irregularidades en relieve y composición, carácter gerontomórfico observable en prácticamente todos los Hildoceratidae. Además, en *Neolioceratoides* son menores la involución y la división de la línea de sutura, junto a un crecimiento más lento de la espira.

Analogías y diferencias: Este género presenta diferencias con las formas más típicas de *Hildaites*, por su crecimiento más rápido y su ornamentación, de costillas más anchas, con relieve más redondeado. Este tipo de costillas distingue también a *Neolioceratoides* de *Fucinieras*. Las formas microconchas de *Protogrammoceras*, cuya costulación es también ancha, de contorno redondeado, se separan de los componentes del género aquí tratado por el trazado falciforme de sus costillas.

Neolioceratoides dinae (FUCINI,1931)

L.8, f.15.

v 1931 *Praeleioceras Dinae* n.sp.- FUCINI, p.100, L.6, f.26-27.

v 1931 *Praeleioceras Niciai* n.sp.- FUCINI, p.99, L.6, f.28-30.

? 1980 *Lioceratoides* cf. *dinae* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.90, L.13, f.8.

Lectotipo: Elijo como tal el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.6, f.26, por ser el individuo más desarrollado y mejor conservado de los dos sintipos, por otra parte muy similares entre si. Es un ejemplar prácticamente completo (FUCINI, op.cit., señala

que se observa la abertura, aunque este hecho es dudoso), cuya cámara de habitación ocupa la mitad de la última vuelta de espira. Procede del Domerense de Taormina y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 6

Descripción: Neolioceratoides de sección elíptica alta. Región ventral estrecha provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas y estrechas, algo inclinadas hacia los flancos (f.113 a).

Son formas de involución y crecimiento medios.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	
O/D	4	0.304	0.276	0.290	0.013	Escasa significación
H/D	4	0.471	0.406	0.437	0.033	Escasa significación

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	4	$y=0.003x^{2.153}$		$y=0.625x-16.37$	
D-H	4	$y=0.003x^{2.860}$		$y=1.250x-39.75$	

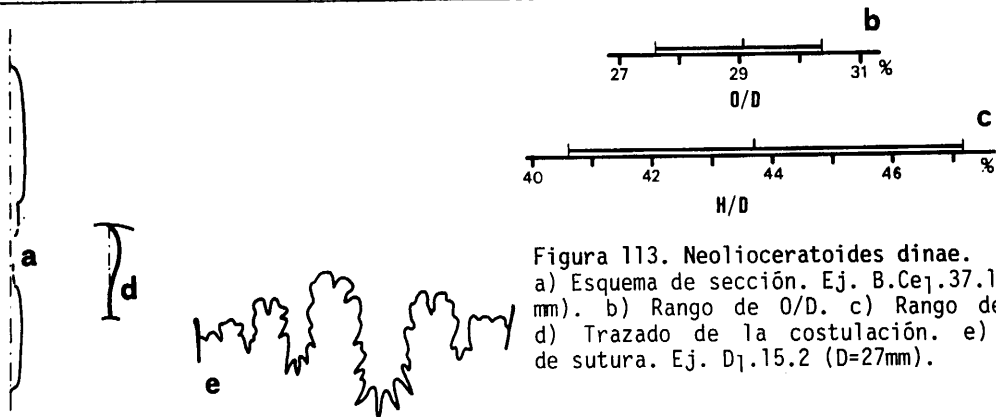


Figura 113. Neolioceratoides dinae.
 a) Esquema de sección. Ej. B.Ce1.37.1 (D=53 mm). b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Trazado de la costulación. e) Línea de sutura. Ej. D1.15.2 (D=27mm).

La ornamentación está constituida por costillas anchas, redondeadas, sinuosas, de recorrido casi radial en el fragmocono y un poco proverso en la cámara de habitación. Estas costillas pierden relieve en su parte inferior, en la que se producen uniones, mal definidas, de algunas de ellas, lo que confiere un aspecto irregular a la ornamentación, que aumenta en la cámara de habitación.

Observaciones: Como en el caso de *N. expulsus*, aunque esta especie presenta afinidades con ciertas especies de Lioceratoides, como *L. fucinianus*, carece de las alternancias entre costillas que ocupan todo el flanco y residuales y/o uniones de costillas en pliegues propias de Lioceratoides, mientras que su ornamentación, que no sufre variación con

el desarrollo ontogenético, y su crecimiento poco rápido la aproximan a *N. hoffmanni*, especie tipo de *Neolioceratoides*.

Los ejemplares incluidos por FUCINI (1931) en *P. Niciai*, presentan la misma ornamentación, antes descrita, de *N. dinae*, así como una sección y región ventral similares. Doy preferencia a la denominación *N. dinae* por estar sus tipos mejor conservados, descritos y figurados.

Analogías y diferencias: Difiere de *N. hoffmanni* por tener una costulación más proversa en todos los estadios ontogenéticos. *N. bellinii* y *N. rapisardii*, que deben de constituir una única especie, presentan un arco externo de las costillas más pronunciado, con mayor concavidad adoral. *N. schopeni* posee una región ventral carenada bisulcada que la diferencia de *N. dinae*.

Posición estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Solare.

Neolioceratoides expulsus (FUCINI, 1931)

L.8, f.16 y 17.

v 1885 *Hildoceras* (*Lillia*) *Hoffmanni* GEMM.- GEMMELLARO, p.16 (pars), L.2, f.12; non f.11,13 y 15.

1913 *Harpoceras* (*Harpoceratoides*) *Grecoi* FUCINI.- HAAS, p.102 (pars), L.4, f.11; non f.10,12 y 13.

v 1931 *Praeleioceras expulsus* n.sp. (incl. variedades).- FUCINI, p.93, L.5, f.5-11.

v 1931 *Praeleioceras Grecoi* FUC.- FUCINI, p.94, L.5, f.12.

v 1931 *Praeleioceras calamitosum* n.sp.- FUCINI, p.94, L.5, f.13.

Lectotipo: Establecido por WIEDENMAYER (1977) sobre el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.5, f.5, ya figurado por GEMMELLARO (1885, L.2, f.12). Procedente del Domerense del área de Taormina, está depositado en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 13

Descripción: *Neolioceratoides* de sección elíptica ancha. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas perpendiculares a ella, algo deprimidas al final de la cámara de habitación.

Son formas poco involutas de crecimiento medio, más rápido en la cámara de habitación.

La ornamentación, muy marcada, está constituida por costillas sinuosas prácticamente radiales, gruesas y redondeadas, con relieve marcado en su tercio inferior. Además de estas costillas que recorren todo el flanco, existen otras residuales que no parten del borde umbilical, algunas de ellas aproximadas por su base, prácticamente unidas, a las anteriores (existen 1-3 costillas residuales entre cada dos que ocupan todo el flanco, siendo más numerosas en la cámara de habitación).

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	8	0.368	0.338	0.351	0.009			
H/D	8	0.396	0.361	0.385	0.011			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	8	$y=0.431x^{0.937}$	0.996	$y=0.329x+0.557$	0.997
D-H	8	$y=0.353x^{1.027}$	0.994	$y=0.401x-0.413$	0.994

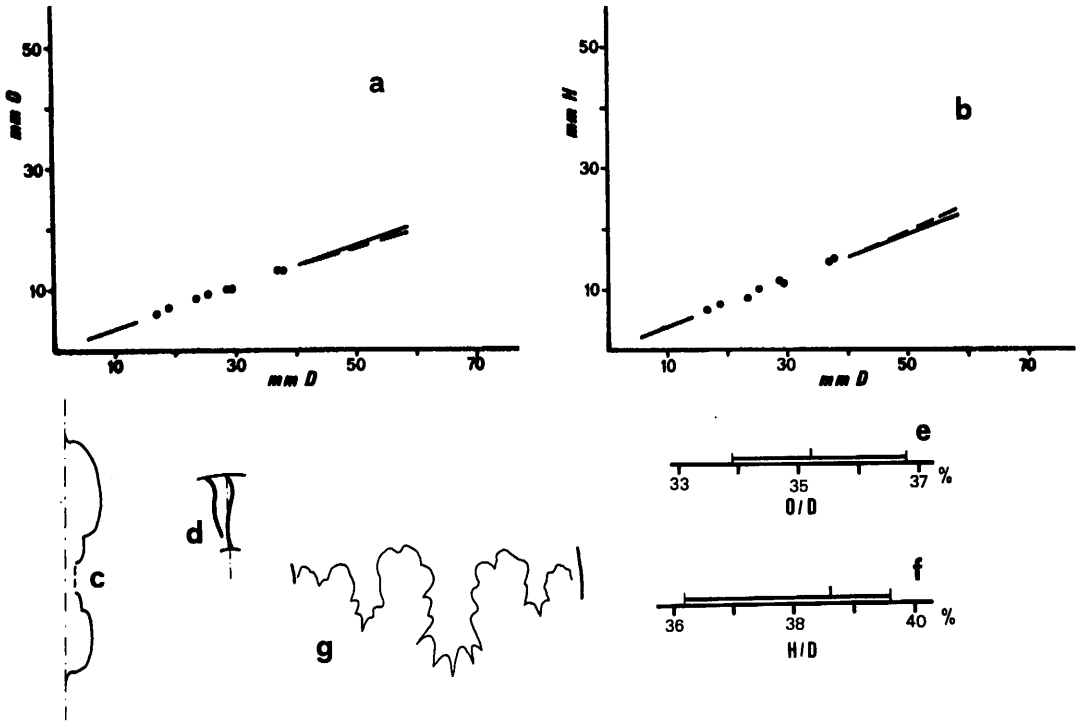


Figura 114. *Neolioceratoides expulsus*. a) Diagrama D-O. b) Diagrama D-H. c) Esquema de sección. Ej. B.CH₁.4.39 (D=38mm). d) Trazado de la costulación. e) Rango de O/D. f) Rango de H/D. g) Línea de sutura. Ej.B. CH₁.4.39 (D=30mm).

Observaciones: Incluyo esta especie en *Neolioceratoides*, aunque todavía posee una costulación con alternancia de costillas que ocupan todo el flanco y otras residuales, unidas a veces con las anteriores, propia de *Lioceratoides*, por tener costillas gruesas redondeadas con i_2 bastante bajo en el flanco, sección elíptica ancha y crecimiento medio, sin transformaciones notables de la ornamentación a lo largo del desarrollo ontogenético. Estos últimos caracteres le aproximan más a *N. schopeni*, especie típica de *Neolioceratoides*.

des, que se presenta como sucesor inmediato de *N. expulsus* en las secuencias subbéticas.

"P." *calamitosum* FUCINI (1931) presenta una ornamentación similar a *N. expulsus*, disturbada en un punto por una anomalía en el desarrollo de las costillas, cuyo carácter es, sin duda, individual. La coincidencia en crecimiento, involución y ornamentación con *N. expulsus* se da también en el ejemplar denominado por FUCINI (op.cit.) *P. grecoi*, que se aleja del tipo de esta última especie por tener una costulación mucho más apretada, más gruesa y sin largos intervalos lisos, además de presentar una sección más ancha con la región ventral menos aguda. Excluyo de la sinonimia el ejemplar designado por WIEDENMAYER (1977) como *L. expulsus* cuya ornamentación, con todas las costillas equivalentes en grosor y longitud, es muy diferente de la de los tipos de esta especie.

Analogías y diferencias: *N. revocatus* es una forma similar a *N. expulsus* que presenta sin embargo un crecimiento más lento con una costulación basada casi exclusivamente en pares de costillas unidos más o menos definidamente. *N. schopeni* posee una costulación más regular, sin apenas diferencias de relieve entre las costillas, y una región ventral con surcos apreciables desde las primeras vueltas de espira. Tanto *N. dinae* como *N. hoffmanni* y algunas especies de *Lioceratoides* afines, como *L. fucinianus* o *N. micitoi* son de sección elíptica más comprimida, con región ventral más estrecha que *N. expulsus*.

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Solare.

Neolioceratoides hoffmanni (GEMMELLARO, 1885)

L.9, f.1-4

- vp 1885 *Hildoceras* (*Lillia*) *Hoffmanni* GEMM.- GEMMELLARO, p.16 (pars), L.2, f.11,13 y 15; non f.12.
- 1900 *Hildoceras* (?) gr. *Schopeni* GEMM.- BETTONI, p.64, L.6, f.6; ?L.8, f.10.
- ? 1913 *Harpoceras* (*Fucinieras*) *Hoffmanni* GEMMELLARO.- HAAS, p.83, L.3, f.20-23.
- v 1929 *Pseudolioceras Hoffmanni* GEMM.- FUCINI, p.59, L.9, f.1-5.
- v 1929 *Pseudolioceras Vergai* n.sp.- FUCINI, p.56, L.8, f.1-5.
- v 1929 *Pseudolioceras Capuanei* n.sp.- FUCINI, p.57, L.8, f.6-9.
- v 1929 *Pseudolioceras sordidum* n.sp.- FUCINI, p.57, L.8, f.10-13.
- v 1929 *Pseudolioceras serratum* FUC.- FUCINI, p.58, L.8, f.14-16.
- ? 1968 *Lioceratoides hoffmanni* (GEMM.).- CANTALUPPI & SAVI, p.255 (pars), L.22, f.10; non f.9 y 11.
- 1972 "Harpoceras" *hoffmanni* (GEMMELLARO, 1885).- FERRETTI, p.112, L.15, f.4.
- v 1972 *Pseudolioceras hoffmanni* (GEMMELLARO).- RIVAS, p.118, L.5, f.18.
- 1975 "Harpoceras" *hoffmanni* (GEMMELLARO, 1885).- FERRETTI, p.180, L.25, f.7.
- ? 1978 *Murleyiceras* gr. *hoffmanni* GEMM.- DUBAR, p.65, L.4, f.7.
- ? 1980 *Neolioceratoides hoffmanni* (GEMMELLARO).- WIEDENMAYER, p.93, L.15, f.7 y 8.
- 1980 *Neolioceratoides capuanei* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.92, L.14, f.18 y 19; L.15,

f.1 y 2.

1980 *Neolioceratoides vergai* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.94, L.16, f.3 y 4.

Lectotipo: Establecido por FUCINI (1929) en el ejemplar figurado por GEMMELLARO (1885) en la L.2, f.11. Refigurado por FUCINI (op.cit.) en la L.9, f.1. Se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Palermo y procede del Lias de Taormina.

Número de ejemplares estudiados: 42

Descripción: *Neolioceratoides* de sección elíptica. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos surcos estrechos y poco profundos que se pierden con el crecimiento, pasando a ser áreas lisas perpendiculares a la carena (f.115 f).

Son formas de involución y crecimiento medios.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	17	0.343	0.272	0.316	0.024			
H/D	17	0.450	0.381	0.413	0.020			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	17	$y=0.147x^{1.225}$	0.973	$y=0.372x-1.600$	0.977
D-H	17	$y=0.661x^{0.860}$	0.979	$y=0.354x+1.716$	0.982

La ornamentación, tardía, está constituida por costillas redondeadas, sinuosas y un poco retroversas. Estas costillas están muy poco acentuadas en el primer tercio del flanco y alcanzan su máximo relieve cerca del borde ventral, donde describen una proyección proversa poco acusada. El escaso relieve de la parte inferior de la costulación da a la ornamentación un aspecto irregular, ya que se producen uniones aparentes de costillas, por perder nitidez una de ellas en las proximidades de las contiguas. En ningún caso, sin embargo, aparecen uniones reales claras.

En la cámara de habitación aumenta el grosor y la irregularidad de la costulación, cuyo trazado sigue la abertura, prolongada en la región ventral por un rostro.

Las líneas de sutura de 2 ejemplares se representan en las fs.115 e y h.

Observaciones: Las formas figuradas por FUCINI (1929) como *P. vergai*, *P. capuanei*, *P. sordidum* y *P. serratum* muestran entre sí y con el tipo de *N. hoffmanni* una fuerte afinidad morfológica que las hace, en mi opinión, inseparables en categorías específicas diferentes. Las diferencias entre unos y otros individuos se deben a que presentan diferentes estadios ontogenéticos, o a pequeñas variaciones, poco apreciables, en involución o grosor de la costulación.

Los criterios de FUCINI (op.cit.) de mayor sinusidad de la costulación de *N. hoffmanni* con respecto a *vergai*, mayor retroversión y anchura de las costillas en *capuanei*

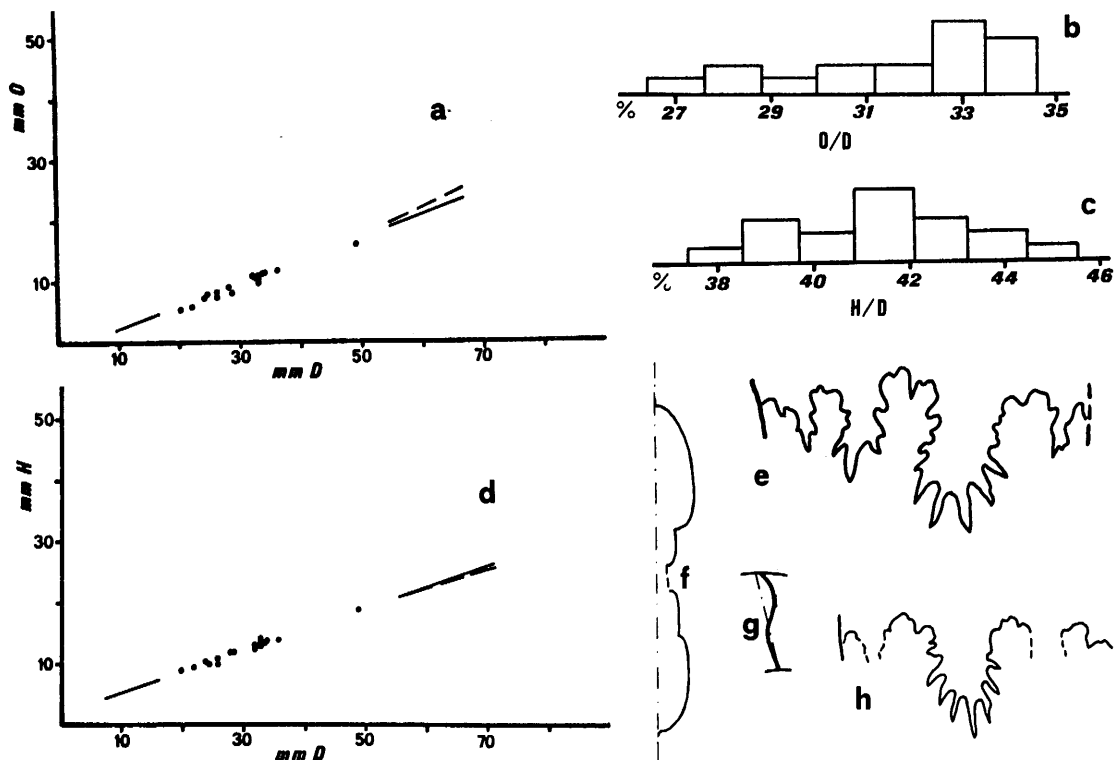


Figura 115. *Neolioceratoides hoffmanni*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e y h) Líneas de sutura. Ejs. Ce1.20.7 (D=19mm); B.AM.21.1 (D=26mm). f) Esquema de sección. Ej. B.CH₇.13.13 (D=54mm). g) Trazado de la costulación.

y mayor involución de serratum no establecen ningún límite neto entre un grupo de formas y cualquiera de los restantes.

Analogías y diferencias: *N. bellinii* y *N. rapisardii*, inseparables entre sí como ya se ha indicado, difieren de *N. hoffmanni* por presentar un arco externo de las costillas más pronunciado con mayor concavidad adoral. En el mismo caso se encuentra *N. mite* (definido por FUCINI, 1931, como *Ovaticeras mite*). *N. perplexum* (FUCINI, 1931, definido como *Ovaticeras perplexum*) sólo se separa de *N. hoffmanni* por una costulación más fina, de costillas más numerosas, por lo que puede tratarse de un extremo de la variación morfológica de la especie aquí tratada en cuanto a densidad de costulación.

La forma denominada por GABILLY (1973) como *Fuciniceras? durtalense* nov. sp., del límite Lias medio-Lias superior de la Cuenca de París, es similar a *N. hoffmanni*, a cuyo grupo parece pertenecer, aunque difiere de ella por poseer surcos ventrales acusados.

Posición estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

Neolioceratoides schopeni (GEMMELLARO, 1885)

L.9, f.5-8.

- v 1885 *Hildoceras* (*Lillia*) *Schopeni* GEMM.- GEMMELLARO, p.15, L.1, f.23; L.2, f.5-7.
- v 1885 *Hildoceras* (*Lillia*) *selinense* GEMM.- GEMMELLARO, p.16, L.2, f.8-10.
- ? 1913 *Harpoceras* (*Fuciniceras*) *dubiosum* FUCINI?.- HAAS, p.81, L.3, f.18.
- v 1929 *Murleyiceras* *Schopeni* GEMM.- FUCINI, p.66, L.11, f.18-20; L.12, f.1-5.
- v 1929 *Murleyiceras* *serinense* GEMM.- FUCINI, p.67, L.12, f.6-11.
- v 1929 *Murleyiceras* *aetnense* n.sp.- FUCINI, p.67, L.12, f.12-24.
- v 1929 *Murleyiceras* *Mongibelli* n.sp.- FUCINI, p.68, L.12, f.15-21.
- v 1929 *Murleyiceras* *messanense* n.sp.- FUCINI, p.68, L.12, f.22 y 23:
- v 1929 *Murleyiceras* *Agatoclei* n.sp.- FUCINI, p.69, L.13, f.1-3.
- v 1929 *Murleyiceras* *Tisandroi* n.sp.- FUCINI, p. 69, L.13, f.4 y 5.
- v 1929 *Murleyiceras* *Evagrioi* n. sp.- FUCINI, p.70, L.13, f.6-8.
- 1968 *Lioceratoides* *schopeni* (GEMM.).- CANTALUPPI & SAVI, p.257, L.22, f.12.
- 1972 *Mercaticeras* *schopeni* (GEMMELLARO).- FERRETTI, p.116, L.17, f.5 y 6.
- v 1972 *Murleyiceras* sp. gr. *M. agatoclei* FUCINI.- RIVAS, p.107, L.5, f.19.
- 1980 *Neolioceratoides* *schopeni* (GEMMELLARO).- WIEDENMAYER, p.93, L.15, f.18-21.

Lectotipo: Elijo como tipo de esta especie el ejemplar figurado por GEMMELLARO (1885) en la L.2, f.6, refigurado por FUCINI (1929) en la L.11, f.18. Probablemente dicho individuo sólo conserva el fragmocono, aunque no se observa con claridad la línea de sutura. Procede del Lias medio de Taormina y está actualmente depositado en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 53

Descripción: *Neolioceratoides* de sección elíptica ancha con flancos aplanados (f.116 e). Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas deprimidas, separadas de los flancos por un reborde acentuado.

Son formas poco involutas de crecimiento medio.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	18	0.413	0.318	0.348	0.028			
H/D	18	0.400	0.349	0.374	0.016			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	18	$y=0.176x^{1.208}$	0.989	$y=0.446x-2.469$	0.988
D-H	18	$y=0.453x^{0.941}$	0.991	$y=0.341x+0.865$	0.991

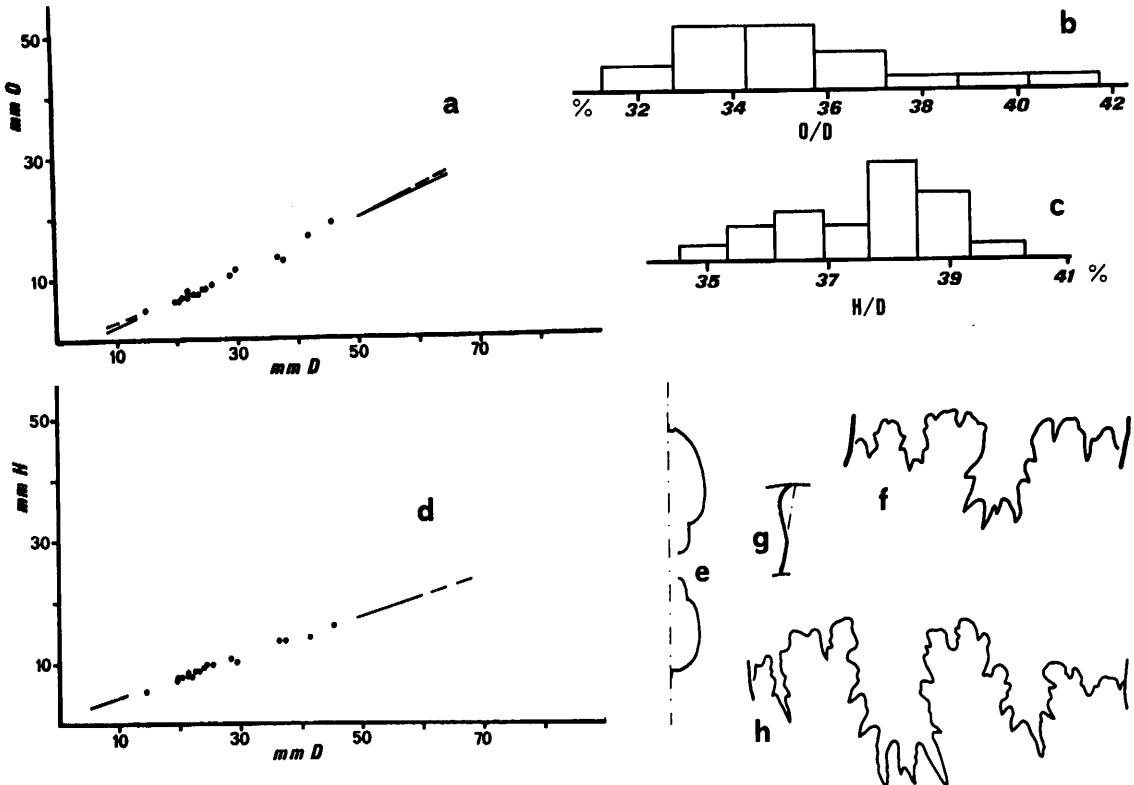


Figura 116. *Neolioceratoides schopeni*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.GB.5.1 (D=39mm). f y h) Líneas de sutura. Ejs. L.Ce1.46.9 (D=18 mm); Ce1.28.10 (D=27mm). g) Trazado de la costulación.

La ornamentación está constituida por costillas sinuosas, un poco retroversas, gruesas y redondeadas. Su relieve crece desde el borde umbilical, alcanzando su máxima prominencia y anchura junto al borde ventral, donde definen una proyección proversa poco acentuada. Generalmente estas costillas se mantienen simples y regulares, aunque pueden producirse "falsas uniones" por pérdida de relieve de una de ellas en el tercio inferior del flanco. Nunca se realiza, sin embargo, una unión verdadera, quedando un surco intermedio más o menos apreciable.

Las líneas de sutura de 2 ejemplares se representan en la f.116 f y h.

Observaciones: La forma definida por GEMMELLARO (1885) como *H. (L.) selinense*, así como las especies creadas por FUCINI (1929) incluidas en la lista de sinónimos, separadas de *N. schopeni*, según sus autores, por un mayor o menor grosor de la costulación, una mayor irregularidad de la ornamentación y una mayor o menor involuición, entran, en mi opinión, en el ámbito de variabilidad de la especie aquí descrita. En ningún caso existen

límites netos en la variación de los caracteres reseñados, incluso en los mismos ejemplares sobre los que dichas especies fueron definidas. Las diferencias aparentes se deben más a la deformación elíptica y al aplastamiento (que acentúa la anchura de la costulación) que a los caracteres originales de los individuos.

Analogías y diferencias: Morfológicamente esta especie presenta su mayor afinidad con especies del Toarciense incluidas en los géneros Hildaites (= Murleyiceras BUCKMAN, 1921) como *H. murleyi*, que carece de surcos ventrales, o Mercaticeras, cuyas especies tienen un codo más acentuado en i_2 , con mayor retroversión a partir de dicho punto de inflexión.

N. expulsus posee una mayor irregularidad de ornamentación con alternancia de costillas que ocupan todo el flanco y residuales. *N. hoffmanni*, *N. dinae* y afines carecen de surcos ventrales a lo largo de casi todo su desarrollo ontogenético, y son siempre de región ventral más estrecha.

Posición estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa

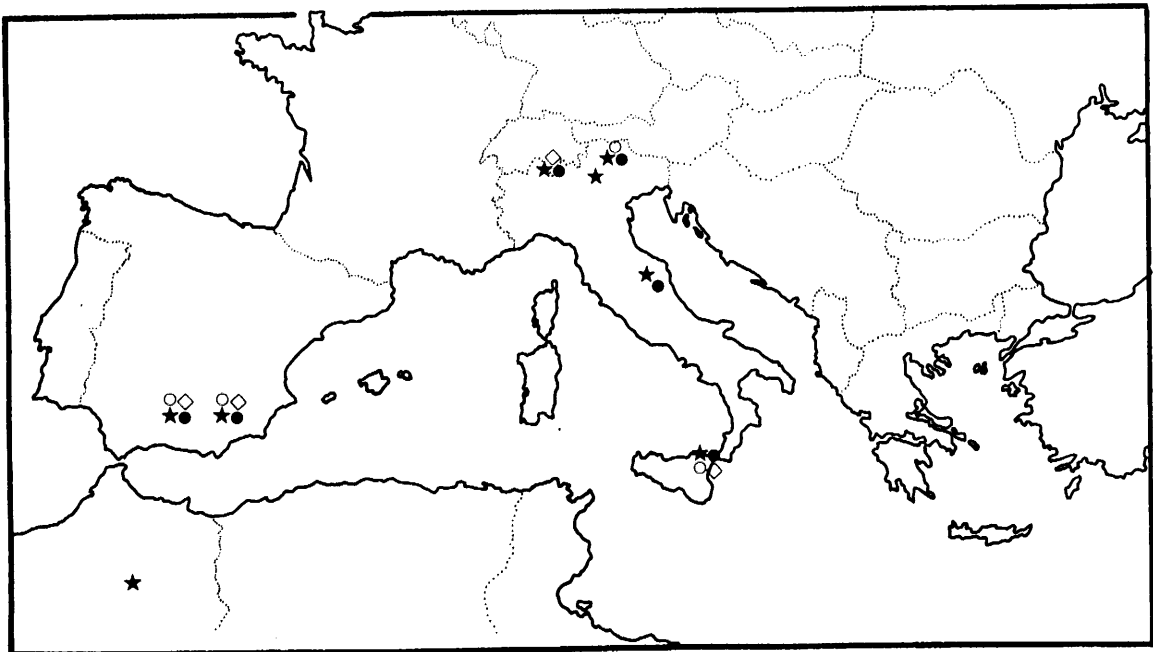


Figura 117. Distribución geográfica de: ★) *N. hoffmanni*; ●) *N. shopeni*; ○) *N. expulsus* y □) *N. dinae*.

SUBFAMILIA ARIETICERATINAE HOWARTH, 1955

En esta subfamilia se agrupan formas poco involutas de crecimiento medio a lento, con ornamentación de costillas poco sinuosas a rectas. La línea de sutura es relativamente simple, con pocos elementos escasamente divididos.

GENERO ARIETICERAS SEGUENZA, 1885

Sinónimos: *Seguenciceras* LEVI, 1896 (objetivo); *Meneghinia* FUCINI, 1931; *Protoarieticeras* CANTALUPPI, 1970; *Pseudoarieticeras* CANTALUPPI, 1970; *Gezcyia* FANTINI SESTINI, 1977.

Especie tipo: *Ammonites algovianus* OPPEL, 1862 (por designación original).

La confusión creada por OPPEL (1862) por el procedimiento seguido al establecer *A. algovianus*, y sus diversas interpretaciones posteriores, son una discusión clásica en la literatura sobre el Lias medio. Creo que actualmente la cuestión puede considerarse zanjada por los trabajos de FISCHER (1975) y WIEDENMAYER (1977).

OPPEL (1862) separó del conjunto de fauna que en 1853 había denominado *A. radians* *amalthei* la especie *A. algovianus*, constituida fundamentalmente por ejemplares alpinos (sin excluir la posibilidad de que englobase también formas del Lias suabo). SCHROEDER (1927a) estudia el material que sirvió de base a OPPEL (1862) para crear *A. algovianus* y figura dos sintipos de la especie. Uno de ellos (SCHROEDER, 1927a, L.2, f.7) es figurado de nuevo por WIEDENMAYER (1977, L.16, f.16) y establecido como lectotipo. Este autor proporciona además un paralectotipo de la misma localidad (Tannheim, Tirol). El resto de la fauna incluida por OPPEL (1853) en *A. radians amalthei*, entre otros el individuo figurado por este autor (L.3, f.1), pertenece a la especie *A. amalthei*, aquí incluida en *Arieticeras*, de la que FISCHER (1975) establece un neotipo (ejemplar de la L.2, f.10 de FISCHER, op.cit.).

Diagnosis: Son formas de sección subelíptica a subrectangular-cuadrada. La región ventral está provista de una carena acompañada por dos surcos o tábulas. La involución es pequeña y el crecimiento de medio a lento.

La ornamentación está constituida por costillas poco densas con relieve bien definido, de sinuosas a rectas, con una acusada proyección periférica, aunque corta en su recorrido.

Todas las especies del género tienen una concha lisa hasta un diámetro de 5 a 12 mm. La ornamentación surge de una manera irregular con "carácter *Leptaleoceras*" (es decir, con aproximaciones de pares de costillas y desigualdad de relieve, muy desvanecido en el tercio inferior del flanco), como puede observarse en el lecto y paralectotipo de la especie tipo. Pronto se implanta una ornamentación regular en relieve y espaciado, que se mantiene en la cámara de habitación. En adultos de gran tamaño poco antes de la

abertura las costillas pierden relieve y aparecen cóstulas y estriás de crecimiento sobreimpuestas.

La abertura sigue el trazado de la costulación en la última parte de la concha. La cámara de habitación ocupa de 4/6 a 5/6 de la última vuelta de espira.

La línea de sutura es simple, con elementos poco divididos y U_2 bien desarrollado.

Observaciones: CANTALUPPI (1970) indica al crear *Protoarieticeras* que este nuevo género se distingue de *Arieticeras* sobre todo por su tipo de ornamentación en las primeras vueltas, irregular y tardía. Este carácter, sin embargo, como ya he indicado, es general en todos los *Arieticeras*, más o menos acusadamente, y se observa en el lectotipo de *A. algovianus*.

Pseudoarieticeras, cuya especie tipo, *Hildoceras geyeri* DEL CAMPANA, está basada sobre unas vueltas internas que pueden pertenecer incluso a *A. algovianum*, se distinguiría de *Arieticeras* por tener costillas emparejadas en vueltas internas. Este carácter se da también en *A. algovianum* y en otros *Arieticeras* en el comienzo de la ornamentación y es típico a lo largo de buena parte del desarrollo ontogenético de *Leptaleoceras*, género anteriormente establecido. Con todo ello *Pseudoarieticeras*, según su definición, no corresponde a un grupo de especies filogenética o temporalmente definido y su uso carecería de significado sistemático.

FANTINI SESTINI (1977) al establecer el género *Gezcyia* señala que se separa de *Arieticeras* por tener costillas sinuosas, incluso en el estadio adulto. Efectivamente, la especie tipo del género, *A. radians amalthei* OPPEL 1853, es de costulación más sinuosa que *A. algovianum*, en la cual, no obstante, las costillas son sinuosas en estadios adultos. Sin embargo, la misma autora incluye en *Gezcyia* a *Hildoceras mirificum* FUCINI, 1900, especie que presenta una ornamentación más rígida y menos sinuosa que *A. algovianum* y otras formas de *Arieticeras*. Esto ejemplifica que el carácter diferencial utilizado por FANTINI SESTINI (op.cit.) puede ser válido a nivel específico pero difícilmente a nivel genérico. Hay que tener en cuenta, además, que, al menos en mismuestreos, coexisten morfoespecies identificadas con *Gezcyia* (concretamente la especie tipo) y otras que sin duda pertenecerían a *Arieticeras* -*A. disputabile* (FUCINI)- con lo cual dicho género pierde el carácter cronológico que su autora quiere proporcionarle.

Analogías y diferencias: *Arieticeras* se distingue de *Canavaria* por la ausencia de tubérculos en su ornamentación. *Matteiceras* WIEDENMAYER, entendiendo bajo este nombre formas afines a *Ammonites nitescens* Y & B, independientemente del significado de este nombre genérico en las faunas boreales del Pliensbachiense superior, se diferencia de *Arieticeras* por un fuerte desarrollo del relieve de las costillas en el inicio de la proyección periférica. El pequeño grupo de *Arieticeratinae* denominado por WIEDENMAYER (1980) *Oregonites*

se separaría de *Arieticer*as por un crecimiento más lento y mayor irregularidad de la ornamentación. No obstante, este "género" se establece sobre un número muy escaso de ejemplares del Oeste de América del Norte, cuyas relaciones (cronológicas fundamentalmente) con las formas mediterráneas, las más típicas de *Arieticer*as, son imprecisas y puede tratarse únicamente de variaciones específicas de *Fontanellicer*as, o incluso de *Arieticer*as (así, por ejemplo, el minúsculo individuo de "*Oregonites*" *renzi* WIEDENMAYER, única forma que dicho autor cita de este "género" con seguridad en Europa, es prácticamente inseparable de *A. micrasterias* (MENEGHINI). Para la distinción de *Arieticer*as de *Leptaleocer*as, *Fontanellicer*as y *Emaciaticer*as ver la descripción de estos géneros.

*Arieticer*as *apertum* MONESTIER, 1934

L.9, f.15-18.

1934 *Arieticer*as *apertum* nov. sp.- MONESTIER, p.50 (pars), L.1, f.14-16; ?f.19; non L.10, f.21-23,29,30,37 y 47.; L.11, f.6.

v 1972 *Protogrammocer*as sp. gr. *P. instabile* REY.- RIVAS, p.99, L.1, f.10 y 11.

1982 *Arieticer*as *apertum* MONESTIER, 1934.- COMAS RENGIFO, p.478, L.16, f.4.

Lectotipo: De entre las formas figuradas por MONESTIER (1934) consideradas en este trabajo como representantes de *A. apertum*, el ejemplar de la L.1, f.14 es el más desarrollado y completo, ya que conserva la cámara de habitación y puede por ello tomarse como tipo de la especie. Procede de la Subzona "a" de MONESTIER (1913) de Samonta (Aveyron).

Número de ejemplares estudiados: 39

Descripción: *Arieticer*as de sección subelíptica de flancos aplanados. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos tábulas en vueltas internas que se ensanchan y deprimen llegando a formar surcos en la cámara de habitación (f.118 d y e).

Son formas pequeñas poco involutas de crecimiento bastante lento.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	8	0.416	0.372	0.403	0.014			
H/D	8	0.344	0.323	0.329	0.007			
Análisis bivalente	N	$y=ax^b$		c.c.	$y=a+bx$		c.c.	
D-O	8	$y=0.501x^{0.927}$		0.986	$y=0.379x+0.472$		0.986	
D-H	8	$y=0.382x^{0.950}$		0.995	$y=0.317x+0.249$		0.997	

La ornamentación, que aparece entre los 5 y 7 mm de D, está constituida por costillas finas, sinuosas, ligeramente retroversas (prácticamente radiales) que nacen por encima del borde umbilical y llegan al borde ventral donde se proyectan adoralmente (f.118 j).

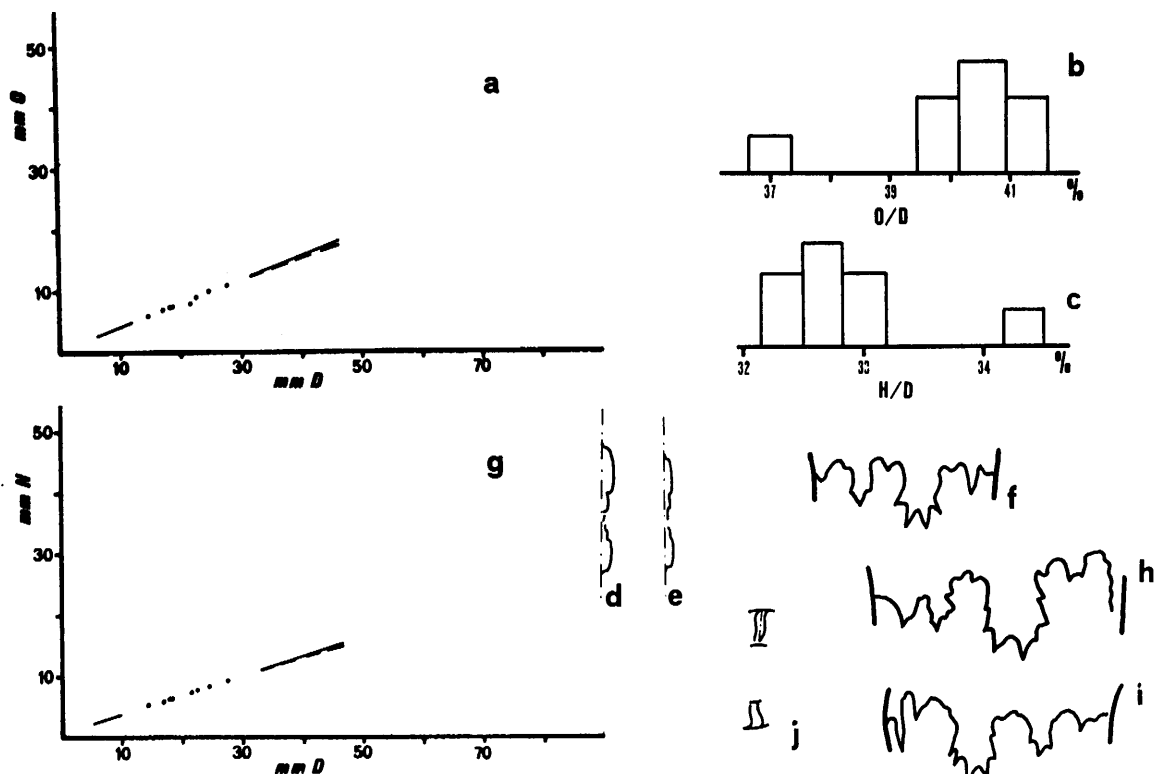


Figura 118. *Arieticeras apertum*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d y e) Esquemas de secciones. Ejs. SCH.2 (D=18 mm); SCH.1 (D=21mm). f, h e i) Línea de sutura. Ejs. SCH.3 (D=13mm); TT.76.10 (D=17mm); SCH.1 (D=15mm). g) Diagrama D-H. j) Trazado de la costulación.

Al comienzo de su aparición la distribución de estas costillas es irregular, posteriormente la densidad de la costulación, bastante baja (16-19 costillas/media vuelta a 20 mm de D), se regulariza, incrementando un poco antes de la abertura. Esta sigue el trazado de la costulación de la última parte de la cámara de habitación.

Observaciones: MONESTIER (1934) al definir *apertum* engloba dos grupos de ejemplares morfológica y bioestratigráficamente distintos. El primero, perteneciente a la subzona "a" del Aveyron, es el que considero aquí típico de la especie; mientras que el segundo, de la subzona "c", está constituido por formas que se pueden incluir en *A.fucinii*(DEL CAMP.), taxón establecido con mucha anterioridad.

Las diferencias morfológicas entre ambos grupos están basadas en la costulación, que nace por encima de borde umbilical en los individuos de la subzona "a" y está ya definida en la línea de involución, a la vez que es más sinuosa y retroversa, en el otro grupo.

Analogías y diferencias: "Grammoceras" affricense REYNES y "G." instabile REYNES sensu MONESTIER, que probablemente sean vueltas internas de otros taxones de la región subbo-real, se distinguirían de *A. apertum* por tener una región ventral aguda, con estrechas tábulas bordeando la carena y una proyección periférica de la costulación más abierta.

A. amalthei es una forma de mayor tamaño con costulación más sinuosa y más proyectada periféricamente, al igual que *A. disputabile*. *A. domarense* posee gran densidad de costulación en las primeras vueltas. Por último, *A. micrasterias* tiene una región ventral claramente surcada desde estadios ontogenéticos tempranos.

Distribución estratigráfica: Domarense inferior, Zona de Lavinianum, extremo superior de la Subzona de Portisi y Subzona de Cornacaldense.

Arietoceras amalthei (OPPEL,1853)

L.9, f.9-14.

- 1853 *Ammonites radians amalthei*.- OPPEL, p.51 (pars), L.3, f.1.
- 1900 *Hildoceras* (*Arietoceras*) *algovianum* (OPP.).- BETTONI, p.53 (pars), L.4, f.8 y 9; ?f.10; non f.11.
- 1908a *Hildoceras scissum* n.sp.- FUCINI, p.75 (por designación sobre el ejemplar de H.(A.) *algovianum*, L.4, f.9, de BETTONI,1900).
- 1945 *Seguenziceras sarezanense* n.sp.- VECCHIA, p.4, L.1, f.4.
- 1975 *Fucinoceras amalthei* (OPPEL,1853).- FISCHER, p.71, L.2, f.7,9 y 10; ??f.8.
- 1976 *Fucinoceras amalthei* (OPP.,1853).- SCHLEGELMILCH, p.81, L.41, f.5.
- 1977 *Geczya amalthei* (OPPEL,1853).- FANTINI SESTINI, p.724, L.34, f.7-9.
- 1977 *Geczya* aff. *amalthei* (OPPEL,1853).- FANTINI SESTINI, p.724, L.33, f.7.
- 1977 *Geczya gaetanii* sp.n.- FANTINI SESTINI, p.726, L.34, f.1-3.
- 1977 *Arietoceras fucinii* (DEL CAMPANA,1900).- WIEDENMAYER, p.84, L.17, f.1.
- 1980 *Arietoceras amalthei* (OPPEL).- WIEDENMAYER, p.110, L.21, f.3-6; L.29, f.16 y 17.
- 1980 *Arietoceras scissum* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.115, L.21, f.7 y 8.
- 1980 *Arietoceras fucinii* (DEL CAMPANA).- WIEDENMAYER, p.113, L.19, f.8-11.
- 1980 *Arietoceras expulsus* FUCINI.- WIEDENMAYER, p.113, L.19, f.2-7; ?f.12 y 13.
- 1980 *Leptaleoceras* (*Matteiceras*) *nitescens* sensu MONESTIER.- WIEDENMAYER, p.124, L.23, f.32 y 33.
- 1980 *Leptaleoceras* (*Matteiceras*) *placidum* sp.n.- WIEDENMAYER, p.124, L.23, f.36 y 37.

Neotipo: FISCHER(1975) establece un neotipo a causa de encontrarse perdido el ejemplar de OPPEL (1853, L.3, f.1). Dicho neotipo es el ejemplar figurado por FISCHER (op.cit.) en la L.2, f.10. Procedente del Lias medio de Reutlingen (Sur de Alemania) está depositado en el Museo de Paleontología de Tübingen.

Número de ejemplares estudiados: 176

Descripción: Arieticeras de sección subelíptica a subrectangular (f.119 e y f). Región ventral carenada tabulada en los primeros estadios, que pasa progresivamente a carenada bisurcada.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	45	0.509	0.400	0.450	0.026	5.423	12.591	6
H/D	45	0.347	0.280	0.316	0.017	9.836	12.591	6

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	45	$y=0.270x^{1.147}$	0.969	$y=0.543x-2.811$	0.992
D-H	45	$y=0.619x^{0.804}$	0.965	$y=0.253x+1.926$	0.987

La ornamentación está constituida por costillas simples, sinuosas, de recorrido ligeramente proverso, cuyo trazado se representa en la f.119 g. Estas costillas adquieren relieve en el borde umbilical, alcanzando su máximo grosor cuando comienzan a proyectarse junto al borde ventral. Así mismo, sufren un incremento de relieve y grosor a lo largo de la ontogenia. La variación en el número de costillas por media vuelta de espira en el fragmocono es de 17-20 a un D de 30 mm.

Las fs.119 h-j representan las líneas de sutura de 3 ejemplares.

Observaciones: Como ya se ha especificado, de las formas que OPPEL (1853) incluyó en *A. radians amalthei* el mismo autor en 1862 separó un conjunto como *A. algovianus*. El resto es lo que debe denominarse propiamente *A. amalthei*, especie de la cual FISCHER (1975) estableció un neotipo y a la cual pertenece el individuo de la figura original de OPPEL (1853), hoy desaparecido. FISCHER (1975) incluye *amalthei* en *Fuciniceras* según una concepción genérica basada fundamentalmente en la línea de sutura. No obstante, con la línea de sutura que dicho autor figura, y la extraída de ejemplares de la Zona Subbética pertenecientes a esta especie, no se puede decidir su pertenencia a *Fuciniceras* o *Arieticeras*; mientras que ateniéndose a la morfología, tanto por el tipo de crecimiento como por el tipo y densidad de la costulación, encaja en el ámbito del último género.

Los caracteres diferenciales que FANTINI SESTINI (1977) da para su nueva especie *G. gaetanii* (menor robustez de la costulación y menor evidencia de los surcos) creo que no la hacen separable de *A. amalthei*, con la que coincide bioestratigráficamente, entrando perfectamente en el ámbito de variabilidad de esta especie. Los individuos figurados por WIEDENMAYER (1977 y 1980) como *A. fucinii* se alejan de la especie de DEL CAMPANA por tener un crecimiento mucho más rápido y una costulación proversa, en tanto que presentan el mismo recorrido y tipo de costillas y una región ventral similar a *A. amalthei*.

Sobre el ejemplar de la L.4, f.9 de BETTONI (1900) FUCINI (1908a) estableció la especie *scissum*. No obstante, no encuentro ninguna diferencia apreciable que permita

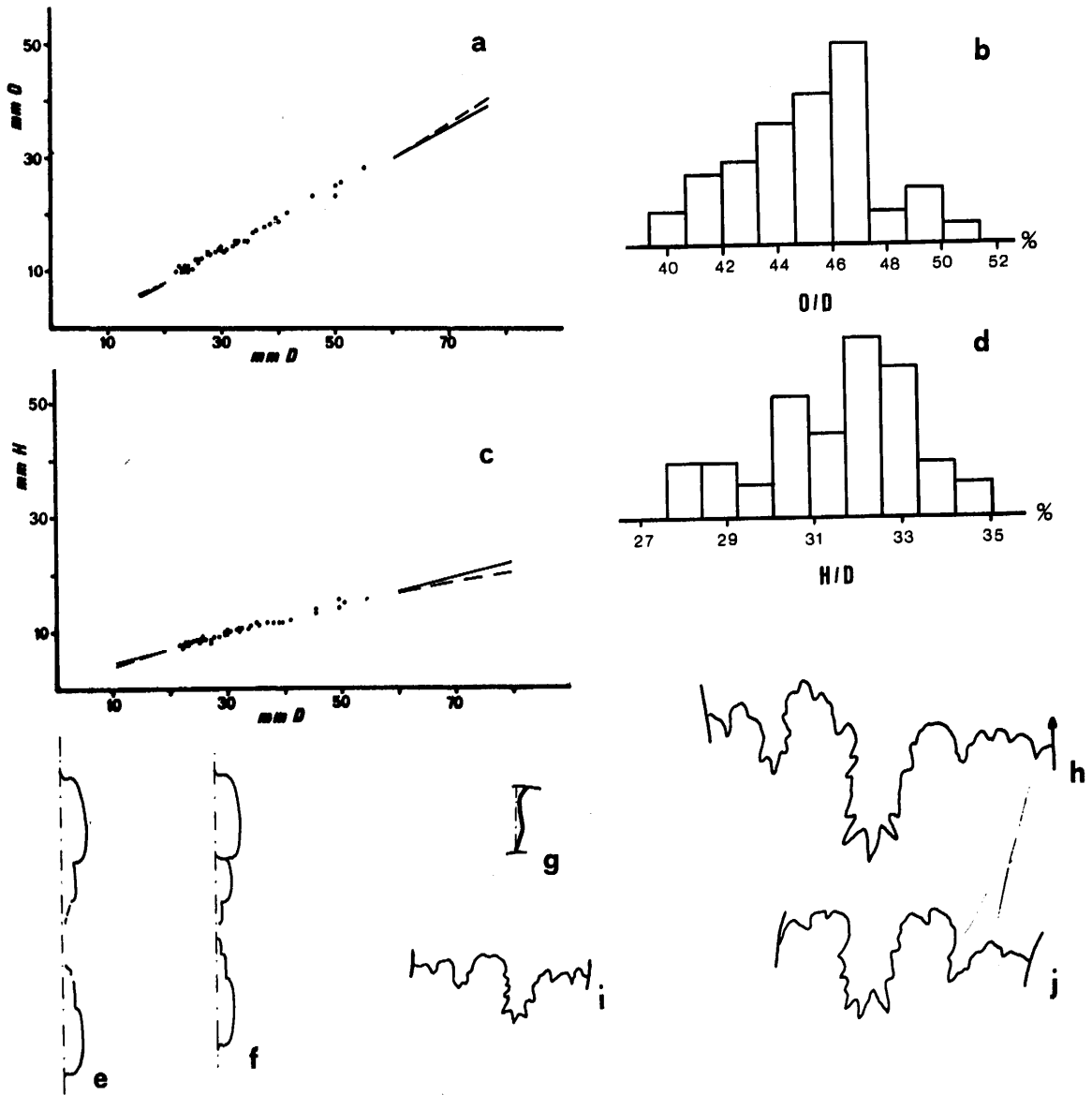


Figura 119. *Arieticeras amalthei*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución H/D. e y f) Esquemas de secciones. Ejs. B.C.24.40 (D=52mm); B.NC₁.IV.30 (D=48mm). g) trazado de la costulación. h-j) Líneas de sutura. Ejs. B.NC₁.IV.30 (D=35mm); B.MJ.3.39 (D=17mm); B.C.24.11 (D=25mm).

separar esta especie de *A. amalthei*, con la que coincide en tipo de crecimiento y ornamentación plenamente.

Las formas designadas por WIEDENMAYER (1980) como *L. (Matteiceras) nitescens*

sensu MONESTIER y L. (*Matteiceras*) *placidum* n.sp. considero que son morfotipos de costulación gruesa de la especie aquí tratada, con poco desarrollo de los surcos ventrales. La atribución a *Leptaleoceras* la realiza este autor por presentar, en su comienzo, una costulación irregular, frecuentemente poco clara, con tendencia al apareamiento en el borde umbilical. Las características señaladas en vueltas internas se dan en todas las especies de *Arieticeras*, más o menos marcadamente, con un posterior cambio de ornamentación, y, por otra parte, ambas formas coinciden con *A. amalthei* en cuanto a tipo de crecimiento y ornamentación, diferentes de los del tipo propuesto por WIEDENMAYER (op.cit.) para L. (*Matteiceras*)(*A. nitescens* Y. & B.).

Analogías y diferencias: La mayor proversión de la costulación y la presencia de surcos ventrales distinguen a esta especie de *A. algovianum*. *A. fucinii* recoge formas de crecimiento más lento y costulación más retroversa, al igual que *A. mirificum*. *A. amalthei* tiene similitud con *Matteiceras nitescens* en cuanto a la ornamentación, sin embargo esta última especie no presenta surcos en la región ventral en ninguno de sus estadios ontogénicos. *L. guerrerense* presenta una distribución irregular de las costillas en vueltas medias, así como una proyección periférica más abierta.

Distribución estratigráfica: Domerense medio, Zona de *Algovianum*, Subzona de *Ragazzonii*. Algunos individuos atribuibles a esta especie se mantienen aún en la base de la Subzona de *Bertrandi*.

Arieticeras disputabile (FUCINI, 1908)

L.9, f.20-23.

- 1900 *Hildoceras* (*Arieticeras*) *domarense* (MGH.).- BETTONI, p.56, L.5, f.2 y 3; ?f.1; non f.4; L.9, f.4.
- v 1908a *Hildoceras disputabile* n.sp.- FUCINI, p.66, L.2, f.34-36.
- v 1931 *Arieticeras* cf. *domarense* MGH.- FUCINI, p.103, L.7, f.10.
- 1934 *Arieticeras Gerardi* nov. sp.- MONESTIER, p.77, L.8, f.35-37.
- 1945 *Seguenziceras disputabile* (FUC., 1908).- VECCHIA, p. 3, L.1, f.5.
- ? 1968 *Arieticeras domarense* (MGH.).- CANTALUPPI & SAVI, p.244, L.21, f.1.
- 1977 *Arieticeras disputabile* (FUCINI, 1908).- FANTINI SESTINI, p.730, L.35, f.5 y 7.
- ? 1980 *Arieticeras disputabile* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.112 (pars), L.18, f.27; non f.25,26 y 28.

Lectotipo: Elijo como tal el ejemplar figurado por FUCINI (1908a) en la L.2, f.35-36, pequeño fragmocono piritoso (como el otro ejemplar figurado en el mismo trabajo), conservado actualmente en el Museo de Paleontología de Pisa.

Número de ejemplares estudiados: 44

Discripción: Arieticeras de sección subelíptica (f.120 e) con región ventral provista de una carena flanqueada por dos tábulas, algo deprimidas al final de la cámara de habitación.

Se trata de una forma pequeña (40 mm de D máximo en mis ejemplares) de crecimiento lento y ombligo amplio.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	20	0.514	0.438	0.467	0.021			
H/D	20	0.326	0.286	0.303	0.016			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	20	$y=0.281x^{1.158}$	0.990	$y=0.561x-2.268$	0.990
D-H	20	$y=0.496x^{0.845}$	0.968	$y=0.240x+1.526$	0.968

La ornamentación, tardía, está constituida por costillas simples, poco sinuosas y ligeramente retroversas, cuyo trazado se observa en la f.120 f. Estas costillas adquieren relieve por encima del borde umbilical y tienen poco marcada la proyección periférica. Al final de la cámara de habitación pueden perder el relieve y la definición, que han ido aumentando con la ontogenia. Su número varía entre 21 y 23/media vuelta a 25 mm de D.

Observaciones: Como señala FANTINI SESTINI (1977) esta especie coincide en la estructura de la concha con *A. domarense* (MGH.), de la que, según se observa en los tipos de ambas especies, se diferencia por no presentar en vueltas internas costillas finas y densas. Por esta razón, como ya hizo la autora antes citada, incluyo en la sinonimia de *A. disputabile* los individuos figurados por BETTONI (1900, L.5, f.2 y 3), FUCINI (1931, L.7, f.10) y CANTALUPPI y SAVI (1968, L.21, f.1) con la denominación de *A. domarense*. No obstante, creo que las diferencias entre ambas formas no son excesivamente significativas, dada además su coincidencia bioestratigráfica allí donde aparecen juntas, por lo que pueden ser dos morfotipos de una misma especie. La ausencia en mi material de ejemplares del tipo *A. domarense* me impide precisar más esta opinión.

A. gerardi MONESTIER es considerado por WIEDENMAYER (1980) sinónimo de *A. mirificum* (FUCINI) que sin embargo presenta una sección subcuadrada con surcos más marcados. El tipo de sección que se deduce de la descripción de MONESTIER (1934, p.77), subrectangular-subelíptica y prácticamente sin surcos, acerca más estas formas a *A. disputabile*, con el cual coincide perfectamente en la ornamentación.

De los ejemplares figurados como *A. disputabile* por WIEDENMAYER (1980), únicamente el de la f.27 me parece cercano a esta especie. Del resto, el de la L.18, f.28, por su costulación fuerte ya desde el borde umbilical y su sección subcuadrada, se aproxima

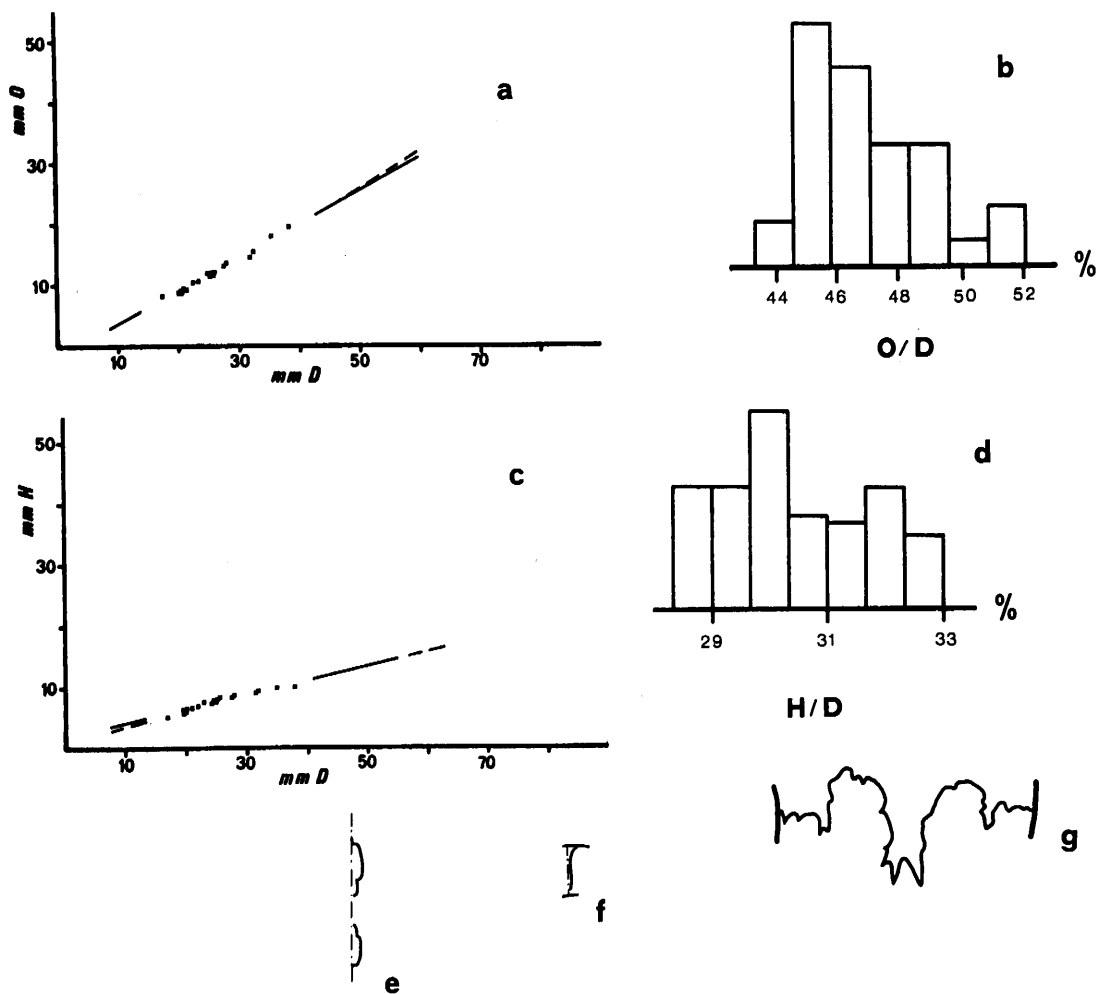


Figura 120. *Arieticeras disputabile*. a) Diagrama D-O. b) Distribución O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e) Esquema de sección. Ej. B.M.J.3.44 (D=20mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.K₁.17.20.

ma más a *A. micrasterias* MGH., y el individuo de las fs.25-26 tiene una morfología próxima a *Fontanelliceras*.

Analogías y diferencias: Como ya se ha indicado, *A. mirificum*, forma próxima, se diferencia de *A. disputabile* por presentar una sección subcuadrada, con surcos ventrales. *A. nepos* (GEYER) se separa de esta especie por tener la costulación ya definida y bien marcada en el borde umbilical, como sucede con *A. micrasterias* que además presenta surcos ventrales definidos. *A. lupheri* IMLAY posee una costulación similar a *A. disputabile*. La única diferencia entre ambas formas estriba en un crecimiento más rápido de la especie

americana que alcanza además un tamaño mayor, con pérdida prácticamente total de la ornamentación.

Posición estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Ragazzonii.

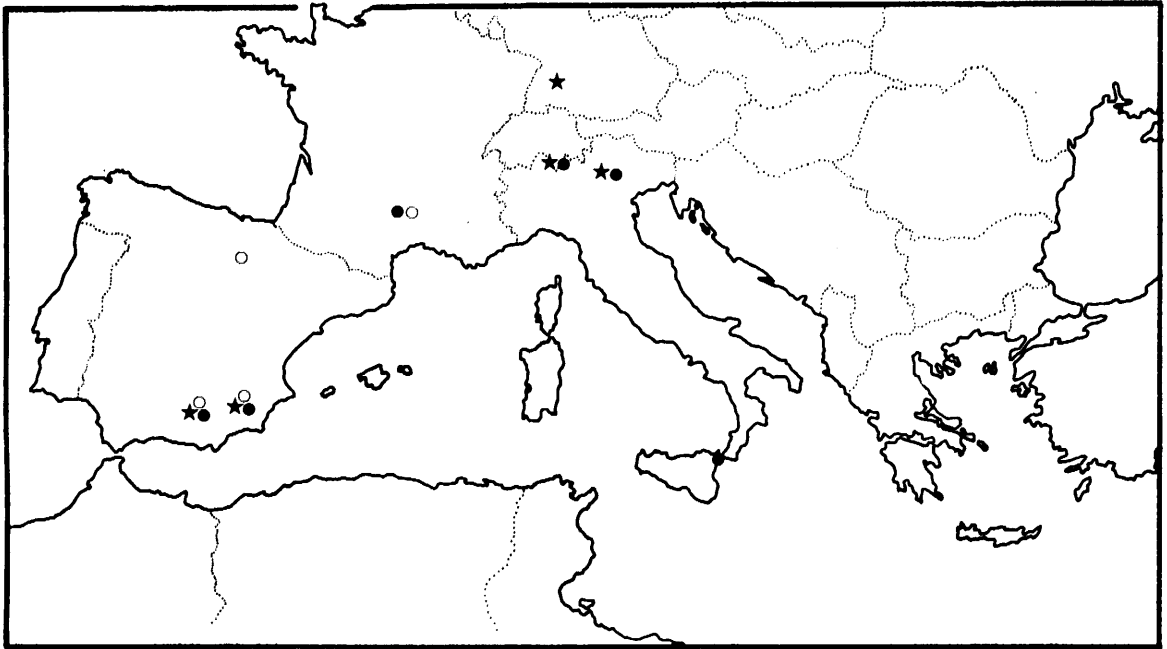


Figura 121. Distribución geográfica de: ★) *A. amalthei*; ●) *A. disputabile*; ○) *A. apertum*.

Arieticeras micrasterias (MENEHINI, 1867-81)

L.9, f.24 y 25.

v 1867-81 *A. (Harpoceras) mercati* HAUER var. *micrasterias*.- MENEHINI, p.3, L.2, f.14; non f.12 y 16; non L.4, f.13.

1867-81 *A. (Harpoceras) algovianus* OPPEL.- MENEHINI, p.8, L.2, f.1; non f.9.

v 1867-81 *A. (Harpoceras) Comensis* DE BUCH.- MENEHINI, p.2, L.3, f.2; non f.13.

1900 *Seguenziceras retrorsicosta* OPP.- DEL CAMPANA, p.595, L.7, f.52-54.

1905 *Hildoceras rimotum* n.sp.- FUCINI, p.110, L.5, f.12.

v 1908a *Hildoceras micrasterias* MGH.- FUCINI, p.48, L.1, f.49-51.

v 1908a *Hildoceras simplex* n.sp.- FUCINI, p.45, L.1, f.39-41.

?v 1908a *Hildoceras rimotum* FUC.- FUCINI, p.47, L.1, f.47 y 48.

?v 1908b *Hildoceras micrasterias* MGH.- FUCINI, p.12, L.2, f.13.

1909 *Seguenziceras domeriense* MGH.- ROSENBERG, p.293, L.15, f.4.

v 1931 *Arieticeras micrasterias* MGH.- FUCINI, p.103, L.7, f.9.

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

- ? 1934 *Arieticerias micrasterias* MENEGHINI.- MONESTIER, p.71, L.7, f.11-13; L.10, f.7-9.
- ? 1934 *Arieticerias rimotum* FUCINI.- MONESTIER, p.71, L.10, f.55; non 53.
- ? 1962 *Arieticerias micrasterias* (MENEGHINI,1967-81).- FANTINI SESTINI, p.525, L.39, f.12.
- 1972 *Arieticerias rimotum* (FUCINI,1905).- FERRETTI, p.109, L.14, f.2.
- 1977 *Arieticerias micrasterias* (MENEGHINI,1881).- FANTINI SESTINI, p.728, L.35, f.1-3, y 6.
- 1977 *Arieticerias simplex* (FUCINI,1908).- WIEDENMAYER, p.112, L.18, f.28; ?f.27; non f.25 y 26.
- 1980 *Arieticerias simplex* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.116, L.21, f.11 y 12; ?f.9 y 10.

Tipo: De los individuos representados por MENEGHINI (1867-81, Medolo), con el nombre de *A. (H.) mercati* var. *micrasterias*, FUCINI (1908) deja un sólo ejemplar (ejemplar de la L.2, f.14 de MENEGHINI, op.cit. , refigurado por FUCINI, op.cit., en la L.1, f.49) como representante de *micrasterias* elevando dicho taxón al rango específico. Este pequeño ejemplar piritoso, únicamente parte de un fragmocono, puede considerarse el tipo de la especie. Actualmente se encuentra en el Museo de Paleontología de Pisa.

Número de ejemplares estudiados: 8

Descripción: *Arieticerias* de sección subcuadrada con flancos algo convexos. Región ventral carenada y bisulcada (f.122 c).

Es una forma de crecimiento lento y ombligo amplio y profundo.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	4	0.533	0.491	0.516	0.015			
H/D	4	0.300	0.241	0.266	0.021			
Análisis bivalente	N	$y=ax^b$		c.c.	$y=a+bx$		c.c.	
D-O	4	$y=0.405x^{1.073}$		0.959	$y=0.572x-1.483$		0.961	
D-H	4	$y=0.062x^{1.441}$		0.898	$y=0.412x-3.862$		0.900	

La ornamentación está constituida por costillas simples, ligeramente sinuosas y retroversas, engrosadas, sobre todo, junto al borde ventral cuando comienza la proyección periférica. Esta costulación puede debilitarse al final de la cámara de habitación. El número de costillas por media vuelta a un D de 25 mm es de 15-17.

Observaciones: Como ya señalan MONESTIER(1934, p.72) y FANTINI SESTINI (1977, p.729) las formas figuradas por FUCINI (1908, L.1, f.39-41 y 49-51) como *Hildoceras simplex* y *H. micrasterias* son prácticamente idénticas, separándose únicamente por una involución algo mayor de la segunda de ellas. Siguiendo la opinión de estas autores considero la especie

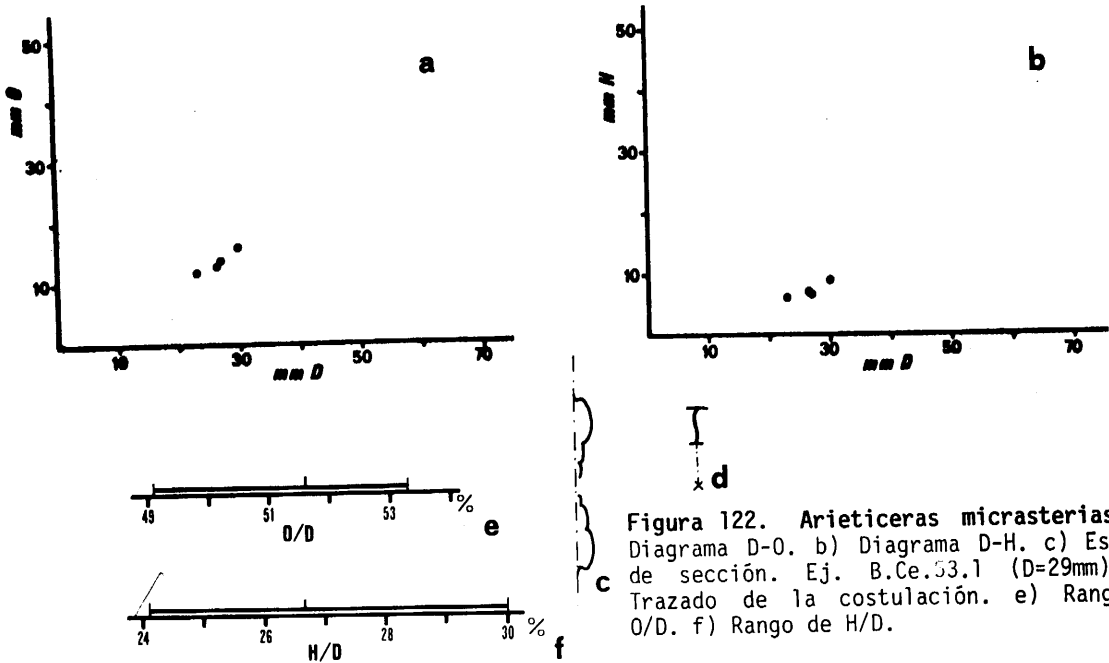


Figura 122. *Arieticeras micrasterias*. a) Diagrama D-O. b) Diagrama D-H. c) Esquema de sección. Ej. B.Ce.53.1 (D=29mm). d) Trazado de la costulación. e) Rango de O/D. f) Rango de H/D.

de FUCINI como un sinónimo posterior de *A. micrasterias*, dado que las diferencias en involución son poco significativas (del orden del 5% en los ejemplares figurados por FUCINI (1908a) de ambas especies).

Creo también atribuible a esta especie el ejemplar de FUCINI (1905) denominado *H. rimotum*, ya que muestra una perfecta coincidencia en el tipo de crecimiento, sección, región ventral y ornamentación, sin existir ningún criterio claro de diferenciación. Es dudosa, sin embargo, la identidad del pequeño individuo que figura al doble de su tamaño real FUCINI (1908a, L.1, f.47 y 48) como *H. rimotum*. WIEDENMAYER (1980, p.111) lo incluye en la sinonimia de su nuevo taxón *A. barbarum*. No obstante, creo que un ejemplar de esas dimensiones es difícilmente referible a cualquier especie.

Como ya he indicado al tratar de *A. disputabile*, el individuo que WIEDENMAYER (1980, L.18, f.28) atribuye a dicha especie, por su costulación muy marcada en el borde umbilical y su región ventral surcada, es más cercano a *A. micrasterias* que a la forma de FUCINI. En el mismo caso se encuentra el ejemplar denominado *A. domeriense* por ROSENBERG (1909, L.15, f.4).

Analogías y diferencias: *A. bertrandi* presenta una costulación más rígida y retroversa que *A. micrasterias*. *A. algovianum* y *A. fucinii* carecen de los fuertes surcos ventrales presentes en esta especie. *A. mirificum* y *A. disputabile* son de costulación menos sinuosa, muy desvanecida en el borde umbilical, donde *A. micrasterias* tiene el relieve de las costillas ya definido. *A. barbarum* WIEDENMAYER y *A. exulans* (FUCINI), similares entre sí, se distinguen de esta especie por tener una sección muy ancha con una región ventral am-

plia y fuertemente surcada, no obstante, la afinidad con ella es muy notable, aunque carezco de datos para interpretar el significado de esta afinidad.

Distribución estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Ragazzonii. Pueden ser atribuidos a esta especie fragmentos encontrados en la base de la Subzona de Bertrandi.

***Arieticeras delcampanai* (FUCINI, 1908)**

L.10, f.17 y 18.

- 1900 *Hildoceras* (*Arieticeras*) *obliquecostatum* (QUENST.).- BETTONI, p.58 (pars), L.5, f.8; non f.7 y 9.
- 1900 *Seguenciceras* *algovianum* OPP.- DEL CAMPANA, p.592, L.7, f.50 y 51.
- 1900 *Seguenciceras* *Bertrandi* KILIAN.- DEL CAMPANA, p.591 (pars), L.7, f.48; non f.49.
- 1908a *Hildoceras* *Del Campanai* n.sp.- FUCINI, p.68, L.2, f.40.
- 1908b *Hildoceras* *Del Campanai* FUC.- FUCINI, p.90, L.2, f.10.
- ?v 1931 *Emaciaticeras* *Del Campanai* FUC.- FUCINI, p.120, L.11, f.8.
- 1977 *Arieticeras* *delcampanai* (FUCINI, 1908).- WIEDENMAYER, p.87, l.17, f.4.
- 1977 *Arieticeras* *delcampanai* (FUCINI, 1908).- FANTINI SESTINI, p.731, L.37, f.8-10; L.38, f.6.
- 1977 *Arieticeras* *praeimitator* sp.n.- FANTINI SESTINI, p.735, L.37, f.1,2 y 4.
- 1980 *Arieticeras* *delcampanai* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.112, L.18, f.22-24.

Holotipo: Ejemplar figurado en la L.5, f.8 por BETTONI (1900), designado por FUCINI (1908a) al establecer la especie. Actualmente ha desaparecido (cf. WIEDENMAYER, 1977).

Número de ejemplares estudiados: 19.

Descripción: *Arieticeras* de sección elíptica (f.123 b). Región ventral redondeada provista de una carena acompañada por dos tábulas lisas.

Son formas de crecimiento medio y ombligo relativamente amplio.

La ornamentación, muy temprana, está constituida por costillas simples, retroversas, muy poco sinuosas, casi rectas, con proyección periférica en vueltas internas

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	
O/D	4	0.529	0.486	0.507	0.021	Escasa significación
H/D	4	0.292	0.255	0.273	0.018	Escasa significación

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	4	$y=0.202x^{1.244}$	0.967	$y=0.633x-5.300$	0.978
D-H	4	$y=1.166x^{0.613}$	0.954	$y=0.166x+4.500$	0.941

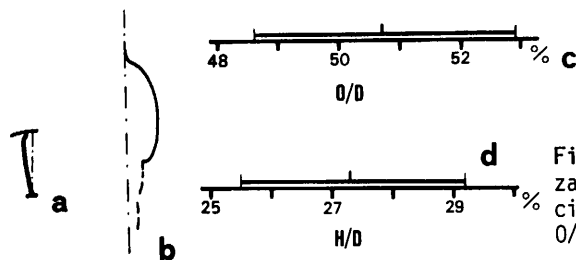


Figura 123. *Arieticeras delcampanai*. a) Trazado de la costulación. b) Esquema de sección. Ej. B.Iz.33.3 (D=53mm). c) Rango de O/D. d) Rango de H/D.

y medias que desaparece en la última vuelta por perder las costillas el relieve rápidamente junto al borde ventral.

El espaciado de la costulación aumenta progresivamente con el diámetro.

Observaciones: Atribuyo esta especie a *Arieticeras* por presentar morfología propia de este género hasta la última vuelta de espira, en la cual, por perder la proyección periférica de la costulación, converge morfológicamente con *Emaciaticeras*, género en el que la "morfología *Arieticeras*" se da únicamente en el comienzo de la ornamentación. Con los datos que actualmente se tienen sobre *Arieticeratinae* del Domerense, *A. delcampanai* parece un intento de consecución de la "morfología *Emaciaticeras*", sin sucesión posterior, en la Subzona de Bertrandi.

Es ésta una especie muy mal representada en mis muestreos, con escasos ejemplares fragmentarios. Aunque por ello no tengo una idea precisa de la variabilidad que puede presentar, creo que la nueva especie de FANTINI SESTINI (1977), *A. praeimitator*, no es diferenciable de *A. delcampanai* dado que la variación de la densidad de la costulación de vueltas internas a externas, criterio de diferenciación establecido por la autora, es prácticamente la misma en ambas formas.

Analogías y diferencias: Por la pérdida de la proyección periférica en la última vuelta de espira, esta especie es fácilmente distinguible del resto de los *Arieticeras*. De especies del género *Emaciaticeras* se distingue por mantener una costulación propia de *Arieticeras* hasta estadios más avanzados del desarrollo.

Distribución estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Bertrandi.

Arieticeras algovianum (OPPEL, 1862)

L.9, f.26 y 27; L.10, f.1-6.

- ? 1857 *Falciferer Ammonit.*- QUENSTED, p.173, L.22, f.28.
- 1862 *Ammonites Algovianus* nov. spec.- OPPEL, p.137.
- 1868 *Ammonites algovianus* OPPEL.- REYNES, p.92, L.2, f.1.
- 1889 *Hildoceras Algovianum* OPPEL.- KILIAN, p.608, L.24; f.7.
- 1893 *Harpoceras algovianum* OPP.- GEYER, p.5, L.1, f.7.

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

- v 1896 Harpoceras (Arieticerias) Algovianum OPP.- FUCINI, p.33, L.3, f.12.
 ? 1900 Harpoceras (Arieticerias) algovianum (OPP.).- BETTONI, p.53 (pars), L.4,f.10; non f.8,9 y 11.
 ? 1900 Hildoceras (Arieticerias) domarense (MGH.).- BETTONI, p.56 (pars), L.5, f.1; non f.1-3.
 1908a Hildoceras Reynesi n.sp.- FUCINI, p.55, L.2, f.7-9.
 1927 Arieticeras algovianum OPP.- SCHROEDER, p.35, L.2, f.6 y 7.
 1927 Arieticeras di-Stefanoi GEMM.- SCHROEDER, p.43, L.2, f.13.
 v 1931 Arieticeras almoetianum n.sp.- FUCINI, p.105 (pars), L.8, f.1; non f.2-4.
 1934 Arieticeras algovianum OPPEL.- MONESTIER, p.55 (pars), L.7, f.1-3; non f.4.
 1934 Arieticeras Paronai GEMMELLARO.- MONESTIER, p.66, L.7, f.15,17 y 19; L.9, f.17.
 1936 Seguenzicerias algovianum OPPEL.- TERMIER, p.1283, L.22, f.6-8; ?f.5.
 1962 Arieticeras algovianum (OPPEL) 1862 .- FANTINI SESTINI, p.516, L.38, f.15.
 1968 Arieticeras algovianum (OPPEL).- CANTALUPPI & SAVI, p.240, L.20, f.9 y 11;?f.10.
 1968 Arieticeras algovianum (OPP.).- CANTALUPPI & BRAMBILLA, p.294, L.27, f.2 y 3.
 ? 1970 Arieticeras algovianum (OPP.).- FREBOLD, p.443, L.2, f.1 (ejemplar de FREBOLD, 1964; L.3, f.5.).
 v 1972 Arieticeras sp.gr. A. algovianum OPP. var. ignara FUC.- RIVAS, L.3, f.5.
 v 1972 Arieticeras bertrandi (KILIAN).- RIVAS, p.43 (pars), L.4, f.4; non L.3, f.2 y 3.
 v 1972 Arieticeras sp.gr. A. geyeri DEL CAMP. según MONEST.- RIVAS, L.4, f.1.
 v 1972 Arieticeras sp. cf. A. lottii MONEST. non GEMM.- RIVAS, p.49, L.4, f.2.
 v 1973 Arieticeras sp. (gr. A. geyeri sensu MONESTIER).- LINARES & RIVAS, L.2, f.5.
 1977 Arieticeras algovianum (OPPEL).- WIEDENMAYER, p.16, f.15 y 16.
 1977 Arieticeras expulsum FUCINI,1931.- FANTINI SESTINI, p.734, L.37, f.3,5 y 6.
 1977 Ugdulenaia accurata (FUCINI,1931).- FANTINI SESTINI, p.739 (pars), L.38, f.7; non L.37, f.7; L.38, f.8 y L.39, f.1-9.
 1980 Arieticeras algovianum (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.109, L.17, f.19 y 20.
 1980 Arieticeras mauguerii FUCINI.- WIEDENMAYER, p.113, L.20, f.1-4.
 1980 Arieticeras reynesi (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.114, L.20, f.13-16.

Lectotipo: Designado por WIEDENMAYER (1977) sobre un ejemplar representado por SCHROEDER (1927, L.2, f.7), procedente de Tannheim (Alpes Bávares), es decir, de la misma área a la que pertenecía el material original de OPPEL, y al cual probablemente pertenece. WIEDENMAYER (op.cit.) refigura dicho ejemplar, que se encuentra actualmente en Munich, en la L.16, f.16.

Número de ejemplares estudiados: 437

Descripción: Arieticeras de sección subelíptica (f.124 e y f), con la región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas, ligeramente deprimidas, en algunos casos, en la cámara de habitación.

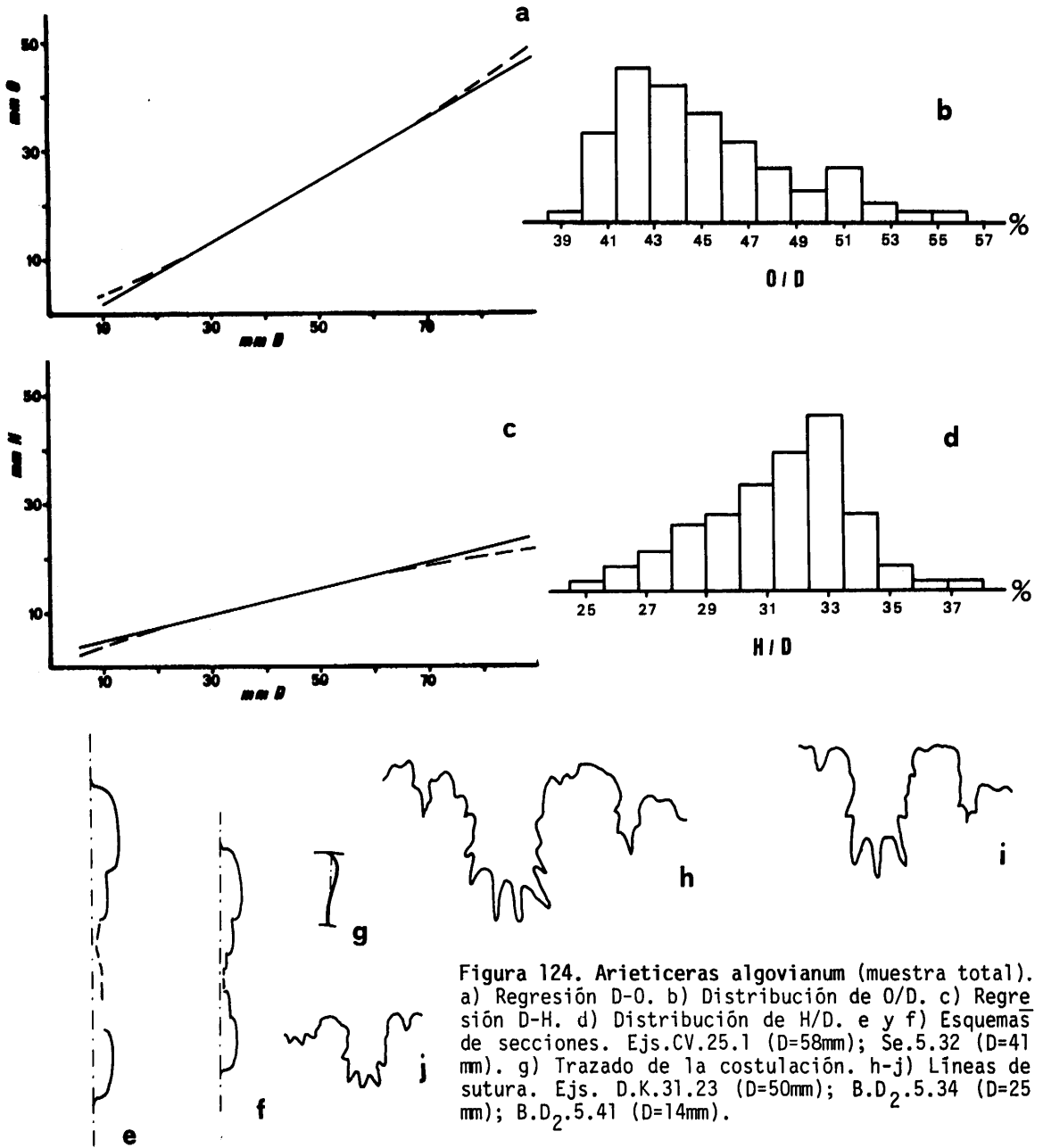


Figura 124. *Arieticeras algovianum* (muestra total). a) Regresión D-O. b) Distribución de O/D. c) Regresión D-H. d) Distribución de H/D. e y f) Esquemas de secciones. Ejs.CV.25.1 (D=58mm); Se.5.32 (D=41 mm). g) Trazado de la costulación. h-j) Líneas de sutura. Ejs. D.K.31.23 (D=50mm); B.D₂.5.34 (D=25 mm); B.D₂.5.41 (D=14mm).

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	268	0.557	0.392	0.447	0.033	51.015	16.918	9
H/D	268	0.375	0.250	0.313	0.024	28.575	16.918	9

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

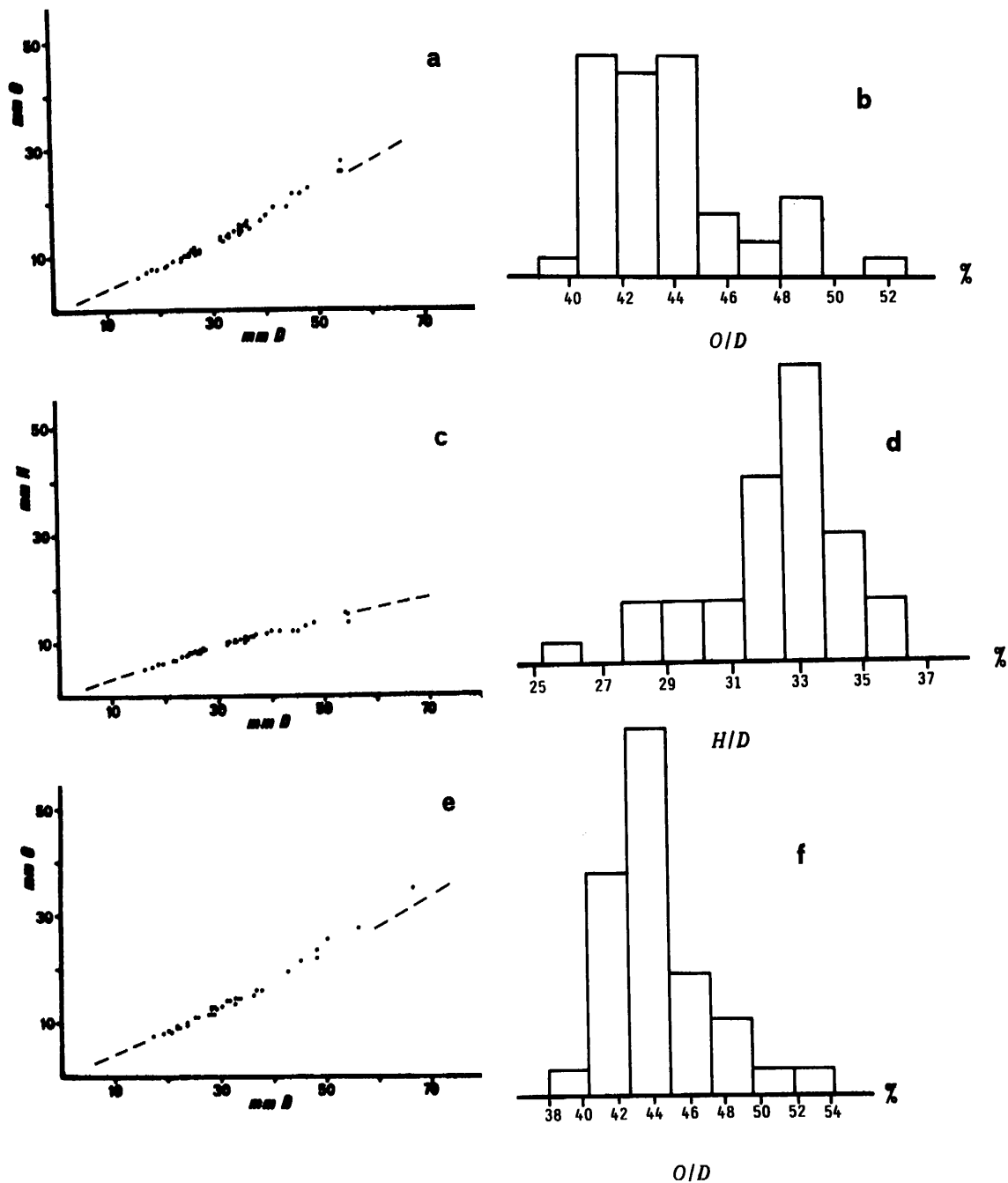


Figura 125. a-d) *Arieticerias algovianum* (muestra del nivel D₂-5). a) Diagrama D-O. b) Distribución O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e y f) *Arieticerias algovianum* (muestra del nivel K.31). e) Diagrama D-O. f) Distribución de O/D.

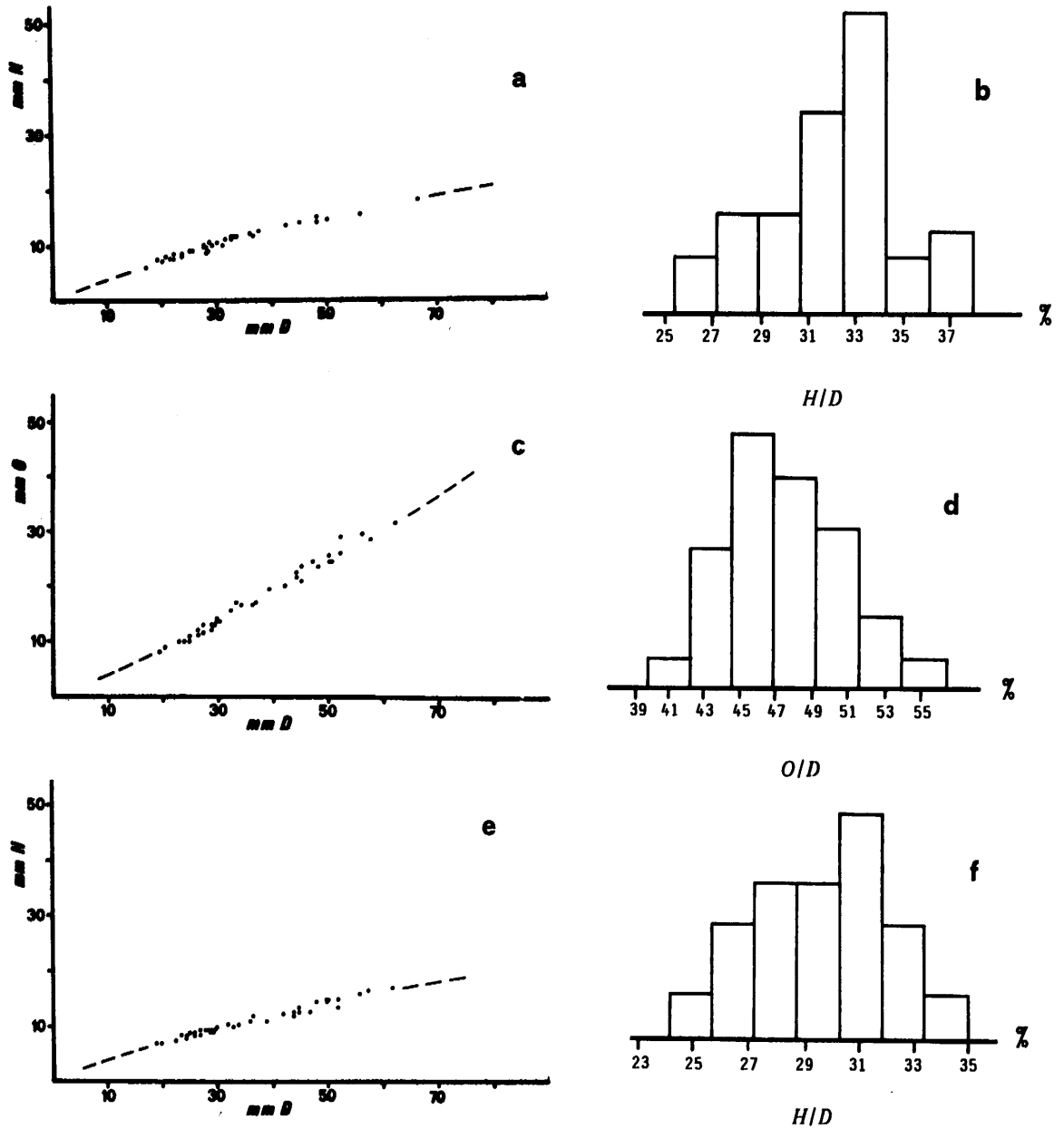


Figura 126. a y b) *Arietieras algovianum* (muestra del nivel K.31). a) Diagrama D-H. b) Distribución de H/D. c-f) *Arietieras algovianum* (muestra de los niveles Ce.64-66). c) Diagrama D-O. d) Distribución O/D. e) Diagrama D-H. f) Distribución de H/D.

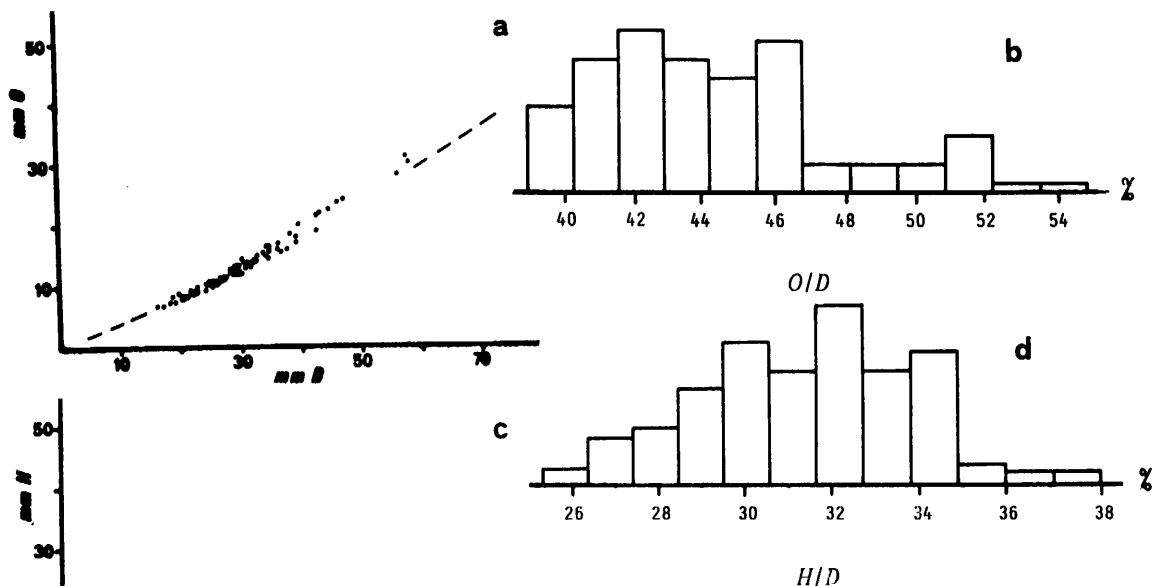


Figura 127. *Arieticeras algovianum* (muestra de los niveles K.16-19). a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. Obsérvese en esta muestra y en las de las fs.125 y 126 un rango y una distribución de O/D y H/d similares a los de la muestra total de la especie.

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	268	$y=0.245x^{1.174}$	0.985	$y=0.554x-3.203$	0.988
D-H	268	$y=0.622x^{0.799}$	0.973	$y=0.234x+2.282$	0.973

La ornamentación está constituida por costillas bien marcadas, sinuosas y simples, algo retroversas, y espaciadas ya desde vueltas internas, cuyo trazado se esquematiza en la f.124 g. Esta costulación, cuya variación en densidad a 25 mm de D es de 14-20/media vuelta, pierde relieve al final de la cámara de habitación en algunos individuos adultos.

Las fs.124 h-k representan las líneas de sutura de 4 ejemplares.

Observaciones: La confusión creada por OPPEL (1862) al establecer esta especie sin ningún tipo de figuración, sólo señalando con duda la posible identidad de *A. algovianus* con la forma centroeuropea figurada por QUENSTEDT (1856, L.22, f.28), e incluyendo además en la sinonimia parte de lo que él mismo, en 1853, había denominado *A. radians amalthei*, creo que se puede considerar solventada por el estudio de SCHROEDER (1927) de ejemplares de la misma localidad de la que procedía el material de OPPEL, y la posterior institución

del lectotipo y paralectotipo por WIEDENMAYER (1977) sobre dos ejemplares estudiados por SCHROEDER (lectotipo: ej. L.16, f.15 en WIEDENMAYER, 1977 = ej. L.2, f.7 en SCHROEDER, 1927). Así, por un lado quedarían las formas correspondientes a *A. radians amalthei*, caracterizadas por presentar surcos ventrales y una costulación muy sinuosa y proversa; y por otro *A. algovianum*, cuyos tipos son los anteriormente señalados, carentes de verdadera surcación y con una costulación no tan sinuosa y más retroversa (ver FISCHER, 1975; FANTINI SESTINI, 1977; WIEDENMAYER, 1980).

En 1908 FUCINI instituye sobre el ejemplar designado por REYNES (1868, L.2, f.1) *A. algovianus* su nueva especie *A. reynesi*. Este nuevo taxón se diferenciaría del de OPPEL, según su autor, por las costillas más retroversas y rectas, y por presentar surcos ventrales, poco marcados al comienzo de la última vuelta y menos aún con el crecimiento en diámetro, lo cual, por otra parte, no se observa en la figura de REYNES. Según WIEDENMAYER (1980) *A. reynesi* se diferenciaría de *A. algovianum* por una sección más ancha, una costulación más espaciada y por tener las tábulas de la región ventral más deprimidas en las vueltas internas. Tal como opinan MONESTIER (1934), FANTINI SESTINI (1962) y CANTALUPPI y SAVI (1968), ambas formas me parecen inseparables, siendo sus tipos dos expresiones, próximas entre sí, de una misma especie. Las características morfológicas, poco precisas, supuestamente diferenciales cambian gradualmente de unos ejemplares a otros, y dentro del desarrollo ontogenético de cada individuo, en mi material para un mismo nivel bioestratigráfico.

Un ejemplar de los denominados por FUCINI (1931, L.8, f.1) *A. almoetianum* coincide con el lectotipo de *A. algovianum* por su costulación algo sinuosa y espaciada y su región ventral carenada tabulada, no surcada. En el mismo caso se encuentran las formas designadas como *A. di-Stefanoi* por SCHROEDER (1927), *A. Paronai* por MONESTIER (1934) y *A. expulsus* por FANTINI SESTINI (1977).

Las figuras de FANTINI SESTINI (1977, L.38, f.7 y L.38, ?f.8), excluidas de la sinonimia de *L. accuratum* e incluidas en la de la especie aquí tratada, presentan una ornamentación propia de *A. algovianum* por su desarrollo ontogenético sin apenas variación en el espaciado de las costillas, tras los estadios iniciales en que la concha es lisa y más tarde cubierta por cóstulas incipientes. Por otra parte, existe gran similitud entre los ejemplares que WIEDENMAYER (1980) representa en la misma lámina (L.20, f.1-4 y 13-16) como *A. maugerii* y *A. reynesi*, todos ellos en mi opinión atribuibles a formas de gran tamaño de la especie de OPPEL.

Analogías y diferencias: Los tipos de *A. reynesianum* (FUCINI) y *A. expulsus* (FUCINI), "especie" prácticamente idéntica a la anterior, pueden considerarse formas intermedias de *A. algovianum* y *A. bertrandi* (ver dimorfismo de ambos taxones). Morfológicamente se separan de los ejemplares de *A. algovianum* típicos por presentar una región ventral más ancha y surcada, aunque con surcos poco profundos. *A. fucinii* es una forma de crecimiento

más lento que *A. algovianum*, con la cual sin duda está estrechamente emparentada. *A. amalthei* presenta una costulación más proversa, con poco relieve en la base del flanco.

Posición estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzonas de Bertrandi y Accuratum.

Arieticeras bertrandi (KILIAN, 1889)

L.10, f.7-16.

- 1856 *Ammonites obliquecostatus*.- QUENSTEDT, p.173 (pars). L.22, f.29; non f.30.
 1867-81 *Ammonites algovianus*.- MENEHINI, p.40 (pars), L.10, f.2; non f.1.
 1885 *Ammonites* cf. *obliquecostatus*.- QUENSTEDT, p.341, L.42, f.44.
 1889 *Hildoceras Bertrandi* n.sp.- KILIAN, p.609, L.25, f.1.
 1899 *Arieticeras retrorsicosta* OPPEL.- FUCINI, p.180, L.24, f.2.
 ?v 1899 *Arieticeras Bertrandi* KILIAN.- FUCINI, p.179, L.24, f.3.
 ? 1900 *Seguenzicerias Bertrandi* KILIAN.- DEL CAMPANA, p.591 (pars), L.7, f.49; non f.48.
 v 1908a *Hildoceras Bertrandi* KILIAN.- FUCINI, p.49, L.2, f.2-4.
 1927 *Arieticeras Bertrandi* KIL.- SCHROEDER, p.43, L.2, f.14.
 v 1931 *Arieticeras Bertrandi* KIL.- FUCINI, p.101, L.7, f.2.
 v 1931 *Arieticeras Schroederi* n.sp.- FUCINI, p.103, L.7, f.11 y 12.
 v 1931 *Arieticeras subnudosum* n.sp.- FUCINI, p.104, L.7, f.13 y 14.
 ?v 1931 *Arieticeras crassitesta* QUENST.- FUCINI, p.104, L.7, f.21.
 v 1931 *Arieticeras rotula* n.sp.- FUCINI, p.105, L.7, f.22 y 23.
 v 1931 *Arieticeras Reynesi* FUC.- FUCINI, p.103, L.7, f.15-17,19; ?f.18.
 v 1931 *Arieticeras almoetianum* n.sp.- FUCINI, p.105 (pars), L.8, f.2-4; non f.1.
 1934 *Arieticeras Bertrandi* KILIAN.- MONESTIER, p.57, L.9, f.13,19,23-25.
 1934 *Arieticeras* cf. *Geyeri* DEL CAMPANA.- MONESTIER, p.58, L.7, f.26 y 28.
 1934 *Arieticeras algovianum* OPPEL.- MONESTIER, p.55 (pars), L.7, f.4; non f.1-3.
 ? 1934 *Arnioceras* sp.ind.- MONESTIER, p.80, L.8, f.3.
 ?? 1934 *Arieticeras fontanellense* GEMMELLARO.- MONESTIER, p.68 (pars), L.10, f.49-51; ?f.48; non f.52.
 1967 *Arieticeras bertrandi* (KIL.).- CANTALUPPI, p.23, L.2, f.2 y 4; ?f.3.
 1967 *Arieticeras bertrandi* (KIL.).- SACCHI VIALI & CANTALUPPI, p.121, L.18, f.9.
 1968 *Arieticeras bertrandi* (KIL.).- CANTALUPPI & SAVI, p.242, L.21, f.2-5.
 1968 *Arieticeras bertrandi* (KIL.).- CANTALUPPI & BRAMBILLA, p.295, L.27, f.4.
 v 1972 *Arieticeras bertrandi* (KILIAN).- RIVAS, p.43 (pars), L.3, f.2 y 3; non L.4, f.4.
 v 1972 *Arieticeras* sp.cf. *A. almoetianum* FUCINI.- RIVAS, L.3, f.9.
 v 1972 *Arieticeras retrorsicosta* (OPPEL).- RIVAS, p.44, L.3, f.11.
 v 1972 *Arieticeras* sp. (= *A. algovianum* KILIAN non OPPEL).- RIVAS, p.44, L.3, f.12;

L.4, f.3.

- 1975 *Arieticerias retrorsicosta* (OPPEL,1862).- FISCHER, p.84, L.4, f.2-4.
 1976 *Arieticerias retrorsicosta* (OPP.).- SCHLEGELMILCH, p.81, L.41, f.2.
 1977 *Arieticerias almoetianum* FUCINI, 1931.- FANTINI SESTINI, p.733, L.35, f.11 y 12; L.36, f.2-5; ?f.6.
 1980 *Arieticerias bertrandi* (KILIAN).- WIEDENMAYER, p.111, L.18, f.13 y 14.
 1980 *Arieticerias reynesianum* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.115, L.20, f.17-20.
 1982 *Arieticerias almoetianum* FUCINI, 1931.- COMAS RENGIFO, p.473, L.16, f.7.

Lectotipo: Puede considerarse como tal el único ejemplar figurado por KILIAN (1889) en la L.25, f.1. Procede del Domerense del Sierra Elvira, probablemente del mismo punto de la sección Se₂ (ver secciones muestreadas), en el que KILIAN levantó la secuencia jurásica de Sierra Elvira.

Número de ejemplares estudiados: 182

Descripción: *Arieticerias* de sección subcuadrática de flancos convexos (f.128 e y f). Región ventral provista de una carena flanqueada por dos surcos que se acentúan progresivamente con el crecimiento.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	124	0.525	0.404	0.461	0.028	15.973	16.918	9
H/D	124	0.357	0.254	0.303	0.019	15.849	16.918	9

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	124	$y=0.261x^{1.163}$	0.979	$y=0.557x-3.002$	0.987
D-H	124	$y=0.609x^{0.798}$	0.966	$y=0.234x+2.164$	0.970

La ornamentación está constituida por costillas retroversas, bien marcadas y espaciadas ya en vueltas internas. Esta costulación, cuyo trazado se representa en la f.128 g, es un poco sinuosa al principio de su desarrollo para luego hacerse totalmente rígida, casi recta a lo largo del flanco y únicamente incurvada en la proyección periférica que sufre en el borde ventral. El número de costillas por media vuelta varía entre 14 y 18 a un D de 25 mm.

Observaciones: Los ejemplares que FUCINI (1931) figura con las denominaciones de *A.Schroederi*, *A. subnodosum*, *A. rotula*, *A. Reynesi* y *A. almoetianum* (L.8, f.2-4; non f.1) son, en mi opinión, coespecíficos y atribuibles a la especie de KILIAN por su región ventral surcada y su costulación rígida y retroversa. Los criterios que usa FUCINI (op.cit.) para su separación son excesivamente artificiales. Así, "el crecimiento singular en la altura

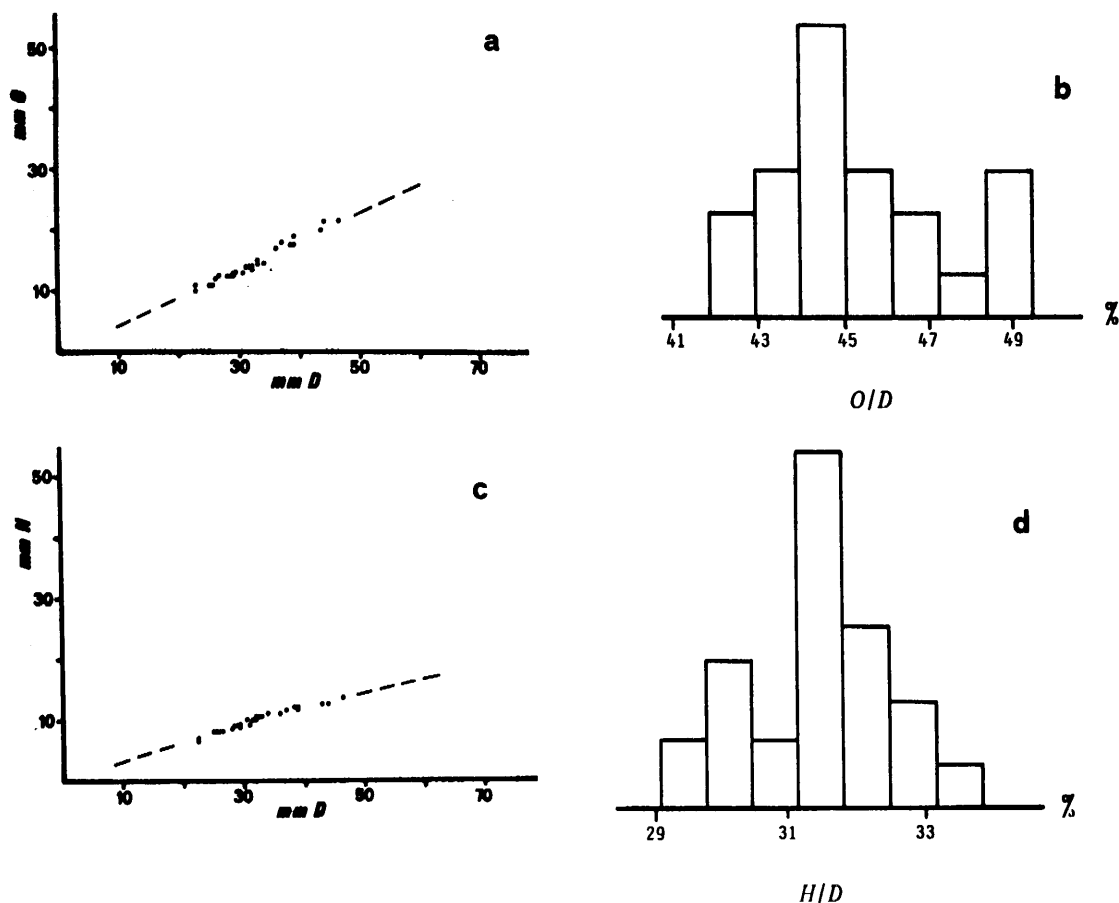


Figura 129. *Arieticeras bertrandi* (muestra del nivel CA-17). a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. Obsérvese la similitud de la distribución de O/D y H/D de esta muestra y de la muestra total de la especie .

de la espira" que sería típico de "schroederi" se debe a deformación y los individuos figurados no presentan unión de las costillas; las nodosidades que serían características de "subnodosum" son engrosamientos relacionados con el inicio de la proyección periférica apenas marcados y no son mayores que en cualquier otro *Arieticeras bertrandi*; la retroversión de las costillas propia de *A. rotula* se debe a la deformación elíptica; y los tres ejemplares de *A. almoetianum* que incluyo en sinonimia no presentan ningún carácter diferencial que permita separarlos de la especie aquí examinada. En el mismo caso se encuentran los *Arieticeras* que FANTINI SESTINI (1977) figura como *A. almoetianum* que corresponden perfectamente con los tipos sicilianos.

Así mismo, considero que los individuos que WIEDENMAYER (1980, L.20, f.17-20) adscribe a *A. reynesianum*, se aproximan a *A. bertrandi* por presentar una costulación nada

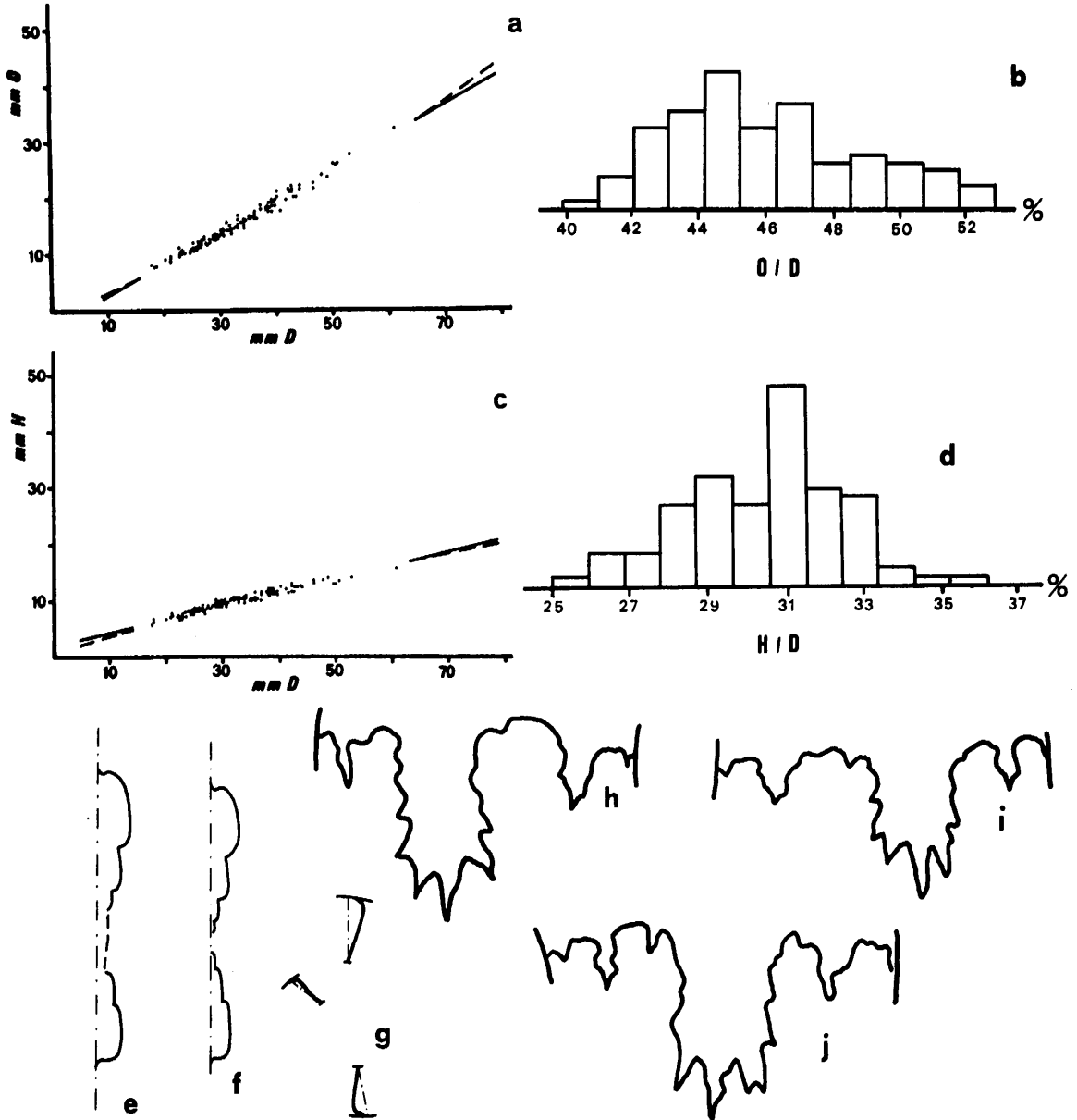


Figura 128. *Arieticeras bertrandi*. a) Diagrama D-O (muestra total). b) Distribución de O/D (muestra total). c) Diagrama D-H (muestra total). d) Distribución H/D (muestra total). e y f) Esquemas de secciones. Ejs. Se.5.33 (D=51mm); Se.5.35 (D=48mm). g) Trazado de la costulación. h-j) Líneas de sutura. Ejs. B.Ce.79.2 (D=29mm); B.K.31.74 (D=30mm); B.D₂.5.35 (D=31mm).

sinuosa, lo cual, unido al tipo de sección, subcuadrada, y región ventral, fuertemente bisurcada, es propio de esta especie.

El ejemplar designado como *A. crassitesta* por FUCINI (1931, L.7, f.2) tiene una ornamentación típica de *A. bertrandi*, sin embargo carece de surcos en la región ventral. Por ello, aunque puede tratarse de un fenómeno tafonómico, mantengo una cierta duda sobre su identidad.

Las formas de MONESTIER (1934) citadas en sinonimia creo que son referibles a *A. bertrandi* por su costulación retroversa, no sinuosa, y su región ventral carenada bisurcada.

Como ya señala WIEDENMAYER (1980) los ejemplares que FISCHER (1975) y, posteriormente, SCHLEGELMILCH (1976) incluyen en *A. retrorsicosta* son más cercanos a la especie de KILIAN por su costulación rígida, no incurvada hacia atrás, como es característico de la especie de OPPEL.

Analogías y diferencias: *A. algovianum* se separa morfológicamente de *A. bertrandi* por carecer prácticamente de surcos ventrales, junto a una costulación más sinuosa. *A. disputabile*. *A. mirificum* (FUCINI) presenta una costulación menos retroversa, desvanecida en el tercio inferior del flanco. *A. exulans* (MGH.), *A. barbarum* WIEDENMAYER y *A. micrasterias* tienen una ornamentación más sinuosa. Las formas comprendidas en *Fontanelliceras* poseen un crecimiento más lento y una costulación menos proyectada periféricamente.

Distribución estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzonas de *Bertrandi* y *Accuratum*.

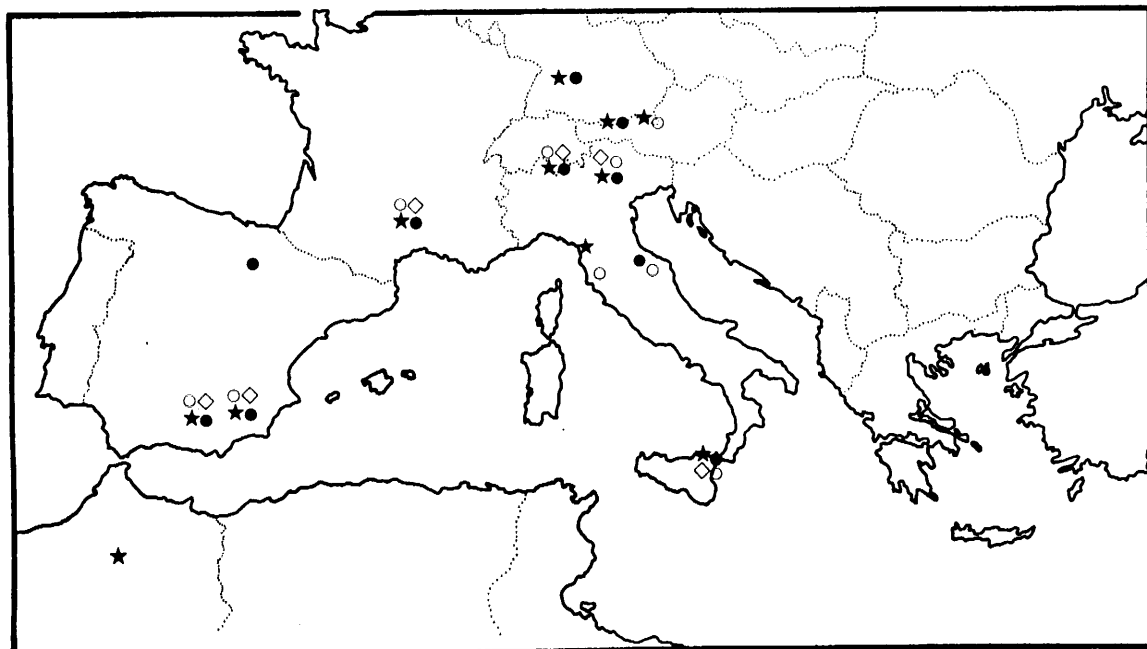


Figura 130. Distribución geográfica de: ★) *A. algovianum*; ●) *A. bertrandi*; ○) *A. micrasterias*; ◇) *A. delcampanai*.

GENERO LEPTALEOCERAS BUCKMAN, 1918

Sinónimos: *Sequentia* FUCINI, 1931; *Ugdulenia* CANTALUPPI, 1970 = *Ugdulenaia* emend. FANTINI SESTINI, 1977; *Trinacrioceras* FUCINI, 1931.

Especie tipo: *Leptaleoceras leptum* BUCKMAN, 1918 (designación original).

Diagnos: Son formas de sección elíptica comprimida. La región ventral está provista de una carena aislada o acompañada por dos tábulas estrechas. Únicamente en determinados representantes del género aparecen depresiones en la región ventral en la cámara de habitación. El crecimiento es medio a lento y la involución pequeña.

La ornamentación está constituida por costillas densas, débilmente sinuosas con curvatura poco acentuada. Son frecuentes las uniones de costillas, más o menos definidas. La proyección periférica de la costulación está poco marcada en general. Sólo en algunas especies, *L. accuratum* (FUCINI) y *L. insigne* (FUCINI), existe una fuerte convergencia morfológica con *Arieticer* en la última vuelta de espira, con costulación gruesa, regular y marcadamente proyectada en la periferia. En todas las especies del género las primeras vueltas de espira hasta un D de 7-10mm son lisas. La abertura sigue el trazado de la costulación del final de la cámara de habitación. Esta ocupa de 2/3 a 3/4 de vuelta de espira.

Observaciones: *Sequentia* FUCINI, 1931 y su equivalente *Ugdulenia* CANTALUPPI, 1970 se pueden considerar sinónimos de *Leptaleoceras*, dada la similitud de su especie tipo (*H. (G.) ugduleni* GEMMELLARO, 1885) con *L. leptum* BUCKMAN hecho que queda reflejado en el tercer ejemplar figurado por BUCKMAN (1918, L.26, f.3) es idéntificable prácticamente con *L. ugduleni*.

WIEDENMAYER (1977) considera que todas las formas descritas por FUCINI (1931) en los géneros *Naxensiceras*, *Distefania* y *Trinacrioceras* se pueden incluir en *Leptaleoceras*. Esta inclusión, basada únicamente, como el concepto de dichos géneros, en criterios morfológicos muy vagos (el carácter común sería la debilidad y una cierta irregularidad de la ornamentación), no tiene en cuenta la posición stratigráfica y las interrupciones en la sucesión de las especies que considera pertenecientes a *Leptaleoceras*, ni tampoco la presencia de otros caracteres ornamentales, como la aparición de tubérculos, desvanecimiento de las costillas en la parte superior del flanco, etc. En mi opinión, algunas de las especies de estos géneros de FUCINI efectivamente deben incluirse en *Leptaleoceras* (aquellas que aproximadamente corresponden al segundo acme citado por WIEDENMAYER, 1977, p.89); mientras que otras muchas denominan a morfologías de microconchas de diversas especies de *Emaciaticer*, *C. (Canavaria)* y *C. (Tauromeniceras)*.

Analogías y diferencias: *Leptaleoceras* se distingue de *Arieticer*, con el cual presenta gran afinidad morfológica, por una mayor densidad de la costulación, cuyo relieve está

atenuado o es irregular, con uniones o aproximaciones de costillas en pares en la base del flanco, al menos hasta la última vuelta de espira. En *Arieticeras* las irregularidades de la ornamentación sólo se observan en el inicio de la misma o al final de la cámara de habitación de las formas adultas. De *Canavaria* y *Emaciaticeras* se diferencia este género por la ausencia de tubérculos y de la pérdida de relieve externo de la costillas respectivamente. Se separa de *Fieldingiceras* por presentar elementos ornamentales más numerosos y de relieve más definido a igualdad de tamaño. *Matteiceras* WIEDENMAYER, si se utiliza esta denominación para las formas relacionadas con *Ammonites nitescens* Y & B, tipo del género, se distingue de *Leptaleoceras* por una costulación más gruesa y espaciada, de fuerte relieve, acentuado en el inicio de la proyección periférica.

Leptaleoceras guerrerense (ERBEN,1954)

L.10, f.19 y 20.

1954 *Arieticeras algovianum* (OPPEL) *guerrerense* n. subsp.- ERBEN, p.5,L.1,f.4 y 5.

? 1980 *Arieticeras* cf. *guerrerense* ERBEN.- WIEDENMAYER, p.113, L.19, f.16.

Holotipo: Ejemplar sobre el que ERBEN (1954) define el nuevo taxón, figurado en la L.1, f.4 y 5 por dicho autor, procedente del Lias medio del estado de Guerrero (Méjico).

Número de ejemplares estudiados: 24

Descripción: *Leptaleoceras* de sección elíptica (f.131 e). Región ventral provista de una carena flanqueada por dos tábulas, que se deprimen suavemente al final de la cámara de habitación.

Son formas de crecimiento e involución medios.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	6	0.506	0.452	0.476	0.020			
H/D	6	0.319	0.272	0.300	0.019			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	6	$y=0.557x^{0.959}$	0.965	$y=0.460+0.732x$	0.954
D-H	6	$y=0.442x^{0.898}$	0.914	$y=0.272+1.285x$	

La ornamentación está constituida por costillas proversas y sinuosas, cuyo trazado se representa en la f.131 f. Estas costillas junto al borde umbilical presentan muy poco relieve, que van adquiriendo a lo largo del flanco. En un principio la distribución de las costillas es irregular, con aproximación de las costillas por pares y uniones poco definidas. Luego adquieren regularidad que es prácticamente total en la última vuelta

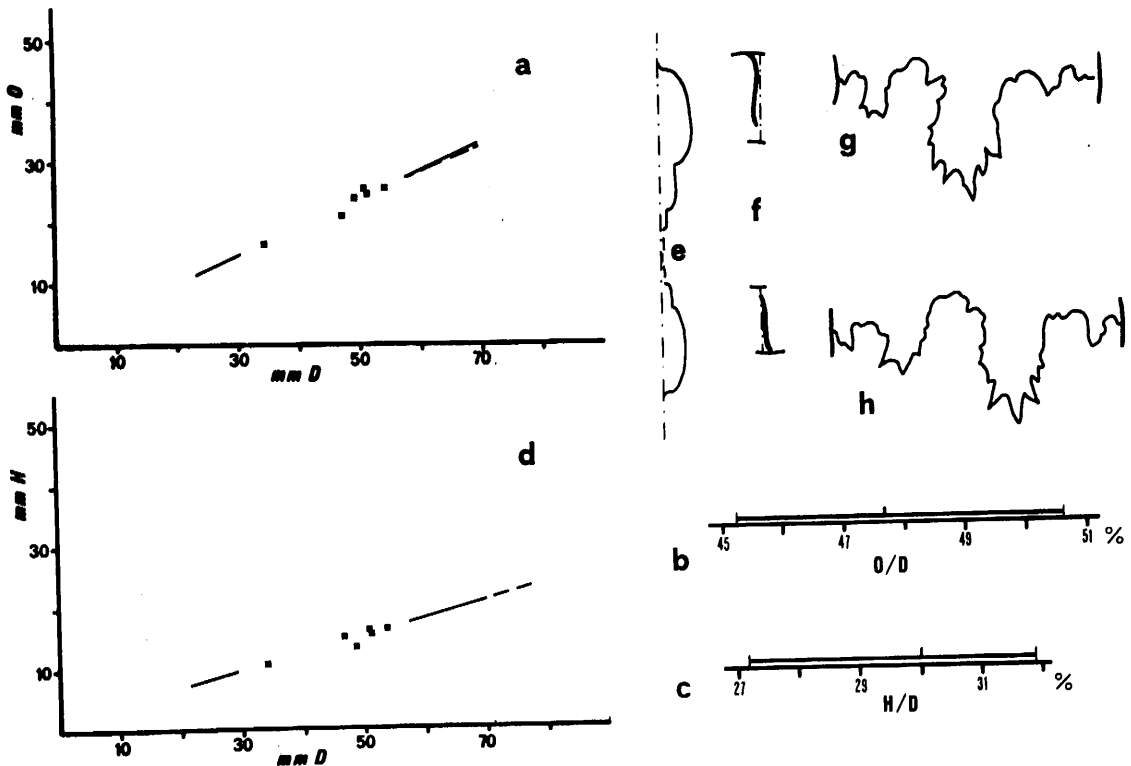


Figura 131. *Leptaleoceras guerrerense*. a) Diagrama D-O. b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.C.24.16 (D=53mm). f) Trazado de la costulación. g y h) Líneas de sutura. Ejs. B.C.24.16 (D=30mm); B.MJ.3.19 (D=25mm).

de espira. El número de costillas por media vuelta es de 19 a 23 a un D de 25 mm.

Observaciones: La atribución de las formas subbéticas a *L. guerrerense* es un tanto arriesgada, como lo es la atribución de esta especie al género *Leptaleoceras*, dado que el tipo figurado por ERBEN (1954) sólo presenta reconocible la ornamentación en la última vuelta de espira. No obstante, los ejemplares de mi material tienen, en las vueltas de espira anteriores, una costulación irregularmente distribuida y densa propia de *Leptaleoceras* y una última vuelta de espira con ornamentación similar al tipo de *guerrerense*, a la vez que coinciden con él en cuanto a crecimiento y región ventral se refiere.

El ejemplar figurado por FISCHER (1975) como *Fuciniceras* cf. *guerrerense*, es excluido de la lista de sinónimos por poseer una costulación cuyo trazado y grosor se alejan del tipo de la especie. DOMMERMUES y MOUTERDE (1980) incluyen dicho ejemplar, aunque con duda, en la sinonimia de *P. monestieri*.

Analogías y diferencias: La morfología más similar a *L. guerrerense* es sin duda la de *L. accuratum* mf. "preaccuratum", de la que se distingue fundamentalmente por presentar una

proyección periférica de las costillas más abierta, con i_3 más bajo. *L. accuratum* es de costulación más rígida, menos sinuosa. *L. ugdulenai* es de región ventral más aguda, como *L. ochocoense*, carente de surcos en cualquier estadio.

Posición estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzonas de Ragazzonii y base de Bertrandi.

Leptaleoceras ochocoense (IMLAY, 1968)

L.11, f.1 y 2.

1968 Protogrommoceras? ochocoense IMLAY, n.sp.- IMLAY, p.C40, L.6, f.25-28.

1980 Leptaleoceras (Leptaleoceras) ochocoense (IMLAY).- WIEDENMAYER, p.120, L.23, f.1 y 2.

Holotipo: Designado por IMLAY, es un ejemplar figurado por dicho autor en la L.6, f.27-28 (línea de sutura). Procede de la Formación Luper (Lias medio marino del Oeste de USA).

Número de ejemplares estudiados: 2

Descripción: Leptaleoceras de sección elíptica (f.132 a). Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas estrechas, inclinadas hacia los flancos.

Es una forma de crecimiento y ombligo medios.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	4	0.513	0.437	0.481	0.029			
H/D	4	0.297	0.276	0.286	0.008			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	4	$y=0.412x^{1.042}$	0.860	$y=0.501x-0.748$	0.873
D-H	4	$y=0.175x^{1.135}$	0.977	$y=0.330x-1.614$	0.976

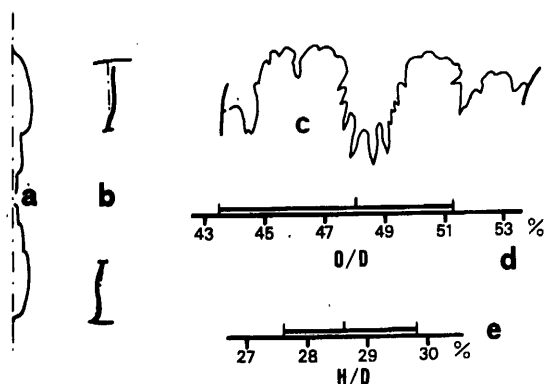


Figura 132. *Leptaleoceras ochocoense*. a) Esquema de sección. Ej. B.Ce.60.1 (D=43mm). b) Trazado de la costulación. c) Línea de sutura. Ej. B.Ce.60.1, (D=30mm). d) Rango de O/D. e) Rango de H/D.

La ornamentación está constituida por costillas sinuosas, ligeramente proversas, cuyo trazado se refleja en la f.132 b. El espaciado de la costulación (muy densa en su comienzo) aumenta progresivamente con el diámetro. Al final de la cámara de ha-

bitación disminuye el relieve de las costillas, poco acentuado en general, dominando las estrías de crecimiento en la ornamentación.

Observaciones: En el mismo trabajo IMLAY (1968) describe, además de *L. ochocoense*, dos especies: *Leptaleoceras* cf. *L. leptum* y *L. dickinsoni* IMLAY, que incluye en otro género. Disponiendo sólo de las figuraciones, no encuentro ninguna diferencia apreciable entre los tres taxones, que además coinciden en su distribución bioestratigráfica. Adscribo los dos ejemplares subbéticos a *L. ochocoense* por coincidir mejor con los dos tipos de esta especie (IMLAY, 1968, L.6, f.25-28), sin precisar la identidad con las dos especies antes citadas ya que carezco del material suficiente.

Analogías y diferencias: Por el incremento progresivo del espaciado de la costulación a lo largo del fragmocono, *L. ochocoense* se diferencia de *L. leptum* y *L. compressum*. *L. ugdulena* presenta un ensanchamiento en la parte superior de las costillas, ausente en esta especie. *L. accuratum* tiene en la última vuelta de espira un desarrollo contrario a *L. ochocoense*. Mientras que en esta última la ornamentación se debilita, en la primera adquiere un "carácter *Arietoceras*" con costillas gruesas con una marca proyección periférica. *L. pseudoradians*, si se tiene en cuenta la figuración del lectotipo de la especie (REYNES, 1868, L.1bis, f.4), se separa de la especie de IMLAY por mantener la ornamentación densa a lo largo de todo su desarrollo.

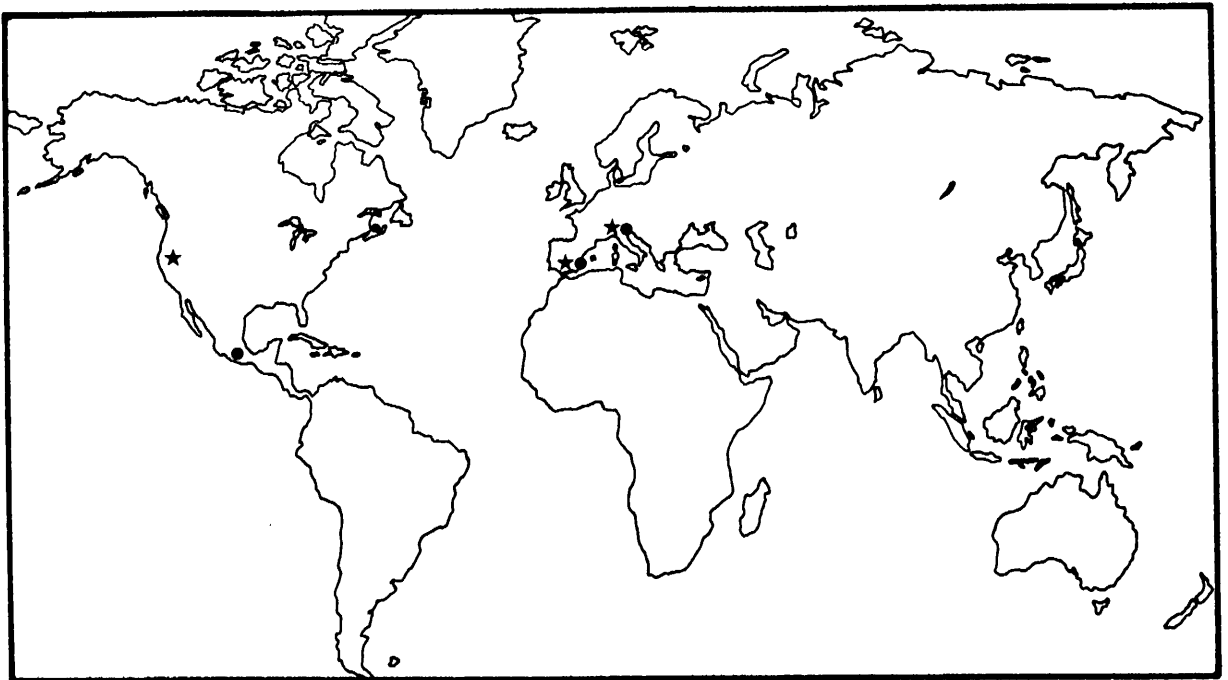


Figura 133. Distribución geográfica de: ★) *L. ochocoense*; ●) *L. guerrerense*.

L. guerrerense es de costulación más sinuosa con una proyección periférica más abierta.

Posición estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Ragazzonii.

Leptaleoceras insigne (FUCINI, 1931)

L.11, f.3-5.

v 1931 *Seguentia* (?) *insignis* n.sp.- FUCINI, p.113, L.2, f.20 y 21.

1968 *Canavaria insignis* (FUC).- CANTALUPPI & BRAMBILLA, p.300, L.27, f.14.

Lectotipo: En mi opinión, debe considerarse como tipo de esta especie el mayor de los sintipos, figurado por FUCINI (1931) en la L.9, f.20, individuo cuya última vuelta de espira es ya cámara de habitación. Procede del Domerense de Taormina, y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Catania.

Número de ejemplares estudiados: 8

Descripción: Leptaleoceras de sección elíptica de flancos aplanados (f.134 d). Región ventral provista de una carena acompañada de dos tábulas, inclinadas hacia los flancos en los estadios adultos.

Es una forma de crecimiento medio y pequeña involución.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	5	0.459	0.379	0.414	0.033			
H/D	5	0.348	0.298	0.328	0.018			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	5	$y=0.216x^{1.170}$	0.999	$y=0.496x-3.386$	0.999
D-H	5	$y=0.430x^{0.928}$	0.993	$y=0.297x+1.054$	0.986

La ornamentación está constituida por costillas rectas, algo retroversas, que crecen progresivamente en grosor a lo largo del flanco, alcanzando el máximo junto al borde ventral, cuando comienzan a proyectarse hacia la abertura. El espaciado de la costulación aumenta progresivamente con el incremento en diámetro. En su inicio las costillas se distribuyen irregularmente, presentando uniones, más o menos definidas, por pares. La f. 134 f muestra el trazado de la costulación. El número de costillas por media vuelta a 25 mm de D es de 19-21.

La f.134 g representa la línea de sutura de 1 individuo de gran talla.

Observaciones: Se trata de una especie muy mal representada en mis muestreos, que apenas ha sido citada hasta el momento. Tras su institución, únicamente CANTALUPPI y BRAMBILLA

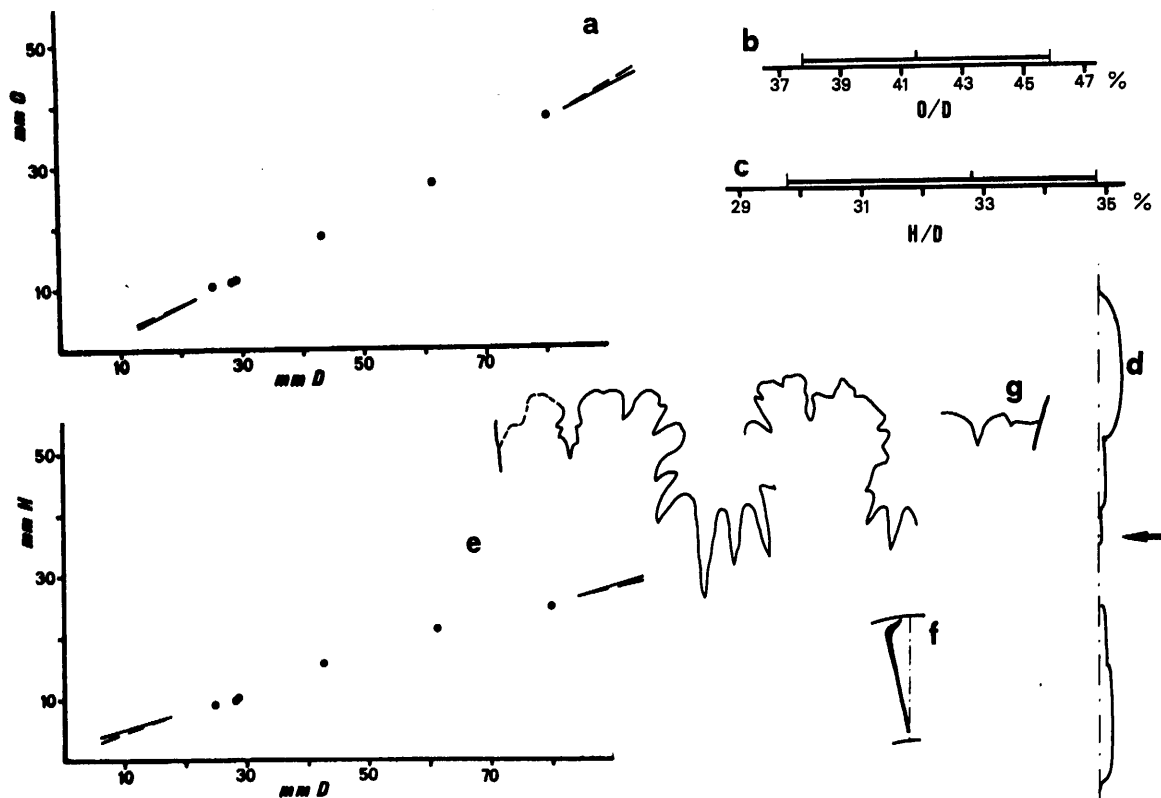


Figura 134. *Leptaleoceras insigne*. a) Diagrama D-O. b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Esquema de sección. Ej. B.Ce.66.48 (D=81mm). e) Diagrama D-H. f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.Ce.66.48 (D=60mm).

(1968) figuran un ejemplar referible a *L. insigne*. Otro individuo, con esta denominación específica, ilustrado por BRAMBILLA (1970, L.57, f.3) presenta una costulación demasiado símuosa y poco engrosada junto al borde ventral, lejana de las formas de FUCINI.

Analogías y diferencias: Se distingue de otras especies de *Leptaleoceras* por la rigidez de su costulación, característicamente engrosada junto al borde ventral. *L. ugdulenai*, la especie más próxima, presenta una ornamentación más sinuosa, lo que sucede también con *L. accuratum*, cuya región ventral, además, es menos estrecha y aguda.

Posición estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Bertrandi.

***Leptaleoceras macrum* (MONESTIER, 1934)**

L.11, f.6 y 7.

1934 *Arietoceras macrum* nov. sp.- MONESTIER, p.52, L.8, f.24-27,30 y 31.

? 1934 *Arietoceras transitor* nov. sp.- MONESTIER, p.53 (pars), L.10, f.44; non f.38,39,

45 y 46.

? 1980 *Leptaleoceras* (*Leptaleoceras*) *macrum* (MONESTIER).- WIEDENMAYER, p.120, L.22, f.37.

Lectotipo: De los ejemplares figurados por MONESTIER (1934) al establecer la especie, el de la L.8, f.27 es el de mayor tamaño aunque, como el resto, conserve únicamente el fragmocono. Por otra parte, refleja perfectamente las características ornamentales de *L. macrum* y por ello puede considerarse el tipo de la especie. Procede de la subzona "c" (MONESTIER, 1913) de Guilhomard (Aveyron).

Número de ejemplares estudiados: 14

Descripción: *Leptaleoceras* de sección subelíptica con flancos aplanados. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos pequeñas tábulas (f.135 e).

Son formas pequeñas, poco involutas, de crecimiento lento.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	6	0.500	0.410	0.466	0.029			
H/D	6	0.332	0.250	0.285	0.028			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	6	$y=0.335x^{1.114}$	0.964	$y=0.512x-0.806$	0.976
D-H	6	$y=0.300x^{0.979}$	0.916	$y=0.268x+0.290$	0.931

La ornamentación está constituida por costillas finas y densas, poco sinuosas, apenas proyectadas periféricamente, cuyo recorrido es prácticamente radial. En la cámara de habitación la costulación pierde relieve y aumenta su irregularidad, ya que las costillas son sustituidas por cóstulas y estrías de crecimiento.

Observaciones: La especie de MONESTIER (1934) está establecida sobre individuos incompletos (fragmoconos), por lo que siempre cabe la posibilidad de que sólo sean vueltas internas de otra(s) especie(s) de mayor tamaño. No obstante, utilizo este taxón dado que las formas subbéticas presentan gran coincidencia con los tipos de *macrum* en el fragmocono y su desarrollo posterior en la cámara de habitación no corresponde al de ninguna otra de las especies hasta el momento definidas en el Domerense.

El ejemplar denominado por MONESTIER (op.cit.) *A. transitor*, incluido con duda en la sinonimia, es más afín morfológicamente a *L. macrum* que al resto de los individuos incluidos por su autor en "transitor", probablemente vueltas internas de *A. fucinii* y/o alguna especie de *Leptaleoceras*.

Analogías y diferencias: Tal como aquí se concibe esta especie se distingue del resto de las del género *Leptaleoceras* por su crecimiento lento, acompañado de una ornamentación

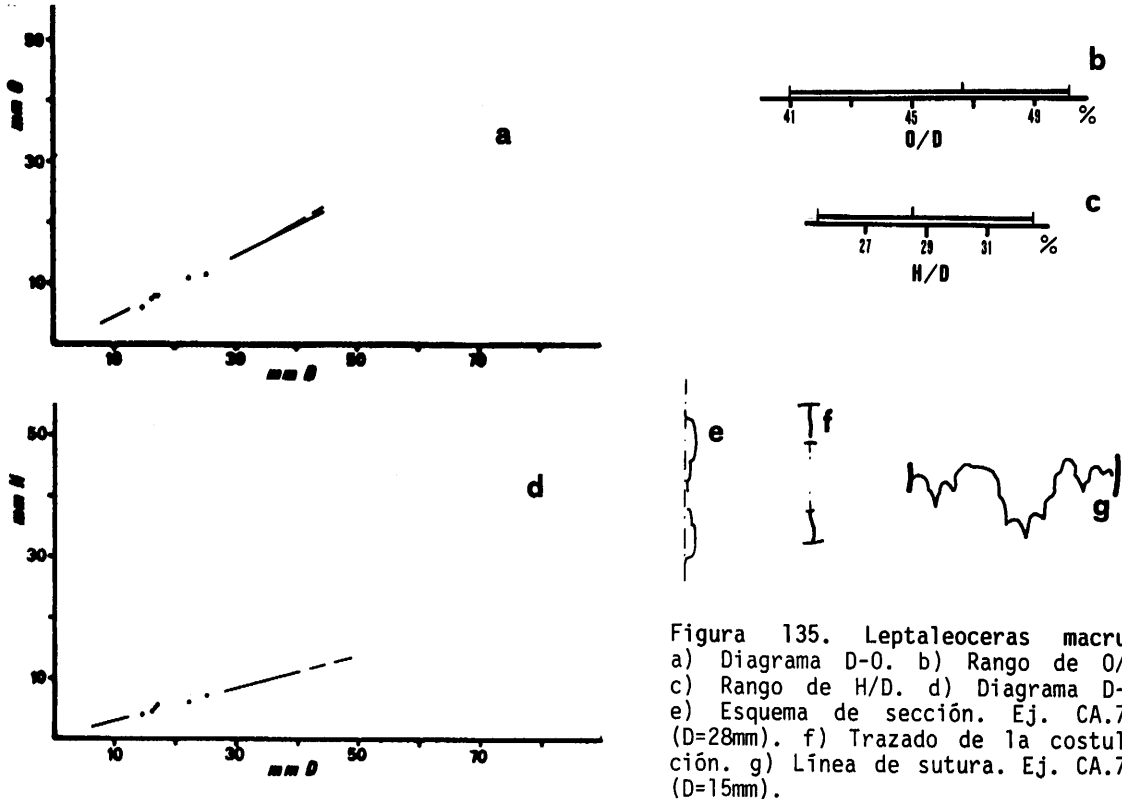


Figura 135. *Leptaleoceras macrum*. a) Diagrama D-O. b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. CA.7.1 (D=28mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. CA.7.3 (D=15mm).

débil en todos los estadios de desarrollo. La presencia de proyección periférica neta de las costillas distingue esta especie de formas de *Emaciatceras* (*E. falculum*, sobre todo) de ornamentación igualmente débil.

Distribución estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Bertrandi.

Leptaleoceras ugdulenai (GEMMELLARO, 1885)

L.11, f.8-15.

- v 1885 *Harpoceras* (*Grammoceras*) *ugdulenai*.- GEMMELLARO, p.6.
- ? 1918 *Leptaleoceras* aff. *leptum*.- BUCKMAN, p.286, 323, L.26, f.3.
- v 1931 *Seguentia ugdulenai* (GEMM.).- FUCINI, p.112, L.9, f.1-13 (incl. var. *densiplicata* y *rareplicata*).
- v 1931 *Seguentia subtilis* FUC.- FUCINI, p.112, L.9, f.14-16.
- v 1931 *Seguentia Parodii* n.sp.- FUCINI; p.113; L.9, f.17-19.
- 1934 *Arietoceras lozeriense* nov. sp.- MONESTIER, p.54, L.9, f.8-11, 14-17; ?f.18.
- 1968 *Canavaria ugdulenai* (GEMM.).- CANTALUPPI & BRAMBILLA, p.302, L.28, f.3.
- ? 1968 *Canavaria* cf. *parodii* (FUC.).- CANTALUPPI & BRAMBILLA, p.301, L.28, f.1.
- ? 1972 *Seguentia ugdulenai* (GEMMELLARO, 1885).- FERRETTI, p.111, L.14, f.4.

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

- v 1972 *Arieticeras lozeriense* MONESTIER.- RIVAS, p.47, L.3, f.8 y 10.
 v 1972 *Arieticeras?* sp.- RIVAS, p.48, L.3, f.6 y 7.
 v 1973 *Arieticeras lozeriense* MON.- LINARES & RIVAS, L.1, f.5 y 6.
 v 1973 *Arieticeras* sp. (forma 1).- LINARES & RIVAS, p.149, L2, f.1 y 3.
 1977 *Ugdulenaia ugdulenai* (GEMMELLARO,1885).- FANTINI SESTINI, p.737, L.38, f.1-5.
 1980 *Leptaleoceras (Leptaleoceras) ugdulenai* (GEMMELLARO).- WIEDENMAYER, p.122, L.22, f.25-26; L.23. f.16-22.
 1980 *Leptaleoceras (Leptaleoceras) parodii* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.120, L.22, f.38.
 ? 1980 *Leptaleoceras (Leptaleoceras) subtile* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.121, L.23, f.14-15.

Lectotipo: FUCINI (1931) figura el material original de GEMMELLARO (1885). Entre estos ejemplares (L.9, f.1,3,4 y 5 de FUCINI, op.cit.) elijo como tipo el mayor de ellos (L.9, f.1), de conservación mediocre, comprimido y deformado elípticamente, erosionado en la última parte de la cámara de habitación (que ocupa algo más de la mitad de la última vuelta de espira), que presenta, sin embargo, las características ornamentales de la especie tanto en vueltas internas como externas.

Número de ejemplares estudiados: 171

Descripción: *Leptaleoceras* de sección elíptica alta de flancos poco convexos (f.136 e y f). La región ventral es estrecha y está provista de una carena flanqueada por dos áreas inclinadas hacia los flancos.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	77	0.436	0.312	0.368	0.029	15.947	16.918	9
H/D	77	0.434	0.322	0.372	0.022	8.921	16.918	9

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	77	$y=0.233x^{1.133}$	0.968	$y=0.451x-2.473$	0.984
D-H	77	$y=0.580x^{0.870}$	0.966	$y=0.308x+1.929$	0.981

La ornamentación está constituida por costillas sinuosas, anchas y aplanadas, que crecen progresivamente en grosor a lo largo del flanco. La proyección junto al borde ventral queda muy poco definida por la rápida pérdida de relieve, tras alcanzar la máxima anchura en el extremo superior del flanco.

Puede haber uniones aparentes, nunca bien marcadas, de costillas junto al borde umbilical, donde están muy debilitadas, sobre todo en vueltas internas, en las que la costulación es más apretada. La f.136 g representa el trazado de las costillas, cuya variación en número a 25 mm de D en mis ejemplares es de 19 a 25 por media vuelta.

Observaciones: Los ejemplares denominados por FUCINI (1931, L.9, f.14-19) como *S. subtilis*

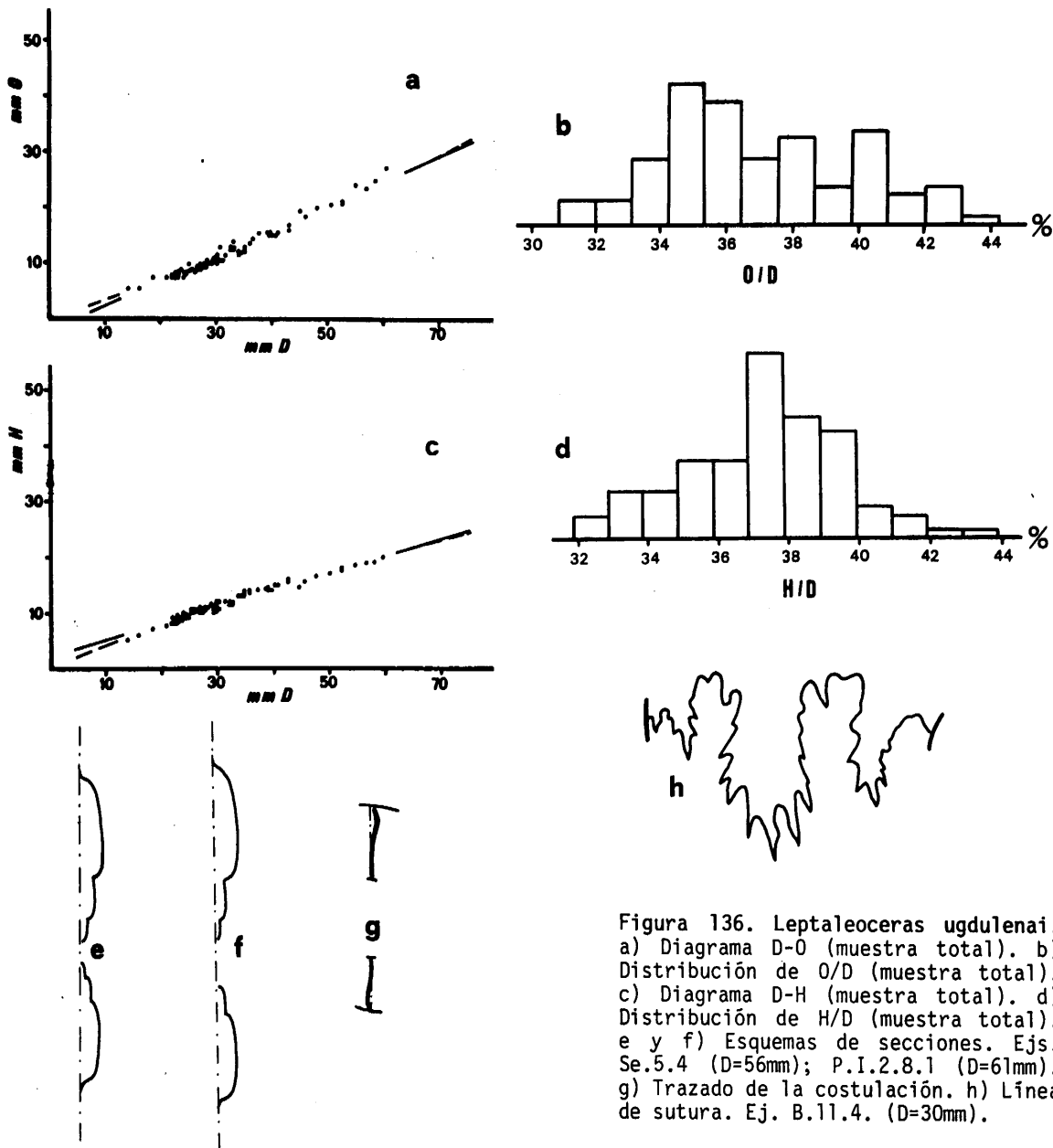


Figura 136. *Leptaleoceras ugduleni*. a) Diagrama D-O (muestra total). b) Distribución de O/D (muestra total). c) Diagrama D-H (muestra total). d) Distribución de H/D (muestra total). e y f) Esquemas de secciones. Ejs. Se.5.4 (D=56mm); P.I.2.8.1 (D=61mm). g) Trazado de la costulación. h) Línea de sutura. Ej. B.11.4. (D=30mm).

y *S. parodii* son en todos los caracteres coincidentes con *L. ugduleni*. En el primero de los casos no existe una unión de costillas más definida que en la especie de GEMMELLARO, y en el segundo la mayor retroversión de las costillas, criterio de separación de FUCINI (op.cit.), es aparente, producida por la deformación elíptica.

Como ya señala WIEDENMAYER (1980, p.122) *A. lozeriense* MONESTIER se puede consi-

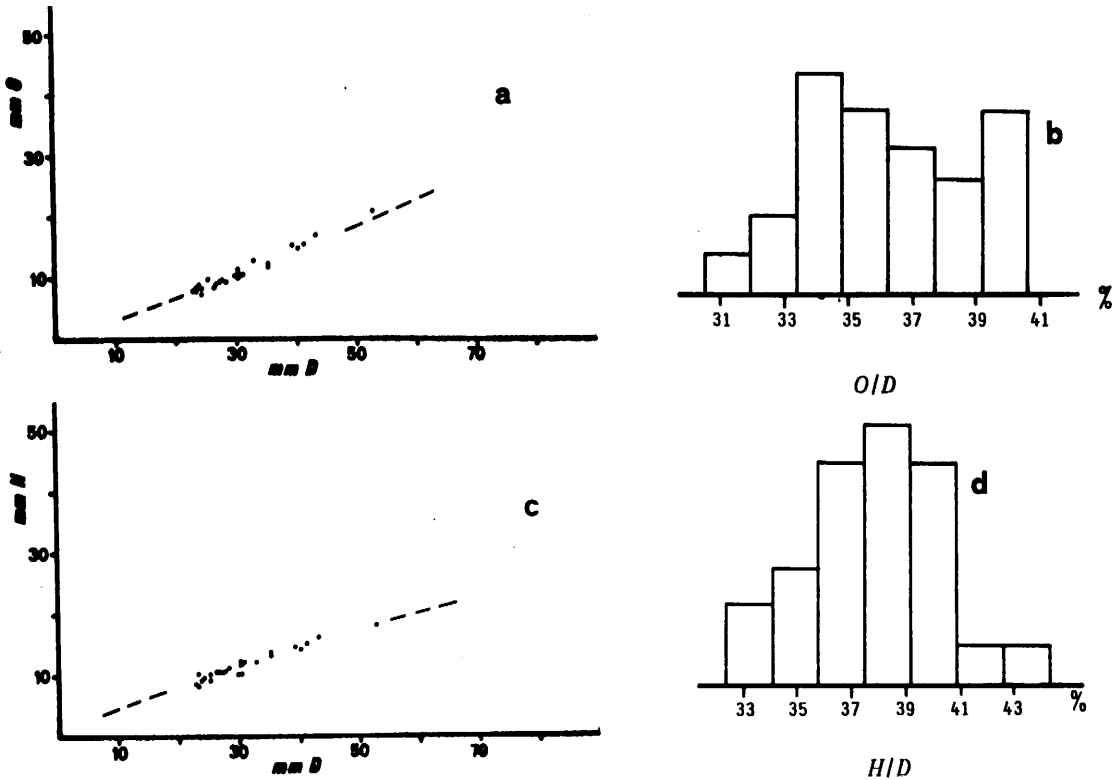


Figura 137. *Leptaleoceras ugdulenai* (muestra de los niveles Ce.71 a 74). a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. Observese la similitud de las distribuciones de O/D y H/D con las de la muestra total.

derar un sinónimo posterior de *L. ugdulenai*, por su identidad en el tipo de ornamentación y estructura de la concha.

L. aff. leptum BUCKMAN 1918, reproducido por ARKELL (1957) como ejemplo de *Leptaleoceras*, morfológicamente es inseparable de *L. ugdulenai*. El incluirlo con duda en la lista de sinónimos se debe a que ignora su posición bioestratigráfica y con ello sus posibles relaciones con los *Leptaleoceras* del Mediterráneo.

Analogías y diferencias: Su crecimiento bastante rápido y el ensanchamiento superior de las costillas hacen de *L. ugdulenai* una especie difícil de confundir. *L. accuratum* presenta en la última vuelta de espira costillas de fuerte relieve con una marcada proyección periférica, que contrastan con las anchas y aplanadas de *L. ugdulenai*. *L. insigne* tiene una costulación muy rectilínea, nada sinuosa, con una proyección periférica muy clara, en la que las costillas alcanzan el máximo relieve. *L. leptum* es de costulación más densa y apretada a lo largo de todo el fragmocono y en ella se da una pérdida de la ornamenta-

ción en la cámara de habitación, contrariamente a lo que sucede en *L. ugdulenai*, en la cual, en esta porción de la concha, aumenta el relieve de las costillas.

Posición estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Accuratum.

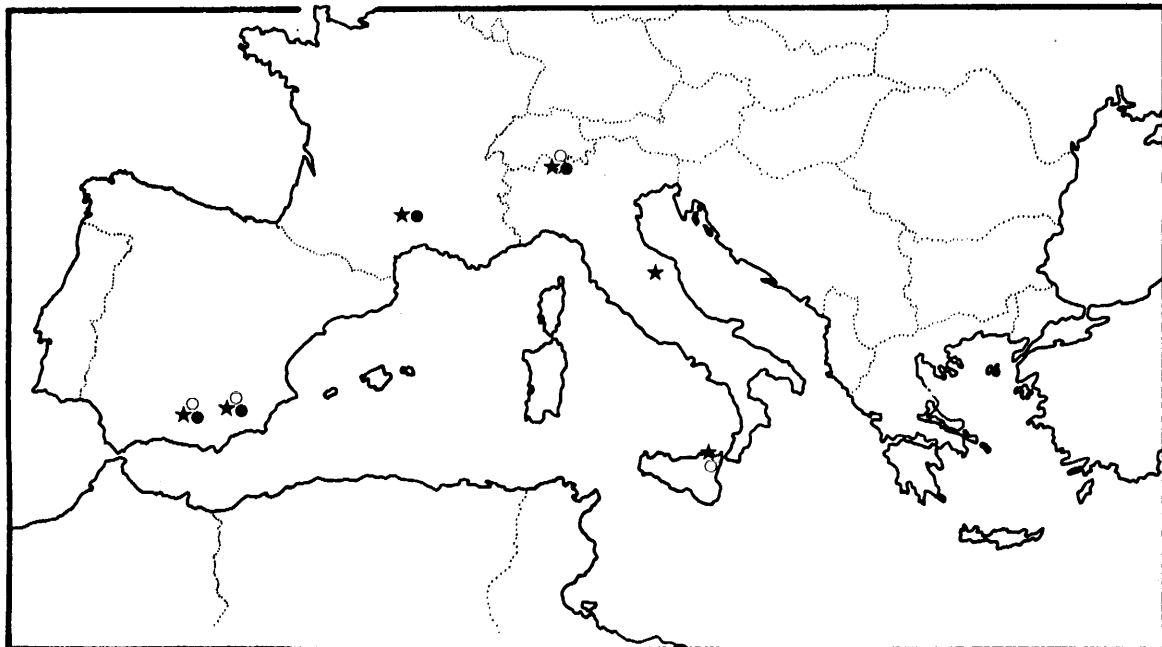


Figura 138. Distribución geográfica de: ○) *L. insigne*; ★) *L. ugdulenai*; ●) *L. macrum*.

Leptaleoceras canavarii (GEMMELLARO, 1885)

L.11. f.16-22.

- vp 1885 *Harpoceras* (*Grammoceras*) *Canavarii*, GEMM.- GEMMELLARO, p.5, L.1, f.4-6.
- 1927 *Fuciniceras* cf. *Canavarii* GEMM.- SCHROEDER, p.51, L.3, f.5 y 6.
- v 1931 *Trinacrioceras Canavarii* (GEMME.).- FUCINI, p.147 (pars), L.20, f.24-28; non f.29.
- v 1931 *Naxensiceras Timaei* (GEMM.).- FUCINI, p.140(pars), L.18, f.8,13 y 14; non f.7.
- v 1931 *Naxensiceras Andriani*(GEMM.).- FUCINI, p.140, L.18, f.10-12.
- v 1931 *Naxensiceras* (?) *excellens* n.sp.- FUCINI, p.140, L.18, f.15-18.
- v 1931 *Naxensiceras gentile* n.sp.- FUCINI, p.141, L.18, f.21.
- v 1931 *Di Stefania Fabianii* n.sp.- FUCINI, p.145, L.19, f.37-40; ?f.42 (var. *pigra*).
- v 1931 *Trinacrioceras eroicum* n.sp.- FUCINI, p.148, L.20, f.42-45.
- v 1931 *Trinacrioceras bifurcum* n.sp.- FUCINI, p.148, L.21, f.20 y 21.
- 1934 *Arietoceras* cf. *Canavarii* GEMMELLARO.- MONESTIER, p.79, L.10, f.15 y 16.

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

- 1934 *Arieticeras pseudocanavarii* nov.sp.- MONESTIER, p.65, L.10, f.18-20, 24-26.
 1968 ?*Arieticeras pseudocanavarii* MON.- CANTALUPPI & BRAMBILLA, p.298, L.27, f.11.
 1970 *Canavaria canavarii* (GEMM.).- BRAMBILLA, p.266, L.56, f.6.
 1970 ?*Arieticeras pseudocanavarii* MON.- BRAMBILLA, p.265, L.56, f.4.
 1980 *Leptaleoceras (Leptaleoceras) canavarii* (GEMMELLARO).- WIEDENMAYER, p.118, L.22, f.4 y 5.
 1980 *Leptaleoceras (Leptaleoceras) decoratum* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.118, L.22, f.10-12.
 1980 *Leptaleoceras (Leptaleoceras) excellens* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.119, L.22, f.13-15.
 1980 *Leptaleoceras (Leptaleoceras) fabianii* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.119, L.22, f.16-19.
 1980 *Leptaleoceras (Leptaleoceras) finitimum* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.119, L.22, f.27-29,32 y 33.
 1980 *Leptaleoceras cf. andriani* (GEMMELLARO).- WIEDENMAYER, p.118, L.30, f.4
 1980 *Leptaleoceras (Leptaleoceras) emeritum*.- WIEDENMAYER, p.119, L.30, f.6; ?f.11 y 12.

Lectotipo: En mi opinión debe considerarse como tal el ejemplar de GEMMELLARO (1885) figurado por dicho autor en la L.1, f.4-5, refigurado por FUCINI (1931, L.20, f.24). Aunque no se observa la terminación del fragmocono, debe ser un individuo adulto casi completo. Procede del Domerense de las cercanías de Taormina y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 256

Descripción: *Leptaleoceras* de sección elíptica con flancos aplanados. Región ventral ancha provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas horizontales hasta el final de la cámara de habitación, donde pasan a estar suavemente inclinadas hacia los flancos.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	97	0.468	0.380	0.416	0.020	9.970	16.918	9
H/D	97	0.372	0.290	0.335	0.015	18.552	16.918	9

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	97	$y=0.316x^{1.085}$	0.973	$y=0.470x-1.232$	0.983
D-H	97	$y=0.438x^{0.916}$	0.961	$y=0.294x+1.035$	0.966

La ornamentación está constituida por costillas bien marcadas, sinuosas, de recorrido ligeramente retroverso a radial, que llegan hasta el inicio del borde ventral donde describen una proyección periférica abierta, en cuyo comienzo alcanzan su máximo grosor. Estas costillas, a lo largo del desarrollo de un individuo o en el conjunto de

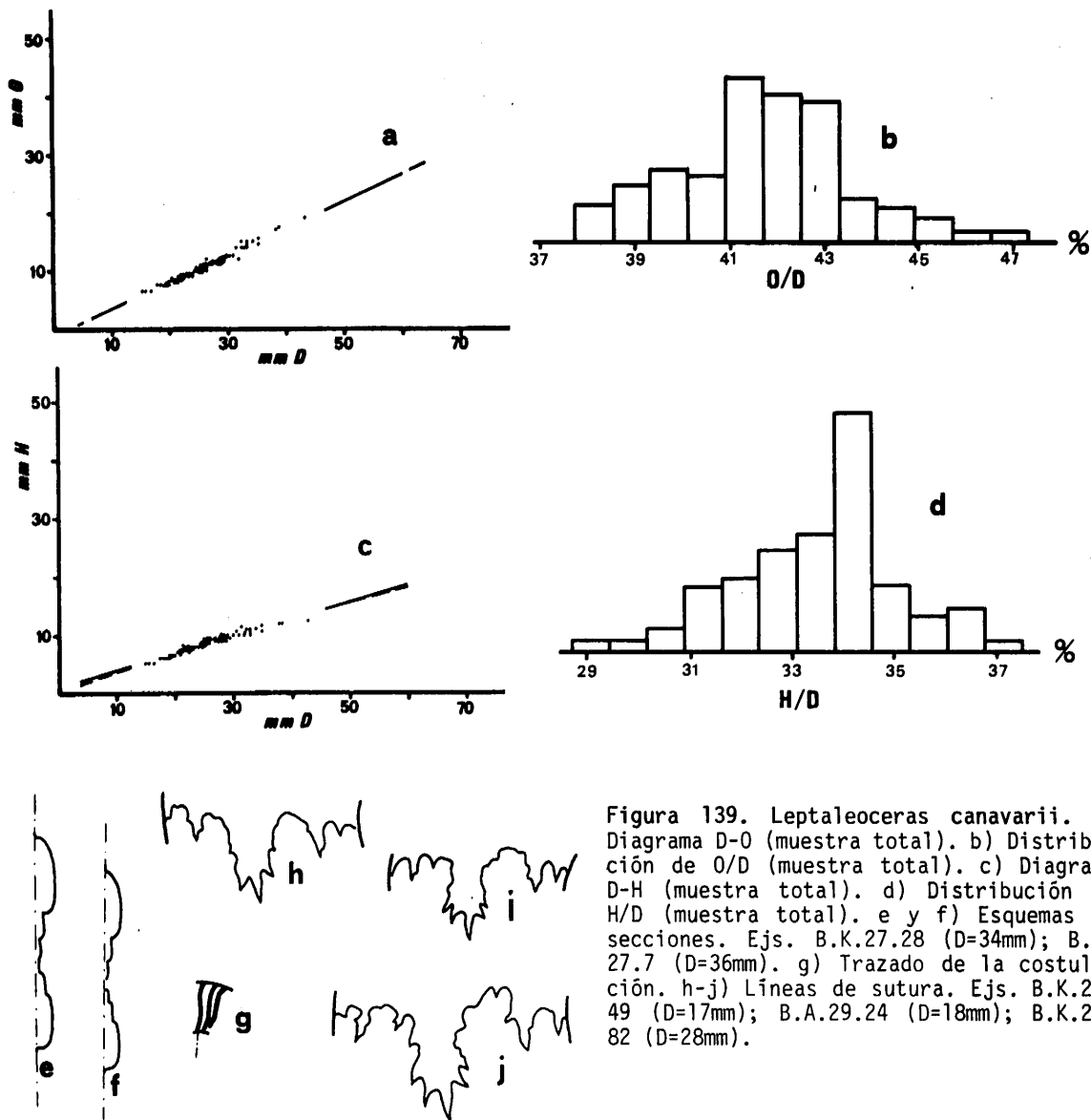


Figura 139. *Leptaleoceras canavarii*. a) Diagrama D-O (muestra total). b) Distribución de O/D (muestra total). c) Diagrama D-H (muestra total). d) Distribución de H/D (muestra total). e y f) Esquemas de secciones. Ejs. B.K.27.28 (D=34mm); B.K.27.7 (D=36mm). g) Trazado de la costulación. h-j) Líneas de sutura. Ejs. B.K.27.49 (D=17mm); B.A.29.24 (D=18mm); B.K.27.82 (D=28mm).

ellos, pueden mantenerse simples, aunque irregularmente espaciadas; pueden estar aproximadas dos a dos (incluso tres a tres) por su base, presentando una de ellas mayor relieve que la(s) otra(s); pueden estar prácticamente unidas en su parte inferior por pares, también con diferente relieve, aunque queda un pequeño surco que define ambas imprecisamente; y pueden, en el menor número de casos, estar decididamente unidas en el borde umbilical. Ocurre también la aparición de cóstulas intercaladas o unidas a alguna costilla.

En la cámara de habitación la costulación, además de irregularizarse, se hace

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

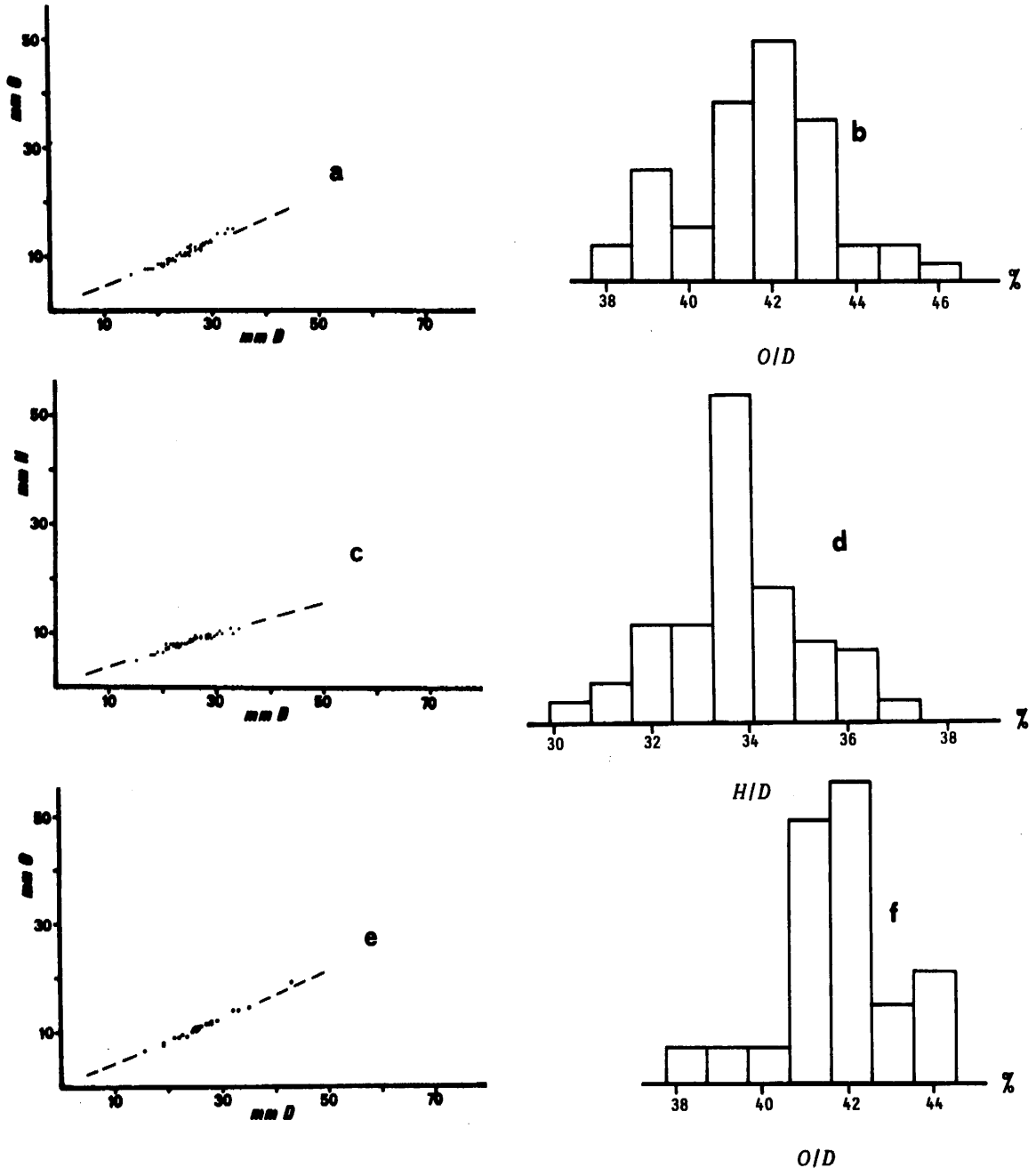


Figura 149. a-d) *Leptaleoceras canavarii* (muestra del nivel K-27). a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e y f) *Leptaleoceras canavarii* (Muestra del nivel CA-12). e) Diagrama D-O. f) Distribución de O/D.

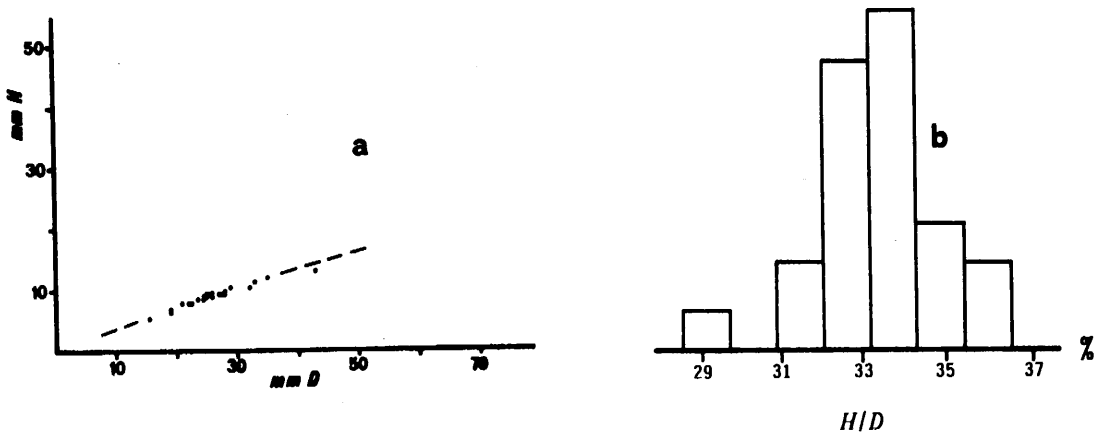


Figura 141. *Leptaleoceras canavarii* (muestra del nivel CA-12). a) Diagrama D-H. b) Distribución de H/D. Las distribuciones de O/D y H/D son similares en las muestras procedentes de un nivel de una localidad y en la muestra total.

más proversa. El número de costillas por media vuelta a 20 mm de D varía entre 16 y 22 en el material de mis muestreos.

La línea de sutura de 3 ejemplares se muestra en la f.139 h-j.

Observaciones: Dentro del ámbito de variabilidad de esta especie los ejemplares denominados por FUCINI (1931) *andriani*, *excellens*, *gentile* y *fabianii* constituyen formas en las que fundamentalmente, no siempre, las costillas se mantienen simples, *canavarii*, *eroicum* y *bifurcum* aquellas, las más abundantes en mi material, en las que las costillas están aproximadas por pares con diferencias de relieve y existe alguna que otra realmente unida. En *pseudocanavarii* de MONESTIER (1934) se dan los tres tipos de disposición de las costillas en individuos de costulación poco densa.

Los ejemplares incluidos por WIEDENMAYER (1980) en *L. finitimum* y *L. emeritum* deben de pertenecer a *L. canavarii*, además de por su posición estratigráfica, por el grosor y recorrido de su costulación, mucho menos proverso en el fragmocono que en los tipos de estas especies de FUCINI.

Analogías y diferencias: La fuerte irregularidad de su ornamentación es el carácter fundamental que separa a *L. canavarii* de otros *Leptaleoceras*. *L. accuratum* mf. "*preaccuratum*" presenta, además, una costulación mucho más sinuosa y proversa. En el mismo caso se encuentra *L. guerrerense* cuya ornamentación en la última vuelta es, por otra parte, muy regular. *L. prognatum* es de ornamentación más débil, con elementos de poco relieve.

Posición estratigráfica: Domerense medio, Zona de *algovianum*, Subzona de *Accuratum*.

Leptaleoceras prognatum (FUCINI, 1931)

L.11, f.23-26.

v 1931 *Trinacrioceras prognatum* n.sp.- FUCINI, p.147, L.20, f.32-38; ?f.39-41.1980 *Leptaleoceras (Leptaleoceras) prognatum* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.120, L.22, f.40 y 41; L.23, f.3 y 4; L.30, f.15 y 16.**Lectotipo:** Designado por WIEDENMAYER (1980) en el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.20, f.35, actualmente depositado en el Museo de Paleontología de Catania.**Número de ejemplares estudiados:** 33**Descripción:** *Leptaleoceras* de sección elíptica con flancos aplanados. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas (f.142 e).

Son formas pequeñas poco involutas de crecimiento medio.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	12	0.410	0.352	0.392	0.018			
H/D	12	0.391	0.358	0.371	0.010			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	12	$y=0.428x^{0.970}$	0.906	$y=0.363x+0.564$	0.913
D-H	12	$y=0.392x^{0.983}$	0.963	$y=0.370x+0.050$	0.963

La ornamentación, muy débil, está constituida por costillas sinuosas, poco marcadas, que llegan hasta el borden ventral donde describen una proyección periférica muy abierta, manteniendo el mismo relieve que a lo largo del flanco. En el fragmocono su recorrido es radial para hacerse proverso en la cámara de habitación (f.142 f). La mayor parte de estas costillas se presentan unidas o fuertemente aproximadas dos a dos por su base. También existen algunas que se mantienen simples y cóstulas intercaladas o unidas a una costilla. En conjunto, la ornamentación posee un carácter muy irregular.

La línea de sutura de 1 ejemplar se muestra en la f.142 g.

Observaciones: Los ejemplares de FUCINI (1931) de las fs.39-41 de la L.20 pueden perfectamente incluirse en *L. canavarii* por la fuerza de su costulación.

WIEDENMAYER (1980) incluye con duda en la sinonimia de *L. prognatum* algunos ejemplares de los ilustrados por FUCINI (1931) como "T." *finitimum* y "T." *efferum*. Efectivamente existe fuerte similitud entre *L. prognatum* y las formas de costulación más fina de *C.(C.) finitima* (= "T." *efferum* y "T." *emeritum*). La única diferencia morfológica es la aparición de engrosamientos poco acentuados en las costillas de esta última especie, carácter muy difícil de apreciar en ejemplares tan deformados como los figurados por FUCINI.

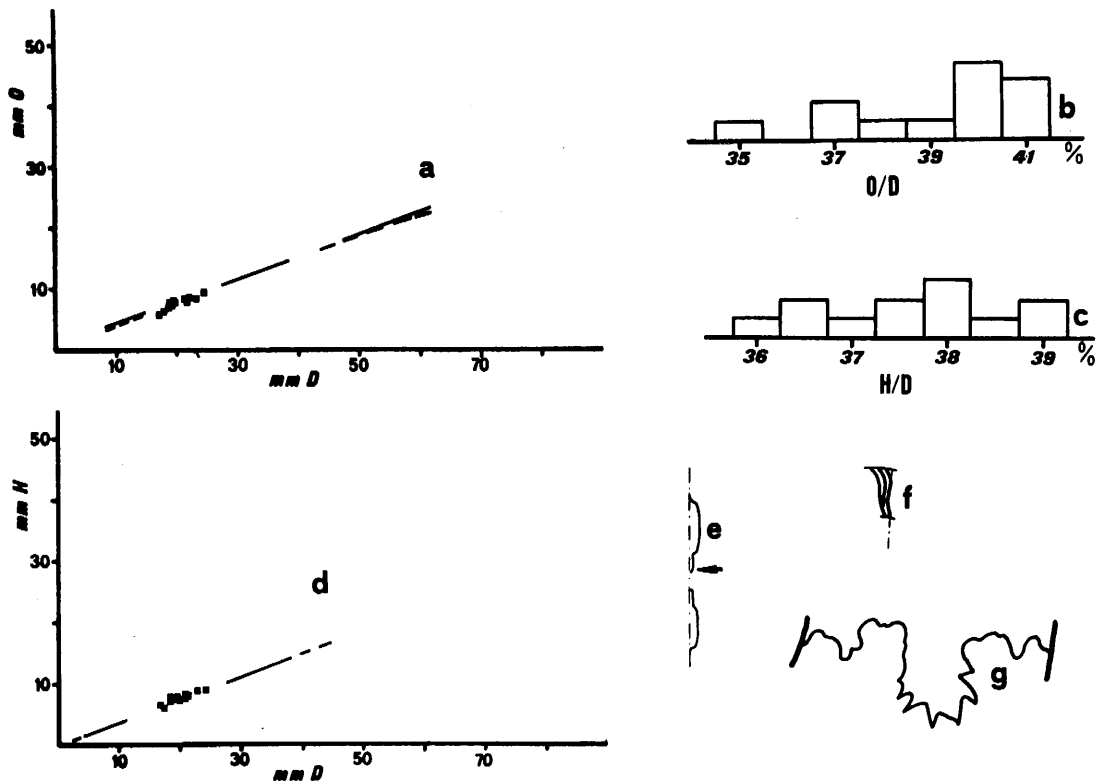


Figura 142. *Leptaleoceras prognatum*. a) Diagrama D-O. b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.K.27.41 (D=25 mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.K.27.41 (D=15mm).

Analogías y diferencias: La única diferencia existente entre *L. canavarii*, de morfología prácticamente idéntica, y *L. prognatum* es la mayor debilidad de la ornamentación de esta última especie.

Distribución estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Accuratum.

Leptaleoceras accuratum (FUCINI,1931)

L.11, f.27-29; L.12, f.1-10

vp 1867-81 A. (*Harpoceras*) *ruthenensis* REYN.- MENEHINI, p.9 (pars), L.2, f.6,8-10; non f.7 y 11.

1867-81 A. (*Harpoceras*) *radians* REIN.sp.- MENEHINI, p.4, L.1, f.8.

v 1889 *Arietoceras Algovianum* OPPEL.- FUCINI, p.175, L.24, f.1.

vp 1900 *Hildoceras* (*Arietoceras*) *obliquecostatum* (QUENSTEDT).- BETTONI, p.58 (pars), L.5, f.7 y 9; non f.8.

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

- 1900 *Hildoceras* (*Arietoceras*) *ruthenense* (REYN.) mut. *pseudoradians* n.- BETTONI, p.57, L.5, f.5 y 6.
- 1900 *Hildoceras* (*Arietoceras*) *algovianum* (OPP.).- BETTONI, p.53 (pars), L.4, f.11; non f.8-10.
- v 1908a *Hildoceras ruthenense* REYN.- FUCINI, p.58, L.2, f.15 y 16; ?f.17 y 18.
- v 1908a *Hildoceras Portisi* FUC.- FUCINI, p.63, L.2, f.21 y 22.
- v 1908a *Hildoceras Portisi* FUC. mut. *contraria* FUC.- FUCINI, p.64, L.2, f.23-26.
- v 1908a *Hildoceras Portisi* FUC. mut. *zitteliana* FUC.- FUCINI, p.65, L.2, f.27-28.
- v 1908a *Hildoceras Geyeri* DEL CAMP.- FUCINI, p.67 (pars), L.2, f.38 y 39; non f.37.
- 1927 *Arietoceras Reynesi* FUC.- SCHROEDER, p.39, L.2, f.8.
- v 1931 *Arietoceras* (?) *accuratum* n.sp.- FUCINI, p.107, L.8, f.10.
- v 1931 *Arietoceras Maugerii* n.sp.- FUCINI, p.107, L.8, f.7 y 8.
- 1934 *Arietoceras pseudoradians* REYNES.- MONESTIER, p.63 (pars), L.8, f.62; non f.61 y 68.
- 1936 *Seguenziceras algovianum* OPPEL cf. var. *Reynesi* FUCINI.- TERMIER, p.1284, L.22, f.11; ?f.10.
- 1970 *Canavaria ugdulenai* (GEMM.).- BRAMBILLA, p.272, L.57, f.6.
- v 1972 *Arietoceras algovianum* (OPPEL).- RIVAS, L.3, f.4.
- 1977 *Ugdulenaia accurata* (FUCINI,1931).- FANTINI SESTINI, p.739 (pars), L.37, f.7; L.38, f.8; non f.7; L.39, f.1-7 y 9; non f.8.
- 1977 *Arietoceras ruthenense* (REYNES, 1868).- WIEDENMAYER, p.85, L.16, f.17; ?L.17, f.3.
- 1980 *Arietoceras accuratum* FUCINI.- WIEDENMAYER, p.109, L.17, f.15-18.
- ? 1982 *Arietoceras accuratum* FUCINI, 1931.- COMAS RENGIFO, p.471, L.16, f.1 y 2.

Lectotipo: Designado por COMAS RENGIFO (1982) en el ejemplar de FUCINI (1931) figurado en la L.8, f.10. Procedente del Lias medio de Taormina, se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 331

Descripción: Leptaleoceras de sección elíptica (f.143 e-g). Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas horizontales que se deprimen en la cámara de habitación.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	152	0.509	0.350	0.415	0.032	19.126	16.918	9
H/D	152	0.384	0.265	0.340	0.052	5.831	16.918	9
Análisis bivariente	N	$y=ax^b$		c.c.	$y=a+bx$		c.c.	
D-O	152	$y=0.216x^{1.181}$		0.986	$y=0.517x-3.505$		0.991	
D-H	152	$y=0.692x^{0.796}$		0.983	$y=0.258x+2.640$		0.985	

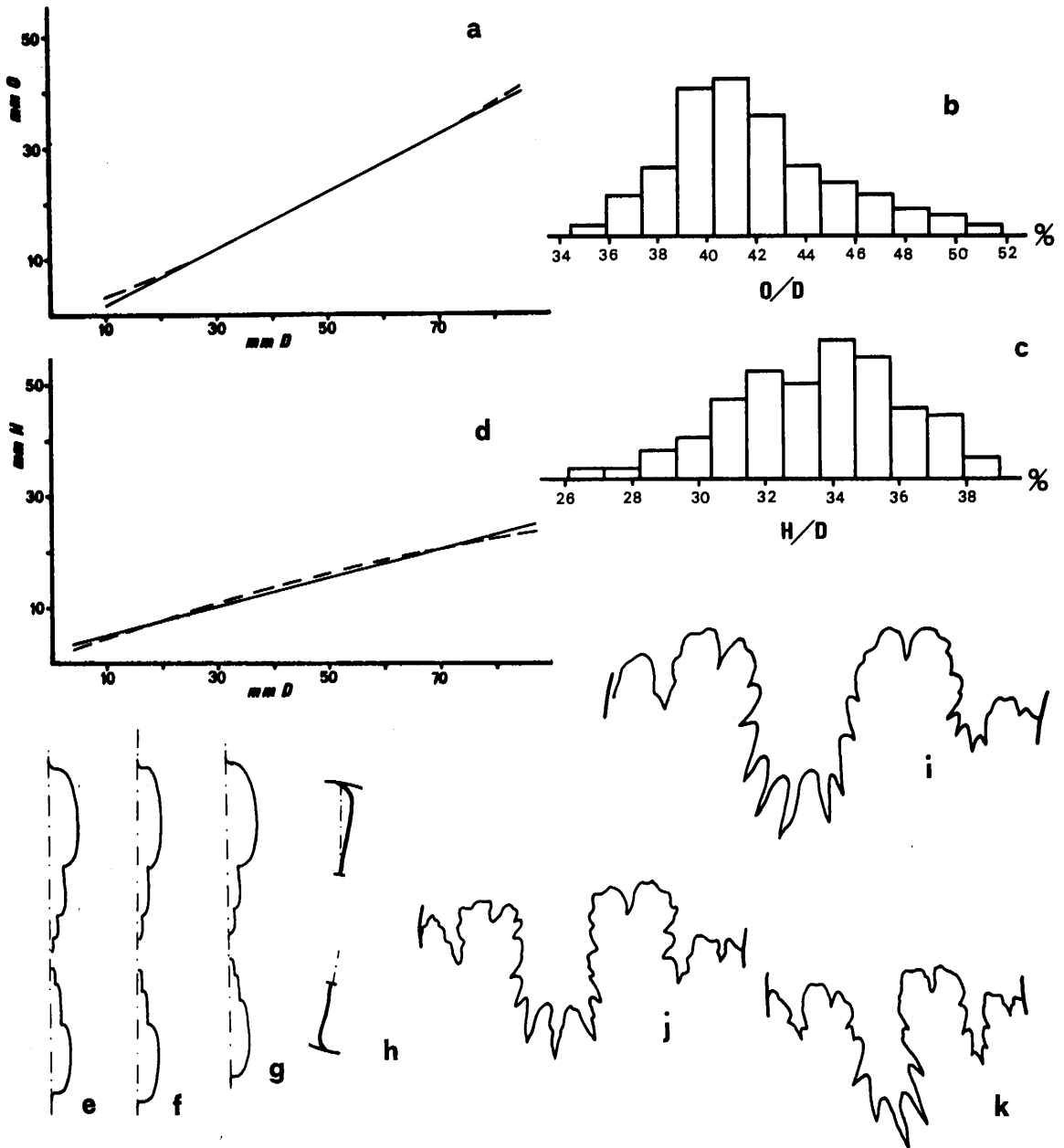


Figura 143. *Leptaleoceras accuratum*. a) Regresión D-O (muestra total). b) Distribución de O/D (muestra total). c) Regresión D-H (muestra total). d) Distribución de H/D (muestra total). e-g) Esquemas de secciones. Ejs. B.Col.10.15 (D=59mm); B.Se.53.1 ((D=60mm); Se.5.39 (D=56mm). h) Trazado de la costulación. i-k) Líneas de sutura. Ejs. B.D₂.2.30 (D=55mm); B.D₂.2.37 (D40mm); B.K.29.4 (D=35mm).

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

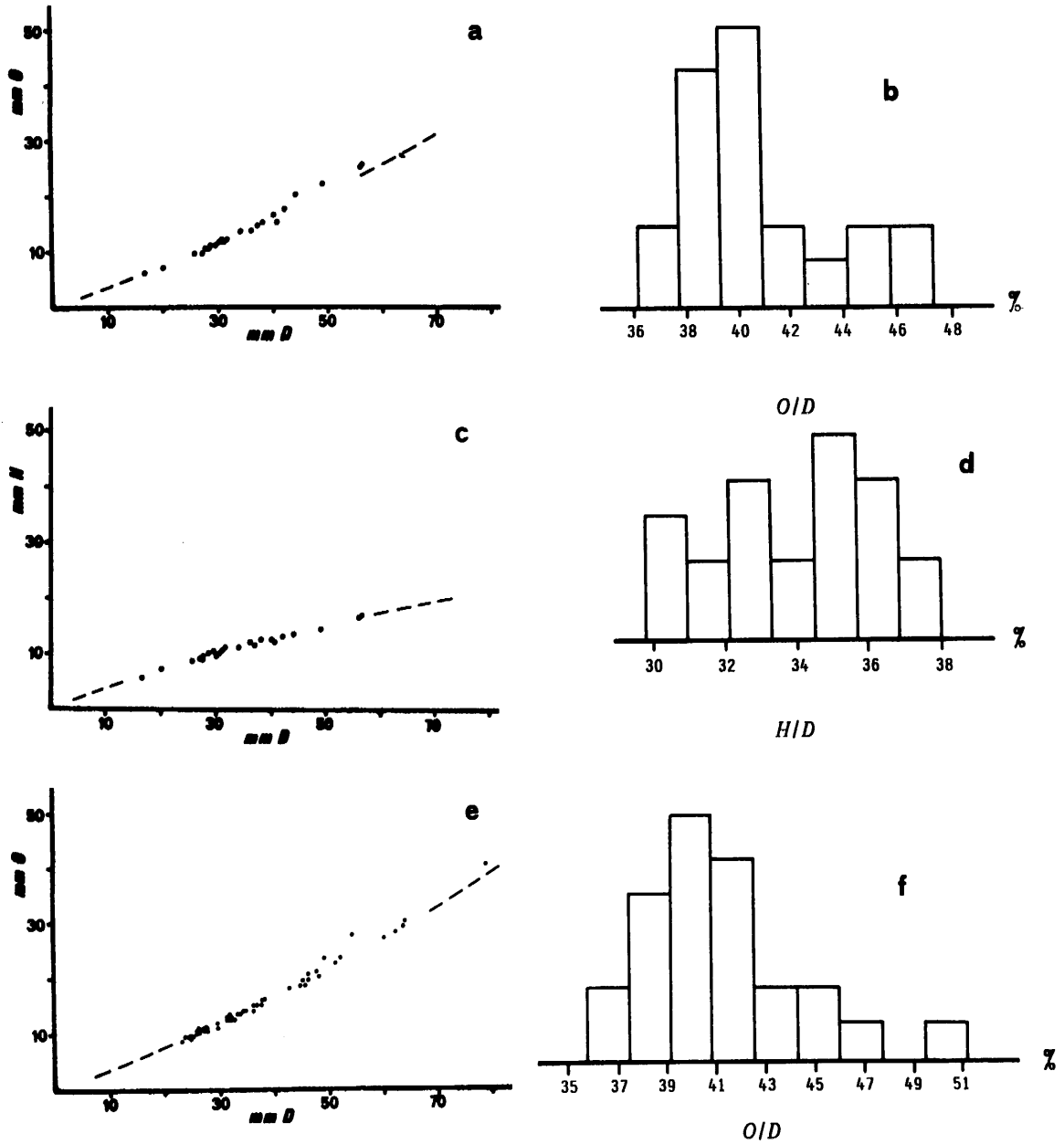


Figura 144. a-d) *Leptaleoceras accuratum* (muestra del nivel CA.14).
 a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D.
 e-f) *Leptaleoceras accuratum* (muestra del nivel K.29).
 a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D.

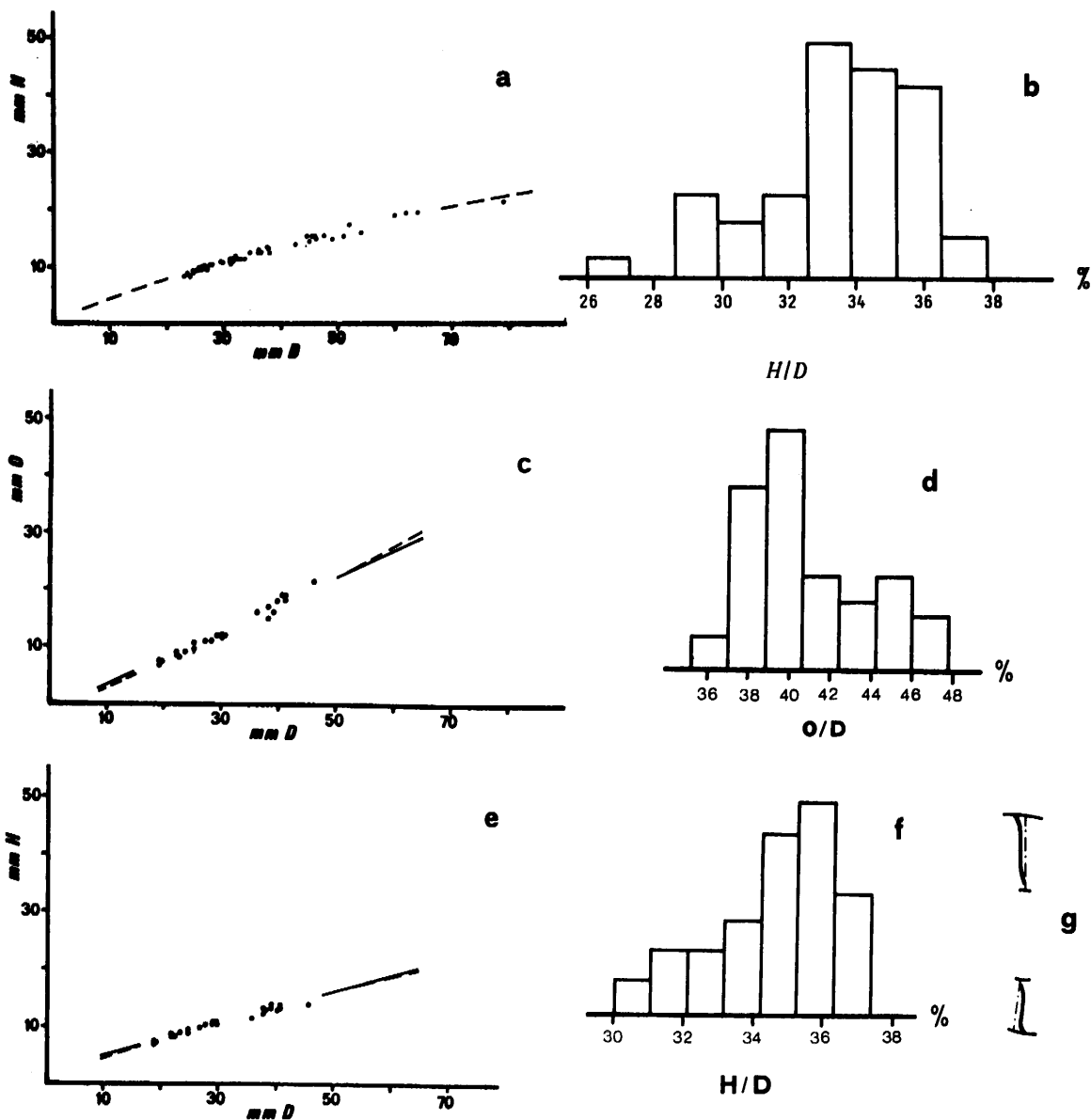


Figura 145. a y b) *Leptaleoceras accuratum* (muestra del nivel K.29). a) Diagrama D-H. b) Distribución de H/D. c-g) *Leptaleoceras accuratum* mf. "preaccuratum" c) Diagrama D-O. d) Distribución de O/D. e) Diagrama D-H. f) Distribución de H/D. g) Trazado de la costulación. Las distribuciones de O/D y H/D son similares en las muestras de niveles determinados de una localidad, en el morfotipo "preaccuratum" y en la muestra total, aunque esta última presente rangos mayores.

La ornamentación está constituida por costillas un poco sinuosas, ligeramente retroversas, que nacen en el borde umbilical, engrosándose a lo largo del flanco.

El espaciado y el relieve de esta costulación, muy densa en un principio, aumenta progresivamente con el incremento de D, a la vez que se hace menos sinuosa y más retroversa. En los primeros estadios existen uniones aparentes de costillas, nunca bien definidas, debido a la fuerte aproximación y debilitamiento que éstas presentan en el borde umbilical. El trazado de esta costulación se representa en la f.143 h. El número de costillas por media vuelta a 25 mm de D varía entre 19 y 26 en el material de mis muestreos. En los individuos de gran tamaño, al final de la cámara de habitación se produce una pérdida de relieve de la ornamentación y una agudización de la región ventral que pierde su carácter tabulado.

Las fs.143 i-k reflejan las líneas de sutura de 3 ejemplares.

Observaciones: Incluyo esta especie en *Leptaleoceras*, a pesar de su ornamentación en la última vuelta, de "tipo *Arieticeras*", por el carácter de su costulación en vueltas anteriores, apretada, irregular en definición y con una proyección periférica poco marcada, abierta y sin apenas relieve. Este carácter, unido a su posición estratigráfica, hace que la relacione filogenéticamente con *Leptaleoceras* más antiguos, con morfología más típica del género.

Siguiendo a FANTINI SESTINI (1977) incluyo en la sinonimia de esta especie los ejemplares allí reseñados que MENEGHINI (1867-81), BETTONI, (1900) y FUCINI (1908a) designaron con diversos específicos. Todos ellos coinciden con vueltas internas o externas de *L. accuratum* por su sección, crecimiento y tipo de ornamentación, cuya progresiva variación a lo largo de la ontogenia es muy característica.

Los dos ejemplares figurados por FUCINI (1931, L.8, f.7 y 8) como *A. Maugerii*, y el incluido por dicho autor en la sinonimia de esta última especie (*A. algovianum* OPP., FUCINI 1900, L.24, f.1) corresponden perfectamente con *L. accuratum*, tanto por su costulación densa y algo sinuosa en vueltas internas, que poco a poco adquiere relieve y rigidez, a la vez que se espacia, como por el tipo de región ventral y sección (muy deformada en las formas sicilianas). Por estas razones considero atribuibles a esta especie los individuos figurados como *A. reynesi* por SCHROEDER (1927), *A. pseudoradians* por MONESTIER (1934, L.8, f.62), *S. algovianum* var. *reynesi* por TERMIER (1936, L.22, f.11), *C. ugdulenai* por BRAMBILLA (1970) y *A. ruthenense* por WIEDENMAYER (1977).

Los dos ejemplares de FANTINI SESTINI (1977, L.38, f.7 y L.39, f.8), que excluyo de la sinonimia, carecen de la evolución ontogenética de la ornamentación que, como ya he señalado, considero característica fundamental de esta especie.

Es evidente que para designar el taxón aquí tratado se podría haber elegido la denominación específica *maugerii* instituida en el mismo trabajo que *accuratum*. Me he

inclinado por esta última debido a que ha sido utilizada, tras su creación, de una manera acertada, para formas que corresponden muy bien con el individuo sobre el que está basada. Sin embargo, la interpretación posterior de *maugerii*, realizada por WIEDENMAYER (1980) se aleja mucho del tipo de FUCINI, designando con este nombre formas de costulación gruesa, marcada y espaciada ya en vueltas internas, más próximas a *A. algovianum* en mi opinión.

Como se puede observar en la lista de sinónimos, *L. accuratum* coincide con el concepto que de "*A. ruthenense*" (REYNES) tienen algunos autores. Es posible que el tipo de esta especie (L.2, f.4 en REYNES, 1868), supuesto que el dibujo sea fidedigno, corresponda con un morfotipo evolutivo, con áreas que bordean la carena inclinadas hacia los flancos y no deprimidas. No obstante, la especie "*A. ruthenense*", como ocurre con muchos taxones cuyo tipo es únicamente un dibujo, ha sido problemática desde su creación y su interpretación muy diversa. Por ello evito utilizar este específico, máxime teniendo en cuenta que su lectotipo sería una morfología extrema de las formas que agrupo bajo la denominación de *L. accuratum*, no presente en mis muestreos.

Analogías y diferencias: Por la adquisición de una costulación rígida, de fuerte relieve y proyección periférica acusada, esta especie se separa bien del resto de las de *Leptaleoceras*, salvo de *L. guerrerense*, cuyas costillas son más sinuosas, con proyección periférica más abierta en la última vuelta de espira. De especies de *Arieticerias* con estructura similar de la concha, se diferencia por su ornamentación en vueltas internas un tanto irregular, apretada y poco proyectada en la parte superior del flanco.

Morfotipo "*preaccuratum*"

Con esta denominación designo a la morfología mayoritaria, aunque no exclusiva, que se presenta en las primeras poblaciones de *L. accuratum* que aparecen en las sucesiones del Domerense medio de la Zona Subbética.

Este morfotipo se distingue de las formas típicas de *L. accuratum* por una mayor sinusoidad de la costulación en todos los estadios del desarrollo, siendo similar en el resto de los caracteres de la concha (f.145 g).

Un fenómeno semejante se aprecia en los ejemplares de FANTINI SESTINI (1977) recogidos bajo la denominación de *U. accurata*, procedentes de Lombardía, en los que los más bajos estratigráficamente presentan mayor flexura de las costillas que los sucesivos.

La falta de límites morfológicos precisos, y la coexistencia de este morfotipo con las formas típicas de *L. accuratum*, hacen que no separe "*preaccuratum*" ni siquiera como cronosubespecie, limitándome a señalar la presencia, bastante común, de esta morfología en la base del rango de aparición de la especie aquí tratada.

Por el carácter y trazado de su costulación, el morfotipo "*preaccuratum*" es próximo a *L. pseudoradians* (REYNES) que, sin embargo, carece de la región ventral aplanada con áreas lisas deprimidas propia de *L. accuratum*.

Posición estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Accuratum.

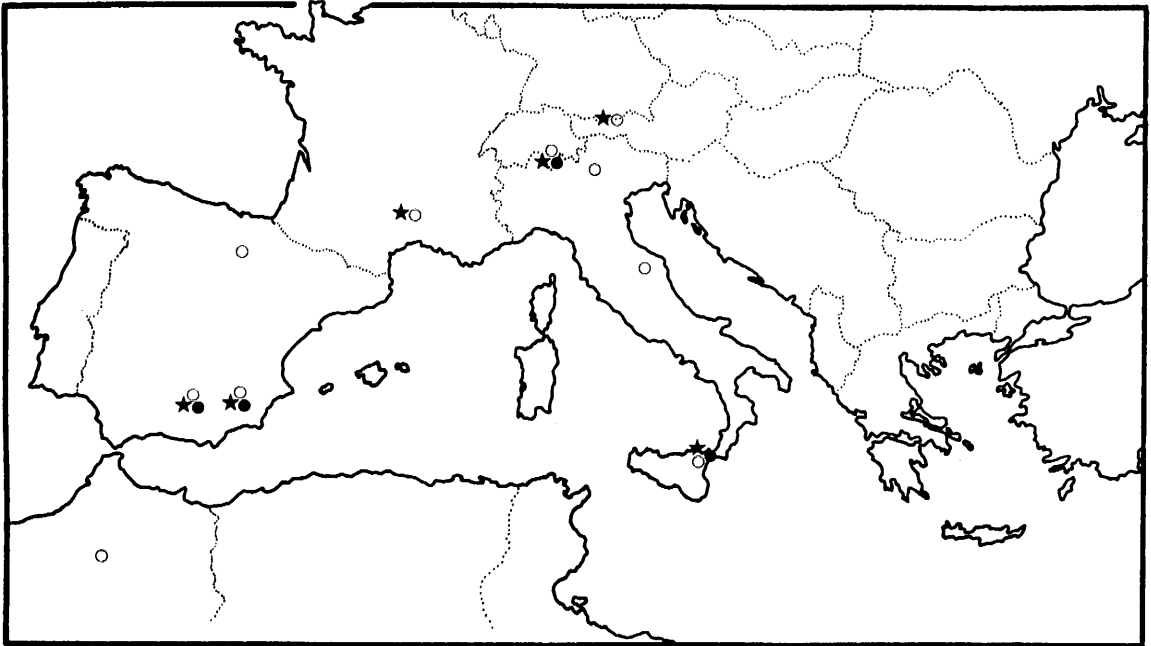


Figura 146. Distribución geográfica de: ✱) *L. canavarii*; ●) *L. prognatum*; ○) *L. accuratum*.

Leptaleoceras sp. 1

L.12, f.11 y 12.

Número de ejemplares estudiados: 2

Descripción: *Leptaleoceras* de sección elíptica comprimida. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos tábulas lisas estrechas (f.147 a).

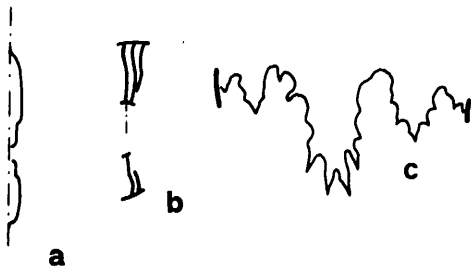


Figura 147. *Leptaleoceras* sp. 1. a) Esquema de sección. Ej. B.K.34.6. (D=28mm). b) Trazado de la costulación. c) Línea de sutura. Ej. B.K.34.6 (D=17mm).

Son formas de involución y crecimiento medios.

La ornamentación está constituida, en un principio, por costillas sinuosas, simples, que nacen por encima del borde umbilical y apenas se proyectan periféricamente. Estas costillas están separadas por amplios intervalos en los que se desarrollan 2-3 pequeñas

cóstulas de relieve poco definido. Progresivamente, las costillas se aproximan entre sí y se disponen unas que ocupan todo el flanco intercaladas con otras que nacen por encima del borde umbilical, aproximadas o unidas de manera imprecisa a las anteriores. Este último tipo de ornamentación domina en la última porción del fragmocono y en la cámara de habitación.

Observaciones: La escasez de ejemplares hace que utilice una nomenclatura abierta para designar este taxón, a pesar de ser muy característica su ornamentación, lejana de la de otras especies de Leptaleoceras. La especie más próxima morfológicamente es *L. canavarii* que carece, sin embargo, del primer estadio de costulación descrito, de costillas separadas por amplios intervalos, cuyo relieve afecta prácticamente sólo a la mitad superior del flanco.

Posición estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Meneghini.

GENERO FONTANELLICERAS FUCINI, 1931

Especie tipo: *Harpoceras fontanellense* GEMMELLARO, 1885

Diagnosís: Son formas de sección subcuadrada con flancos más o menos convexos. La región ventral es ancha, provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas deprimidas o surcos amplios. El crecimiento es muy lento y la involución pequeña.

La ornamentación está constituida por costillas simples bien marcadas, poco o nada sinuosas, apenas proyectadas periféricamente, tanto en el fragmocono como en la cámara de habitación.

Observaciones: Aunque FUCINI (1931) separa *Fontanelliceras* de *Arieticeras* por la "inusitada anchura y profundidad de los surcos dorsales" no parece ser ésta la característica esencial de las formas que se agrupan en torno a *F. fontanellense*. Así, mientras que dentro del género *Arieticeras* existen especies con surcos ventrales anchos y profundos, como *A. micrasterias* y *A. bertrandi* (especie unánimemente aceptada como perteneciente a dicho género), morfologías afines y sucesoras inmediatas de *F. fontanellense* (como *F. fontanellense* ssp. descrita en este trabajo) carecen totalmente de surcos en la última vuelta de espira. Ello, por otra parte, encaja perfectamente con los criterios taxonómicos utilizados habitualmente en los *Arieticeratinae*, donde la presencia o no de surcos ventrales no constituye un carácter diferencial a nivel genérico (así, existen *Arieticeras* con y sin surcos, *Tauromeniceras* con y sin surcos, etc.) La característica esencial, y diferencial, de *Fontanelliceras* es pues un crecimiento muy lento unido a una sección deprimida con región ventral ancha y una costulación fuerte, definida desde la línea de involución.

Analogías y diferencias: *Fontanelliceras* se distingue de otros *Arieticeratinae* por su lento crecimiento, unido a una costulación gruesa de relieve acusado. Las formas incluidas

por WIEDENMAYER (1980) en "Oregonites" presentan un crecimiento similar pero su ornamentación es irregular en distribución y relieve.

Fontanelliceras fontanellense (GEMMELLARO, 1885)

L.12, f.13-15.

- v 1931 *Fontanelliceras fontanellense* GEMM.- FUCINI, p.110, L.8, f.21-26 (cum syn.).
- v 1931 *Fontanelliceras Juliae* (BON.).- FUCINI, p.11, L.8, f.28-31 (cum syn.).
- 1968 *Fontanelliceras fontanellense* (GEMM.).- CANTALUPPI & BRAMBILLA, p.303, L.28, f.4 y 5.
- 1971 *Fontanelliceras fontanellense* (GEMMELLARO).- HIRANO, p.111, L.16, f.1-4.
- 1972 *Fontanelliceras juliae* (BONARELLI, 1889).- FERRETTI, p.112, L.17, f.2.
- 1977 *Fontanelliceras fontanellense* (GEMMELLARO, 1885).- FANTINI SESTINI, p.736, L.33, f.5 y 6.
- 1980 *Fontanelliceras fontanellense* (GEMMELLARO).- WIEDENMAYER, p.116, L.21, f.18, 19 ver 20-21.
- 1980 *Fontanelliceras juliae* (BONARELLI).- WIEDENMAYER, p.116, L.21, f.22-23.

Lectotipo: Elijo como tal el ejemplar de la L.2, f.2 de GEMMELLARO (1885), refigurado por FUCINI (1931) en la L.8, f.21. Es un individuo de pequeñas dimensiones en el que no se observa si está conservada, o no, la cámara de habitación. Procede del Lias medio de Taormina y está actualmente depositado en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 28

Descripción: *Fontanelliceras* de sección subcuadrada de flancos convexos (f.148 e). Región ventral provista de una carena acompañada por dos surcos anchos y profundos.

Son formas evolutas de crecimiento lento.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	28	0.596	0.521	0.553	0.024			
H/D	28	0.272	0.219	0.242	0.014			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	28	$y=0.355x^{1.134}$	0.990	$y=0.632x-2.063$	0.990
D-H	28	$y=1.028x^{0.554}$	0.812	$y=0.186x+1.458$	0.973

La ornamentación está constituida por costillas simples y redondeadas cuyo grosor y espaciado aumenta fuerte y progresivamente a lo largo del crecimiento. Estas costillas, incurvadas hacia atrás en los primeros estadios, presentan luego un trazado retroverso y recto en el flanco, realizando una pequeña proyección junto al borde ventral (f.148 f).

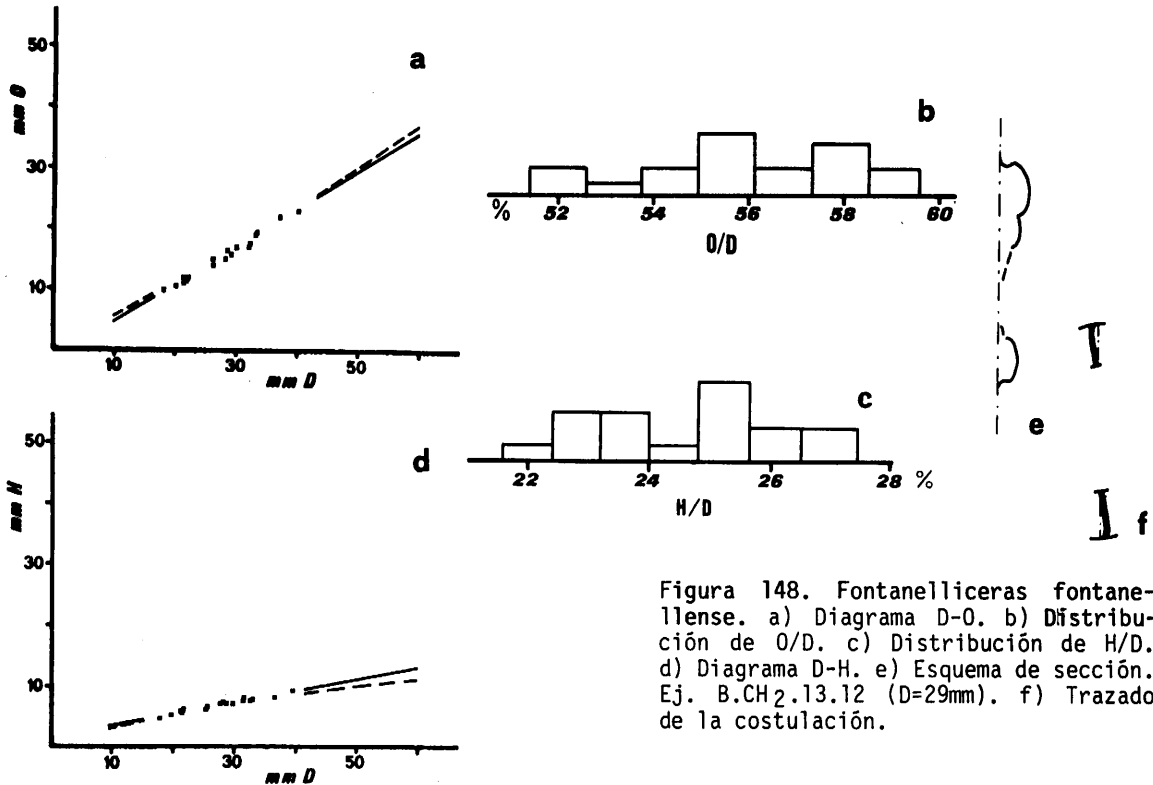


Figura 148. *Fontanelliceras fontanellense*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.CH₂.13.12 (D=29mm). f) Trazado de la costulación.

No es posible extraer con precisión la línea de sutura, en apariencia muy simple, en el material a mi disposición.

Observaciones: Como señalan CANTALUPPI y BRAMBILLA (1968) e HIRANO (1978) los criterios establecidos por FUCINI (1931) para separar las especies *juliae* y *fontanellense* son poco consistentes. De hecho, las diferencias de grosor y retroversión de las costillas entre los ejemplares atribuidos por diversos autores a estas dos especies para un mismo diámetro son poco apreciables, existiendo, además, todos los pasos intermedios.

Analogías y diferencias: Esta especie, de características muy típicas, se diferencia de *F. retrorsicosta* por la menor retroversión e incurvación de sus costillas. Su lento crecimiento la separa de especies de *Arieticerias*, afines en cuanto a grosor de la costulación y tipo de región ventral, como *A. bertrandi* y *A. rimotum*.

Posición estratigráfica: Domerense medio y superior, Zona de Algovianum (Subzonas de Menehinii y Levidorsatum) y Zona de Emaciatum.

Fontanelliceras fontanellense (GEMMELLARO, 1885) ssp.

L.12, f.16.

Número de ejemplares estudiados: 7

Observaciones: Se trata de un conjunto de ejemplares, del extremo superior del Domerense, situados estratigráficamente por encima de los últimos ejemplares típicos de *F. fontanellense*. A diferencia de estos, en la última vuelta de espira pierden los surcos característicos de la especie de *GEMMELLARO* en su región ventral, que pasa a ser carenada-tabulada, aunque se mantienen similares el resto de las características morfológicas.

***Fontanelliceras perspiratum* (FUCINI,1908)**

L.13, f.1.

- v 1867-81 *A. (Harpoceras) mercati* HAUER var. *micrasterias*.- MENECHINI, p.3 (pars), L.4, f.3; non L.2, f.12, 14 y 16.
- v 1908a *Hildoceras perspiratum* n.sp.- FUCINI, p.49, L.2, f.1.
- v 1931 *Arietoceras perspiratum* FUC.- FUCINI, p.102, L.7, f.5-8.
- v 1931 *Arietoceras disputabile* FUC.- FUCINI, p.102 (pars), L.7, f.3; non f.4.
- v 1931 *Fontanelliceras* (?) *longispiratum* n.sp.- FUCINI, p.111, L.8, f.32.
- ? 1934 *Arietoceras perspiratum* FUCINI.- MONESTIER, p.74 (pars), L.7, f.9 y 10; non f.7 y 8.
- 1968 *Fontanelliceras* cf. *F. fontanellense* (GEMMELLARO).- IMLAY, p.C36, L.5, f.16-18.
- ? 1980 *Arietoceras perspiratum* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.114, L.20, f.9-12.

Holotipo: Ejemplar sobre el que FUCINI (1908a) establece la especie y figura en la L.2, f.1. Procedente del "Medolo", ya representado por MENECHINI (1867-81, L.4, f.3), se encuentra depositado en el Museo de Paleontología de Pisa.

Número de ejemplares estudiados: 8

Descripción: *Fontanelliceras* de sección subcuadrática con flancos convexos (f.149 e). Región ventral provista de una carena flanqueada por dos surcos estrechos.

Son formas evolutas de crecimiento lento.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	5	0.596	0.512	0.544	0.029			
H/D	5	0.256	0.228	0.246	0.009			
Análisis bivariante	N	$y=ax^b$		c.c.	$y=a+bx$		c.c.	
D-O	5	$y=0.214x^{1.294}$		0.994	$y=0.713x-3.905$		0.990	
D-H	5	$y=0.416x^{0.832}$		0.976	$y=0.204x+0.951$		0.970	

La ornamentación está constituida por costillas simples, gruesas y redondeadas, cuyo espaciado aumenta progresivamente con el incremento de diámetro. Estas costillas corren rectas, un poco retroversas, a lo largo del flanco y realizan una breve proyección

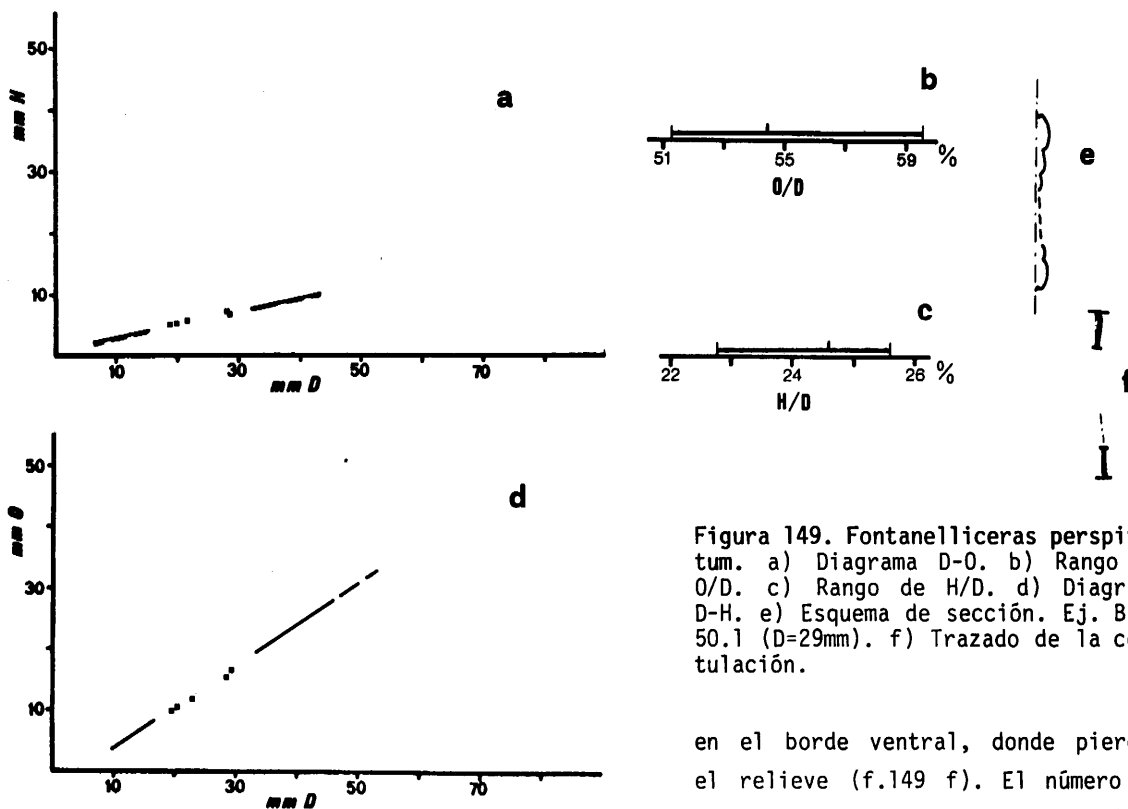


Figura 149. *Fontanelliceras perspiratum*. a) Diagrama D-O. b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.D. 50.1 (D=29mm). f) Trazado de la costulación.

en el borde ventral, donde pierden el relieve (f.149 f). El número de costillas por media vuelta a 25 mm

de D es de 16-17.en mis ejemplares.

No se puede extraer la línea de sutura en ningún caso.

Observaciones: Considero atribuibles a *F. perspiratum* los ejemplares figurados por FUCINI (1931) como *A. disputabile* (L.7, f.3) y *F. (?) longispiratum* (L.8, f.32) ya que ambos presentan una ornamentación, un crecimiento y una región ventral carenada bisulcada, similares a los de la especie aquí tratada.

El individuo denominado por IMLAY (1968, L.5, f.16-18) *F. cf. F. fontanellense* por su crecimiento muy lento y su densidad y grosor de costulación es más cercano a *F. perspiratum* que a la especie de GEMMELLARO. Por el contrario, creo que no se pueden incluir entre estas formas dos de las figuradas por MONESTIER (1934, L.7, f.7 y 8) por tener un crecimiento excesivamente rápido, propio de *Arieticerias*.

Analogías y diferencias: *F. perspiratum* se separa de *F. fontanellense* por tener un crecimiento más lento y una costulación más fina y densa. *F. retrorsicosta* presenta un crecimiento más rápido y una retroversión mayor de las costillas.

Posición estratigráfica: Domerense medio y superior, Zonas de Algovianum (Subzonas de Meneghinii y Levidorsatum) y Emaciatum.

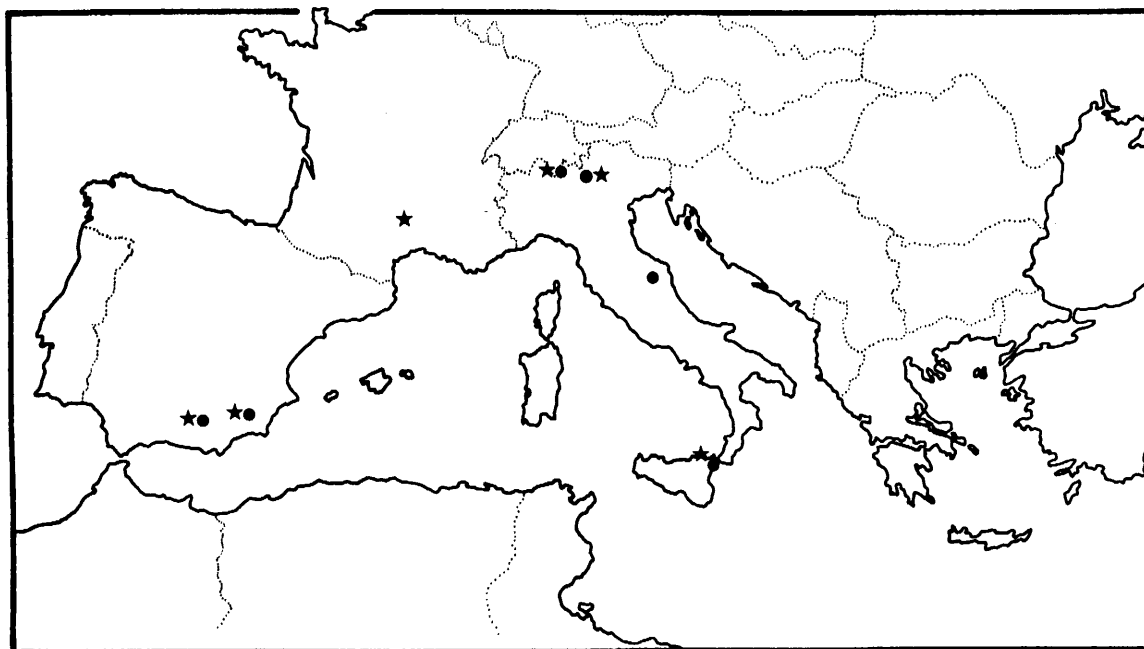


Figura 150. Distribución geográfica de: ★) *F. perspiratum*; ●) *F. fontanelense*.

GENERO EMACIATICERAS FUCINI, 1931

Especie tipo: *Ammonites emaciatius*, CATULLO 1853 (por designación original).

Diagnosís: Son formas de sección subelíptica a subovalada. La región ventral está provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas o verdaderos surcos ventrales. El crecimiento es de medio a lento y la involución de moderada a pequeña.

La ornamentación está constituida por costillas ligeramente sigmoidales a rectas, desvanecidas en la parte superior del flanco donde la proyección periférica sólo queda insinuada por pliegues suaves y/o estriación.

En todas las especies del género la concha es lisa hasta un diámetro de 5-8 mm. Luego aparece la costulación de manera más o menos irregular, aún proyectada periféricamente durante una breve porción de la espira. La cámara de habitación ocupa aproximadamente 2/3 de la última vuelta de espira.

La línea de sutura es simple, con elementos poco divididos y U_2 abierto, tendencialmente asimétrico.

Observaciones: *Emaciatieras* FUCINI, 1931 ha sido considerado subgénero (p.e. WIEDENMAYER,

1980) o sinónimo de *Canavaria* GEMMELLARO, 1886 (p.e. DONOVAN et al., 1981). No obstante, ninguna de las especies aquí consideradas del género presenta la aparición de tubérculos en los extremos de algunas costillas, característica fundamental del género *Canavaria*.

Analogías y diferencias: *Emaciaticer* se distingue de *Leptaleoceras* y *Arieticer* por la pérdida temprana, casi al inicio de la ornamentación, del relieve de las costillas en su extremo superior, antes de iniciarse la proyección periférica. *A. delcampanai* que pierde también el relieve de la costulación en la parte superior del flanco sufre este proceso en estadios avanzados del crecimiento, prácticamente sólo en la última vuelta de espira. *Fontanelliceras* presenta un crecimiento más lento y *Canavaria*, como ya se ha indicado, posee tubérculos en su ornamentación de los que carece *Emaciaticer*.

***Emaciaticer* villae** (GEMMELLARO, 1885)

L.13, f.2 y 3.

- v 1931 *Di Stefania Villae* (GEMM.).- FUCINI, p.143, L.19, f.1-3 (sum syn.).
- v 1931 *Di Stefania Carondai* (GEMM.).- FUCINI, p.144, L.19, f.4-7 (cum syn.).
- v 1931 *Di Stefania Matteuccii* (GEMM.).- FUCINI, p.144 (pars), L.19, f.8-10,12; ?f.11 y 14; non f.13 (cum syn.).
- v 1931 *Di Stefania Ruggeroi* n.sp.- FUCINI, p.145, L.19, f.15-21.
- 1980 *Leptaleoceras* (*Leptaleoceras*) *villae* (GEMMELLARO).- WIEDENMAYER, p.122, L.23, f.24-26.

Lectotipo: Designado por WIEDENMAYER (1980) en el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.19, f.1, procedente del Domerense del área de Taormina y actualmente depositado en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 28

Descripción: *Emaciaticer* de sección subrectangular de flancos algo convexos. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas algo deprimidas, sobre todo en la cámara de habitación (f.151 f).

Son formas evolutas de crecimiento lento.

La ornamentación está constituida por costillas simples, bien marcadas, un poco sinuosas, de recorrido casi radial, que pierden bruscamente el relieve junto al borde ventral, donde todavía sufren una proyección periférica casi inapreciable. El número de costillas por media vuelta y a 20 mm de D es de 18 a 19.

La f.151 e muestra la línea de sutura de 1 ejemplar.

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	19	0.520	0.423	0.462	0.022			
H/D	19	0.333	0.280	0.299	0.017			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	19	$y=0.310x^{1.129}$	0.978	$y=0.529x-1.400$	0.978
D-H	19	$y=0.651x^{0.745}$	0.957	$y=0.224x+1.584$	0.957

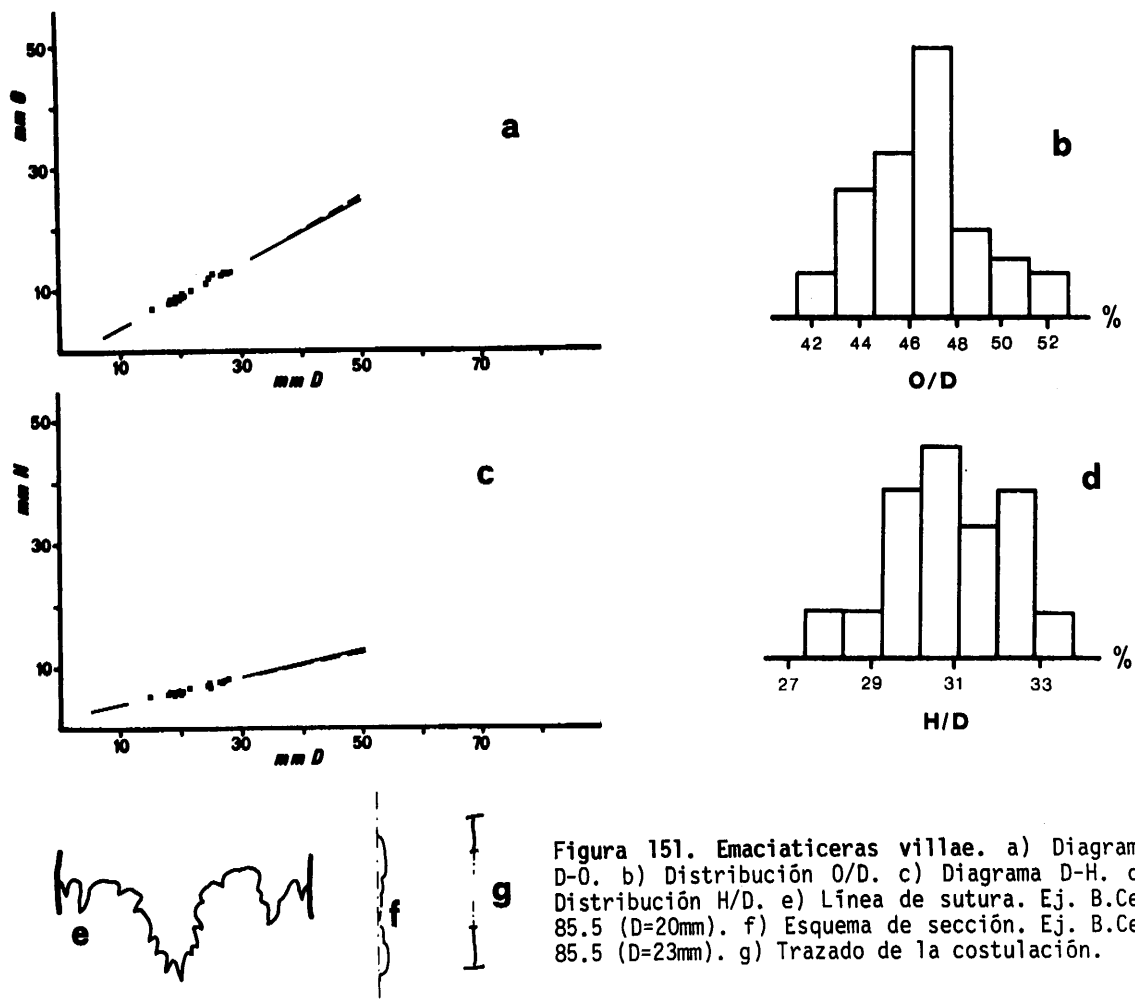


Figura 151. *Ematiceras villae*. a) Diagrama D-O. b) Distribución O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución H/D. e) Línea de sutura. Ej. B.Ce. 85.5 (D=20mm). f) Esquema de sección. Ej. B.Ce. 85.5 (D=23mm). g) Trazado de la costulación.

Observaciones: Las diferencias existentes entre los diversos ejemplares incluidos por FUCINI (1931) en *villae*, *carondai*, *matteuccii* y *ruggeroi* se deben fundamentalmente a la deformación y/o a pequeñas variaciones de la ornamentación en la cámara de habitación, hecho de escaso valor sistemático en los Arieticeratinae. Otras diferencias, como el crecimiento más lento de *ruggeroi*, son poco acusadas, entrando dentro del campo de variabilidad observado en el material de mis muestreos. Por ello, al igual que WIEDENMAYER (1980), considero estos cuatro específicos sinónimos.

Analogías y diferencias: *E. levidorsatum* es una forma afín de *E. villae* de la que se distingue, como *E. emacitum* y *E. lottii*, por presentar una costulación más rígida, menos sinuosa. *E. gracile*, *E. falculum*, *E. timaei* y *E. imitator* son de ornamentación más irregular que *E. villae*. *E. speciosum* se diferencia de *E. villae* por su ornamentación más fina y densa. De formas de Arieticeras de crecimiento similar se distingue por la brusca pérdida de relieve en las costillas antes de iniciarse la proyección periférica.

Distribución estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Meneghini.

***Emaciaticerias levidorsatum* FUCINI, 1931**

L.13, f.4-8.

v 1931 *Emaciaticerias levidorsatum* n.sp.- FUCINI, p.127, L.13, f.14-19.

v 1931 *Emaciaticerias incestum* n.sp.- FUCINI, p.126, L.13, f.11-13.

Lectotipo: En mi opinión debe considerarse como tal el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.13, f.14, por ser el individuo de mayor talla y de mejor conservación de los sin-tipos de la especie. Procede del Domerense de Taormina y está actualmente depositado en el Museo de Paleontología de Catania.

Número de ejemplares estudiados: 108

Descripción: *Emaciaticerias* de sección subelíptica. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos tábulas, deprimidas en los estadios más avanzados del desarrollo (f.152 e).

La ornamentación está constituida por costillas simples, bien marcadas, que se desvanecen junto al borde ventral bruscamente, sin llegar a realizar una proyección pro-versa, que sólo dejan insinuada. En un principio estas costillas son poco sinuosas. Pro-gresivamente se hacen prácticamente rectas y retroversas, acentuándose con el aumento de tamaño su proyección periférica, siempre sin relieve definido. El número de costillas por media vuelta oscila entre 15 y 19 a 15 mm de D.

En la f.152 g y h quedan reflejadas las líneas de sutura de 2 ejemplares.

Observaciones: Elijo la denominación de *levidorsatum* para las formas agrupadas en esta es-

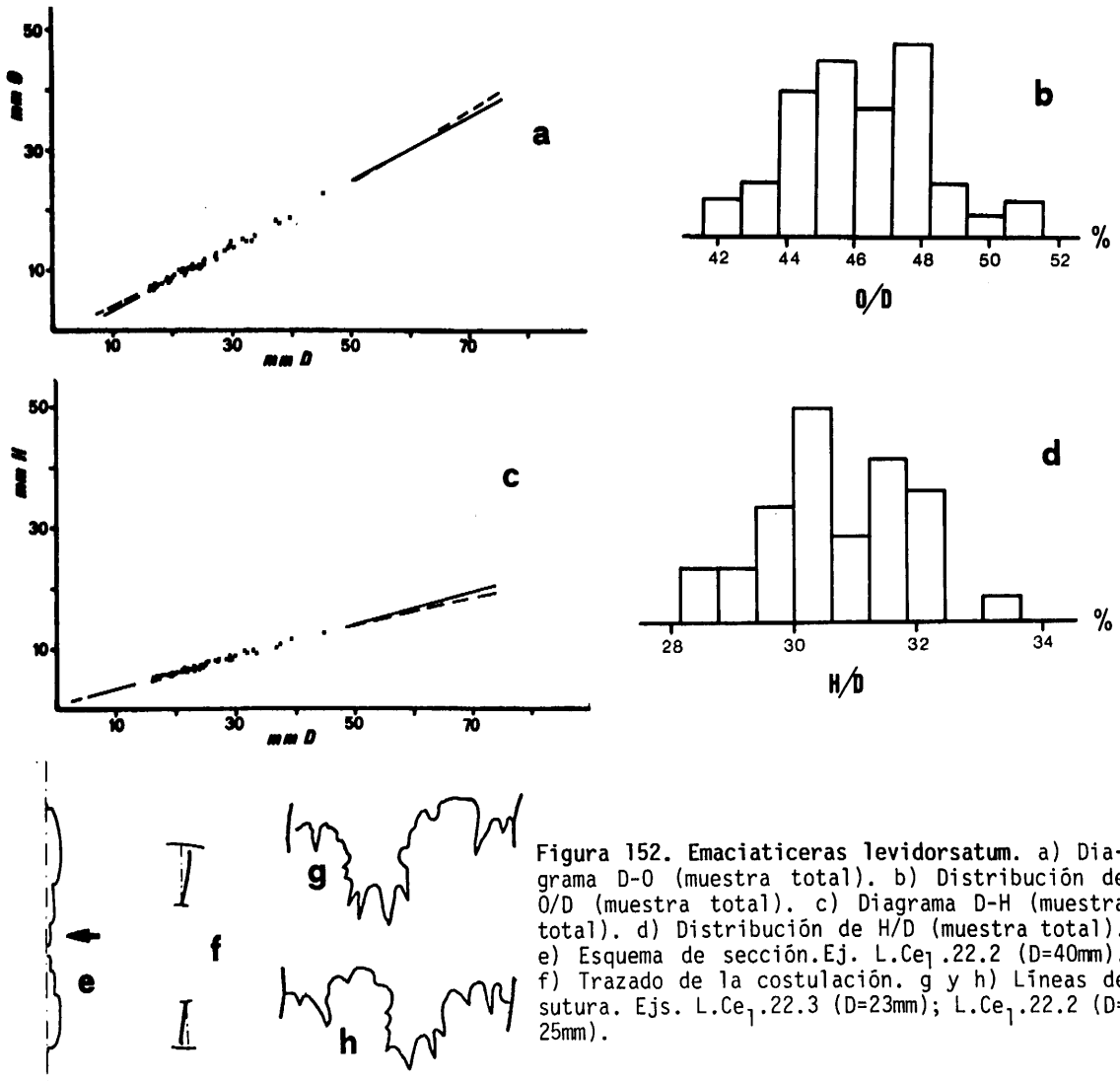


Figura 152. *Emaciaticerias levidorsatum*. a) Diagrama D-O (muestra total). b) Distribución de O/D (muestra total). c) Diagrama D-H (muestra total). d) Distribución de H/D (muestra total). e) Esquema de sección. Ejs. L.Ce₁.22.2 (D=40mm). f) Trazado de la costulación. g y h) Líneas de sutura. Ejs. L.Ce₁.22.3 (D=23mm); L.Ce₁.22.2 (D=25mm).

pecie por ser este taxón el mejor ilustrado por FUCINI (1931). La identidad de *E. levidorsatum*, cuyos tipos presentan una sinusoidad de costulación muy acentuada por la deformación elíptica, con *E. incestum* es absoluta, no existiendo ningún criterio para su separación.

WIEDENMAYER (1980) considera *E. levidorsatum* y *E. incestum* sinónimos de *E. radiolatum* (= *E. lottii*). La semejanza de estas especies es indudable, pero creo que en *E. radiolatum* (= *E. lottii*) se produce un progresivo y acusado aumento en grosor y espaciado de las costillas, las cuales, por otra parte, presentan mejor definida la proyección ventral, que no se realiza en *E. levidorsatum*.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	51	0.511	0.421	0.463	0.020	7.176	12.591	6
H/D	51	0.333	0.283	0.306	0.011	10.434	12.591	6

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	51	$y=0.350x^{1.088}$	0.973	$y=0.526x+-1.450$	0.993
D-H	51	$y=0.443x^{0.882}$	0.972	$y=0.273x+0.752$	0.992

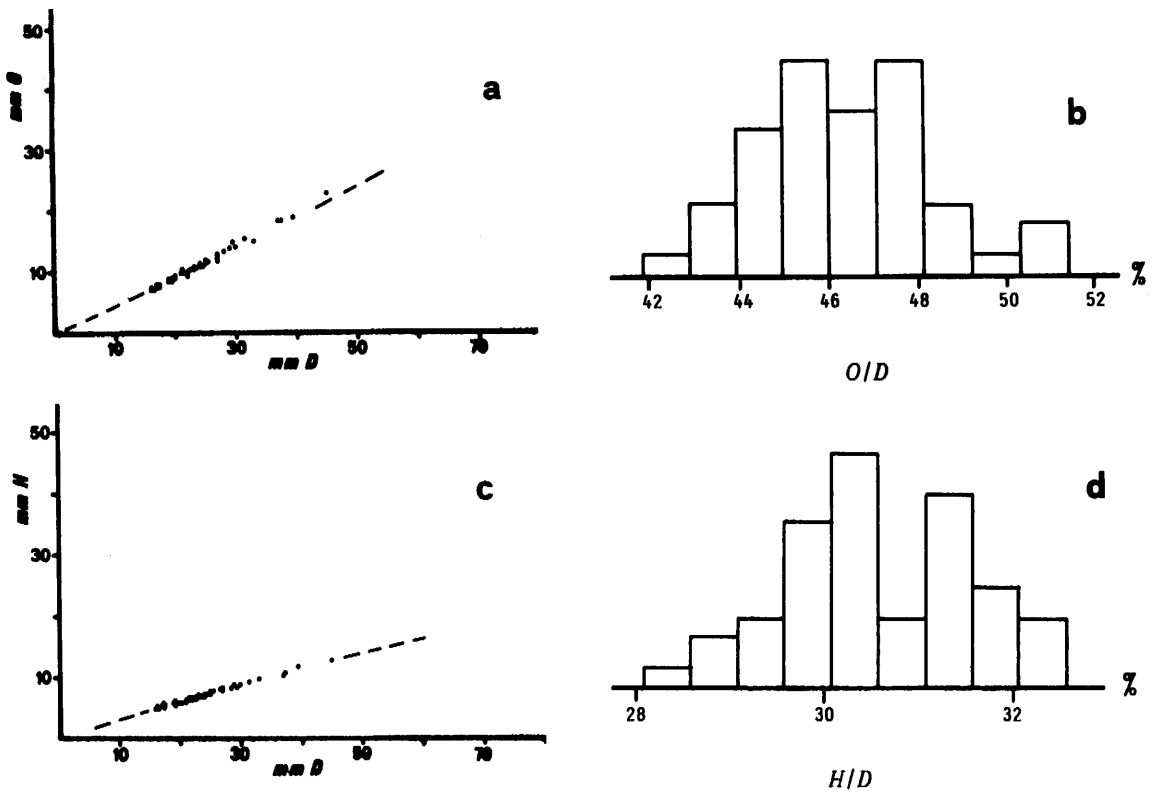


Figura 153. *Emaciatriceras levidorsatum* (muestra del nivel Ce₁. O_i = L. Ce₁.22). a) Diagrama D-O. b) Distribución O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. Obsérvese la similitud de las distribuciones de O/D y H/D en esta muestra y en la muestra total de la especie.

Analogías y diferencias: *E. villae*, forma afín de *E. levidorsatum* por su crecimiento lento, se diferencia de ella por tener la costulación más sinuosa en todos los estadios de crecimiento. *E. speciosum* se distingue de *E. levidorsatum* únicamente por poseer una ornamentación más débil e irregular.

C.(C.) zancleana es similar en cuanto a estructura de la concha, pero se separa de la especie aquí tratada por presentar engrosamientos en los extremos superior e inferior de algunas costillas.

Distribución estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de *Levidorsatum*.

Emaciaticeras speciosum (FUCINI, 1931)

L.13, f.9-13.

v 1931 *Naxensiceras speciosum* n.sp.- FUCINI, p.142, L.18, f.44-46.

? 1970 *Canavaria speciosa* (FUC.).- BRAMBILLA, p.272, L.57, f.5.

? 1980 *Leptaleoceras (Leptaleoceras) speciosum* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.121, L.23, f.10-12.

Lectotipo: Elijo como tal el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.18, f.45, por ser el mayor y más completo de los sintipos. Probablemente sea ya un individuo adulto aunque no es observable en él la terminación del fragmocono. Procede del Domerense de Taormina y está depositado actualmente en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 133

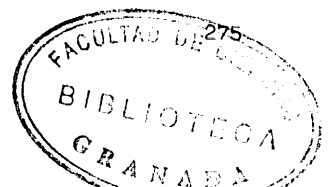
Descripción: *Emaciaticeras* de sección elíptica. Región ventral estrecha carenada tabulada (f.154 e y f).

Son formas pequeñas, poco involutas, de crecimiento medio.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	16	0.473	0.389	0.428	0.022			
H/D	16	0.360	0.290	0.325	0.015			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	16	$y=0.318x^{1.101}$	0.969	$y=0.457x-0.538$	0.970
D-H	16	$y=0.370x^{0.954}$	0.963	$y=0.319x+0.107$	0.972

La ornamentación, bastante débil, está constituida por costillas finas, un poco sinuosas, de recorrido casi radial, que se desvanecen junto al borde ventral después de



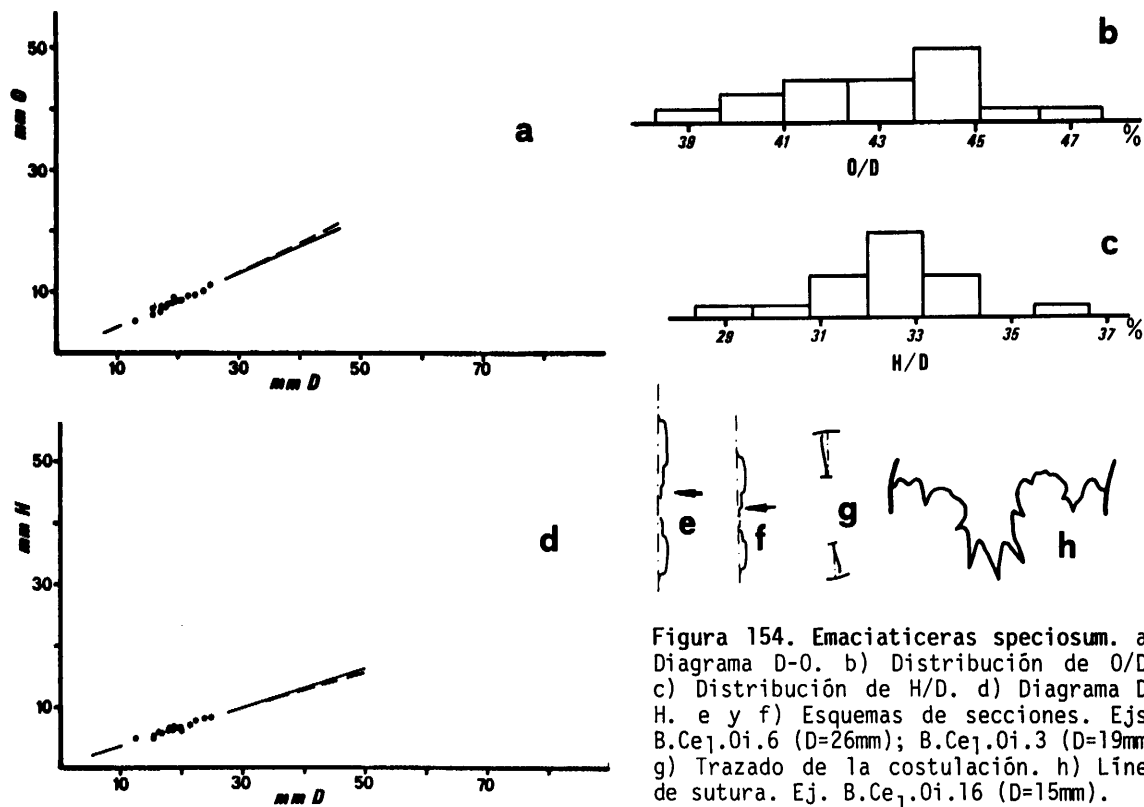


Figura 154. *Emaciaticerias speciosum*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e y f) Esquemas de secciones. Ejs. B.Ce1.Oi.6 (D=26mm); B.Ce1.Oi.3 (D=19mm) g) Trazado de la costulación. h) Línea de sutura. Ej. B.Ce1.Oi.16 (D=15mm).

insinuar una proyección poco marcada (f.149 g). El espaciado y relieve de esta costulación tiene un cierto carácter de irregularidad, pero es muy infrecuente la unión de costillas a pesar de su proximidad y debilidad.

Observaciones: Excluyo de la sinonimia de esta especie los ejemplares de CANTALUPPI y SAVI (1968, T.22, f.3) y CANTALUPPI y BRAMBILLA (1968, L.28, f.2) ya que presentan surcos ventrales, ausentes en los tipos de FUCINI. Tampoco me parece atribuible a esta especie el individuo figurado por FERRETTI (1967, L.64, f.6) cuya costulación, gruesa y marcada, es más próxima a formas tipo *E. imitator*.

Analogías y diferencias: *E. falculum* es sin duda la especie más afín morfológicamente a *E. speciosum*, por la debilidad de sus elementos ornamentales. No obstante, *E. speciosum* presenta en todos los estadios de crecimiento mayor relieve en la costulación, con la proyección periférica mejor definida, y un crecimiento más lento. *E. imitator* es una especie de ornamentación más gruesa y crecimiento rápido. De especies de *Arieticerias* y *Leptaleoceras* se diferencia por carecer de proyección periférica clara.

Es posible que *E.? emendatum* GEMMELLARO no sea sino una morfología posible den-

tro del espectro de variabilidad de esta especie, con una ornamentación más irregular en relieve y distribución. No obstante, dicha morfología no está presente en el material de mis muestreos y, por otra parte, la pobre conservación de los tipos de *emendatum* no permite una idea precisa del significado y caracteres de este taxón.

Distribución estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de *Levidorsatum*.

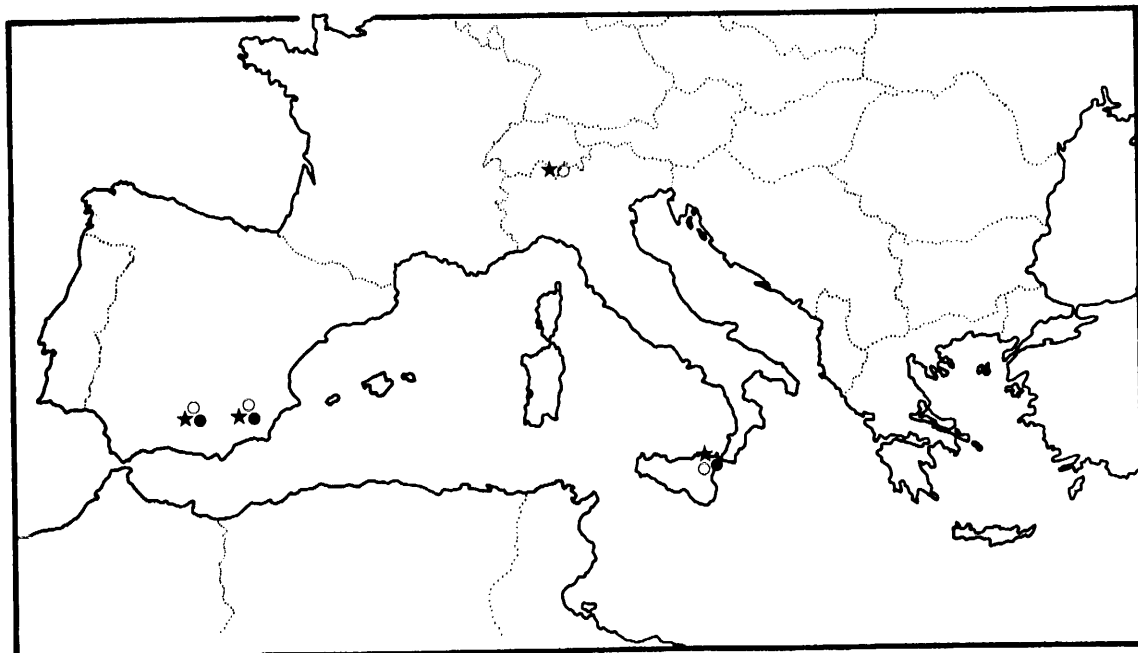


Figura 155. Distribución geográfica de: ★) *E. villae*; ●) *E. levidorsatum*; ○) *E. speciosum*.

Emaciatoceras lottii (GEMMELLARO, 1885)

L.13, f.14-16.

- vp 1885 *Harpoceras Lottii* GEMM.- GEMMELLARO, p.13, L.II, f.3 y 4.
- ? 1900 *Hildoceras (Arietoceras) Lottii* (GEMM.).- BETTONI, p.60, L.5, f.15; non f.16.
- 1908b *Hildoceras emaciatum* CAT. var. *dolosa*.- FUCINI, p.89, L.1, f.11.
- ? 1913 *Arietites (Arnioceras) ceratitoides* QUENSTEDT var. *paucicosta* FUCINI.- HAAS, p.46, L.2, f.4.
- ? 1913 *Harpoceras (Arietoceras) succesum* FUCINI.- HAAS, p.72, L.3, f.14-15.
- v 1931 *Emaciatoceras lottii* (GEMM.).- FUCINI, p.123, L.12, f.11-16.
- v 1931 *Emaciatoceras radiolatum* n.sp.- FUCINI, p.126, L.13, f.6,8-10; ?f.7.
- v 1931 *Emaciatoceras densiradiatum* (GEMM.).- FUCINI, p.130 (pars), L.14, f.10; non

f.17, 18 y 20.

- 1972 *Emaciaticerias lottii* (GEMMELLARO,1885).- FERRETTI, p.109, L.15, f.5.
 v 1972 *Emaciaticerias* sp.- RIVAS, L.4, f.10.
 1980 *Canavaria (Emaciaticerias) lottii* (GEMMELLARO).- WIEDENMAYER, p.127, L.25, f.7-10.
 1980 *Canavaria (Emaciaticerias) radiolata* FUCINI.- WIEDENMAYER, p.127, L.25, f.15-18.
 1982 *Emaciaticerias densiradiatum* (GEMMELLARO,1885).- COMAS RENGIFO, p.513, L.18, f.3.

Lectotipo: Ejemplar representado por GEMMELLARO (1885) en la L.2, f.3, refigurado por FUCINI (1931) en la L.12, f.11. Procede del Domerense de Taormina y actualmente está depositado en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 19.

Descripción: *Emaciaticerias* de sección subrectangular con flancos ligeramente convexos (f.156 e). Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas un poco deprimidas.

Son formas evolutas de crecimiento bastante lento.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	14	0.537	0.431	0.465	0.028			
H/D	14	0.330	0.270	0.308	0.016			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	14	$y=0.243x^{1.176}$	0.997	$y=0.576x-4.241$	0.996
D-H	14	$y=0.533x^{0.851}$	0.993	$y=0.245x+2.451$	0.989

La ornamentación está constituida por costillas bien marcadas (20 a 22 por media vuelta a 25 mm de D), de recorrido ligeramente proverso, que alcanzan el borde ventral donde realizan una proyección proversa en la que pierden rápidamente el relieve. En las primeras vueltas la costulación es un poco sinuosa y algo irregular por diferencias en relieve entre sus elementos. Muy pronto las costillas se hacen rectas y regulares. El espaciado y grosor de estas costillas, densas en un principio, aumenta progresivamente con el crecimiento. Puede existir alguna unión de costillas mal definida en los primeros estadios del desarrollo.

Observaciones: En mi opinión, los ejemplares figurados por FUCINI (1931) como *E. radiolatum*, excluido tal vez el de la L.13, f.7, presentan la misma sección, crecimiento y tipo

de ornamentación (con costillas que llegan hasta el borde ventral donde aún queda definida la proyección periférica, densas y sinuosas en un principio, progresivamente espaciadas y rectilneas) que *E. lottii*. Tampoco encuentro diferencias acusadas entre los ejemplares que WIEDENMAYER (1980) atribuye a una y otra especie. Creo por ello que *radiolatum* se debe considerar sinónimo reciente de la especie de GEMMELLARO.

Incluyo también en la sinonimia de *E. lottii* un individuo que FUCINI (1931, L.14, f.19) denominó *E. densiradiatum*. Mientras presenta la características de las primeras vueltas de la especie aquí descrita, se separa del resto de las formas que este autor agrupó en *E. densiradiatum* por ser de costulación mucho menos sinuosa.

Analogías y diferencias: *E. levidorsatum* y *E. emaciatum* carecen de la pérdida progresiva de densidad de constulación que se da en *E. lottii* con el crecimiento. *E. imitator* es una forma de costulación más irregular, como *E. timaei*. Otras formas de *Emaciaticeras* presentan ornamentación más débil.

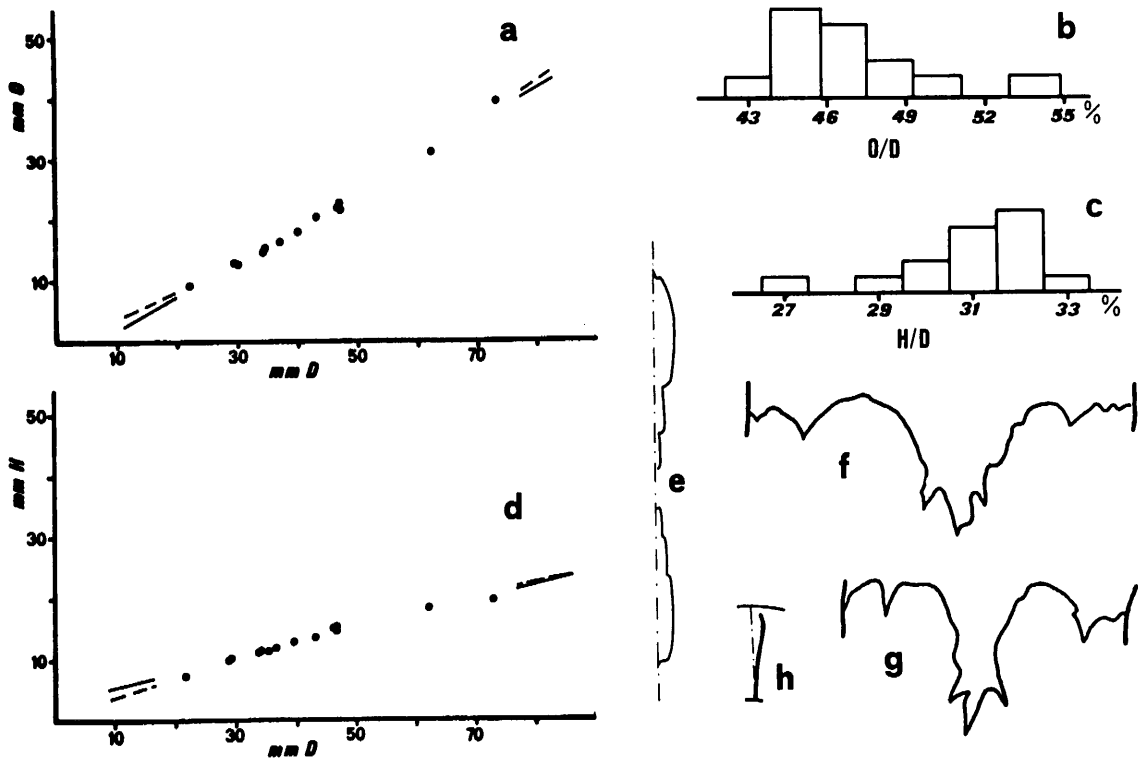


Figura 156. *Emaciaticeras lottii*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.FV.2.6 (D=64mm). f y g) Líneas de sutura. Ejs. B.FV.2.6 (D=45mm); L.Ce₁.36.1 (D=28mm). h) Trazado de la costulación.

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, parte basal de la Subzona de Elisa.

***Emaciaticerias imitator* FUCINI, 1931**

L.13, f.17-24.

vp 1931 *Emaciaticerias imitator* n.sp.- FUCINI, p.130, L.14, f.10,11 y 29-33.

v 1972 *Emaciaticerias* sp.cf. *E. imitator* FUCINI.- RIVAS, p.55, L.4, f.7.

1980 *Canavaria (Emaciaticerias) imitator* FUCINI.- WIEDENMAYER, p.127, L.25, f.3 y 4; ?f.1 y 2.

? 1982 *Emaciaticerias* cf. *imitator* FUCINI, 1931.- COMAS RENGIFO, p.577, L.18, f.8.

Lectotipo: Elijo como tal el ejemplar de FUCINI (1931) figurado en la L.14, f.30. Es un individuo de buena conservación, aunque deformado elípticamente, cuya cámara de habitación ocupa casi la mitad de la última vuelta de espira. Procede del Domerense de Taormina y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Palermo.

El individuo figurado por FUCINI (op.cit.) en la L.14, f.33, sin duda el sintipo mejor conservado, no se puede localizar actualmente en el Museo de Paleontología de Catania, donde según FUCINI (op.cit.) estaba depositado, pudiendo considerarse perdido.

Número de ejemplares estudiados: 144

Descripción: *Emaciaticerias* de sección subrectangular a subelíptica. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas deprimidas, auténticos surcos en los estadios más avanzados de crecimiento (f.157 e y f).

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	69	0.469	0.382	0.423	0.018	5.954	12.591	6
H/D	69	0.363	0.300	0.329	0.013	8.031	12.591	6

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	69	$y=0.260x^{1.145}$	0.979	$y=0.497x-2.053$	0.993
D-H	69	$y=0.451x^{0.904}$	0.969	$y=0.295x+0.924$	0.982

La ornamentación está constituida por costillas bien marcadas, ligeramente retrorsas, que llegan hasta el borde ventral donde se proyectan hacia adelante perdiendo bruscamente el relieve (f.157 g). En un principio estas costillas son bastante sinuosas, finas y densas (19-22/media vuelta a 25 mm de D). Progresivamente aumenta su grosor y

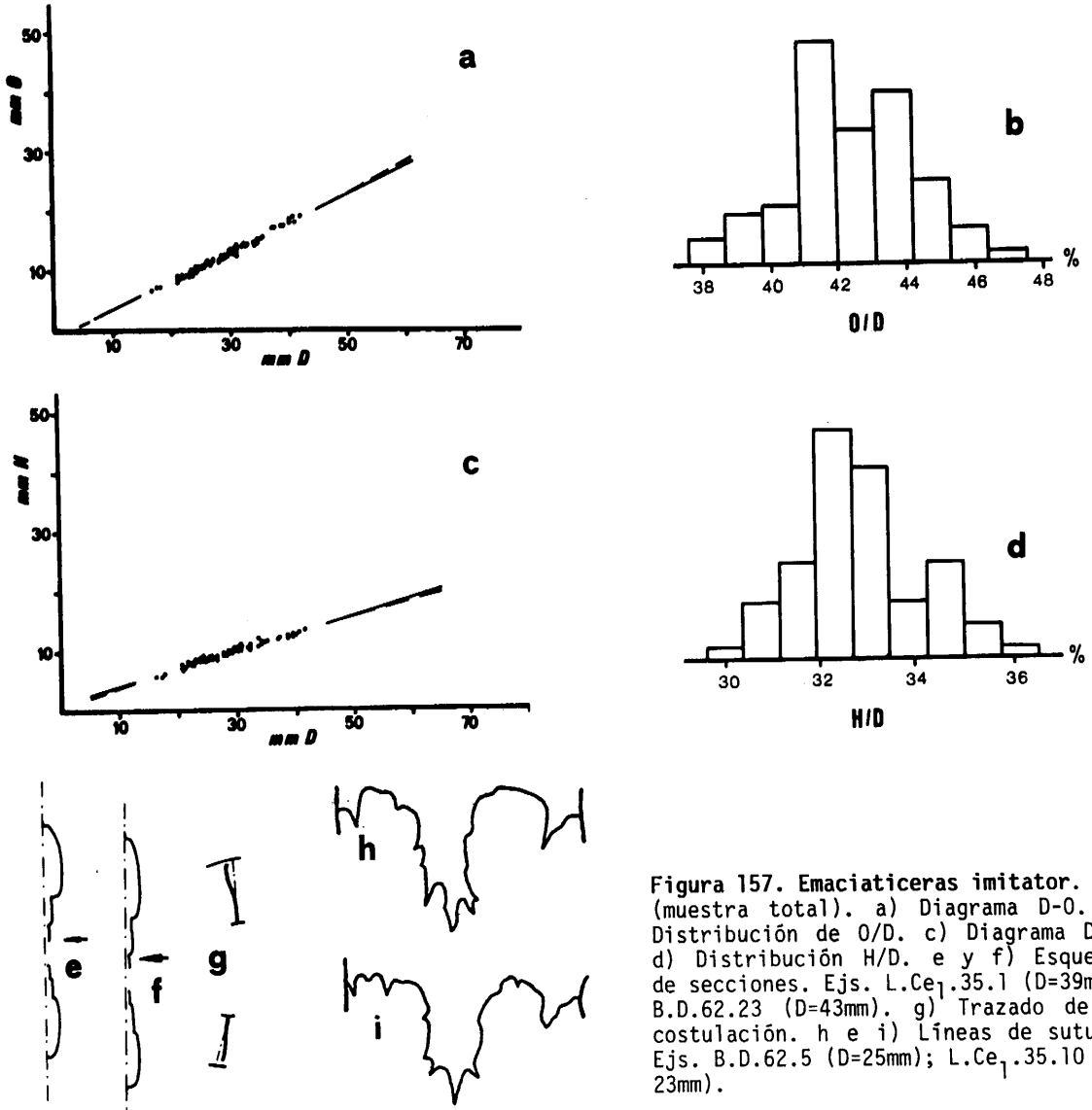


Figura 157. *Emaciaticeras imitator*. (muestra total). a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución H/D. e y f) Esquemas de secciones. Ejs. L.Ce₁.35.1 (D=39mm); B.D.62.23 (D=43mm). g) Trazado de la costulación. h e i) Líneas de sutura. Ejs. B.D.62.5 (D=25mm); L.Ce₁.35.10 (D=23mm).

espaciado. A la vez se hacen menos sinuosas, casi rectas en la cámara de habitación de los ejemplares de gran tamaño. Sobre todo en vueltas internas, pueden estar fuertemente aproximadas, no unidas, dos a dos en el borde umbilical, presentando una costilla de cada par más relieve que la otra, lo que da un aspecto general de irregularidad a la ornamentación.

Las fs.157 h e i representan las líneas de sutura de 2 ejemplares.

Analogías y diferencias: *E. speciosum* y *E. falculum*, próximas en cuanto a irregularidad de costulación, se separan de *E. imitator* por la debilidad de su ornamentación. *E. timaei*

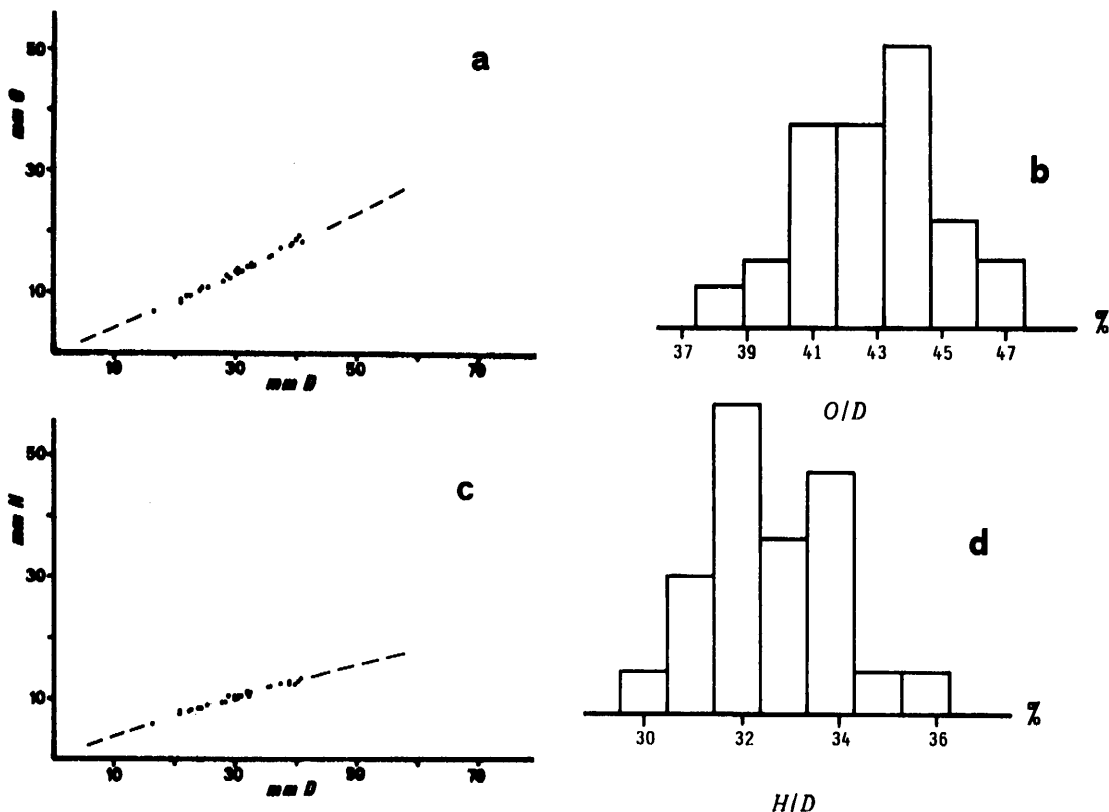


Figura 158. *Ematiceras imitator* (muestra del nivel D.62). a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. Como en otras especies, las distribuciones de O/D y H/D son similares en la muestra de un nivel de una localidad y en la muestra total de la especie.

presenta una costulación más sinuosa que se desvanece con anterioridad en el flanco. Una especie muy próxima morfológicamente, aunque en mi opinión poco relacionada con *E. imitator*, es *L. canavarii* que tiene, sin embargo, una costulación más irregular y más proyectada periféricamente.

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

***Ematiceras emaciatum* (CATULLO, 1853)**

L.13, f.28-31; L.14, f.1.

vm 1853 *Ammonites emaciatum*.- CATULLO, p.35, L.4, f.2 (fide FUCINI).

v 1899 *Arietoceras dolosum* n.sp.- FUCINI, p.182, L.24, f.6.

1900 *Hildoceras* (*Arietoceras*) *Paronai*, GEMM.- BETTONI, p.61, L.5, f.17.

? 1913 *Harpoceras* (*Arietoceras*) *emaciatum* CATULLO.- HAAS, p.64 (pars), L.3, f.6; non

f.5.

- v 1931 *Emaciaticerias emaciatum* (CAT.).- FUCINI, p.119, L.11, f.4-7.
- v 1931 *Emaciaticerias consanguineum* n.sp.- FUCINI, p.120, L.11, f.10-11; ?f.9 y 12.
- v 1931 *Emaciaticerias dolosum* (?) FUC.- FUCINI, p.124, L.13, f.22-24.
- 1967 *Emaciaticerias emaciatum* (CATULLO,1853).- FERRETTI, p.751, L.64, f.4.
- 1972 *Emaciaticerias dolosum* (FUCINI).- FERRETTI, p.110 (pars), L.16, f.2; non f.3.
- v 1972 *Emaciaticerias emaciatum* (CATULLO).- RIVAS, p.53, L.4, f.8.
- v 1972 *Emaciaticerias* sp.cf. *E. emaciatum* (CATULLO).- RIVAS, p.53, L.4, f.6.
- v 1973 *Emaciaticerias* sp.cf. *E. emaciatum* (CAT.).- LINARES & RIVAS, L.2, f.4.
- 1978 *Emaciaticerias fervidum* FUCINI.- PALLINI et al., L.2, f.10; non f.5 y 8.
- 1980 *Canavaria (Emaciaticerias) emaciata* FUCINI.- WIEDENMAYER, p.126, L.24, f.11-14.
- 1982 *Emaciaticerias emaciatum* (CATULLO).- COMAS RENGIFO, p.515, L.18, f.5,6 y 7.

Holotipo: Ejemplar original de CATULLO (1853), figurado por dicho autor en la L.4, f.2, procedente de una localidad desconocida del Veneto y depositado en el Museo de Paleontología de Padua.

Número de ejemplares estudiados: 101

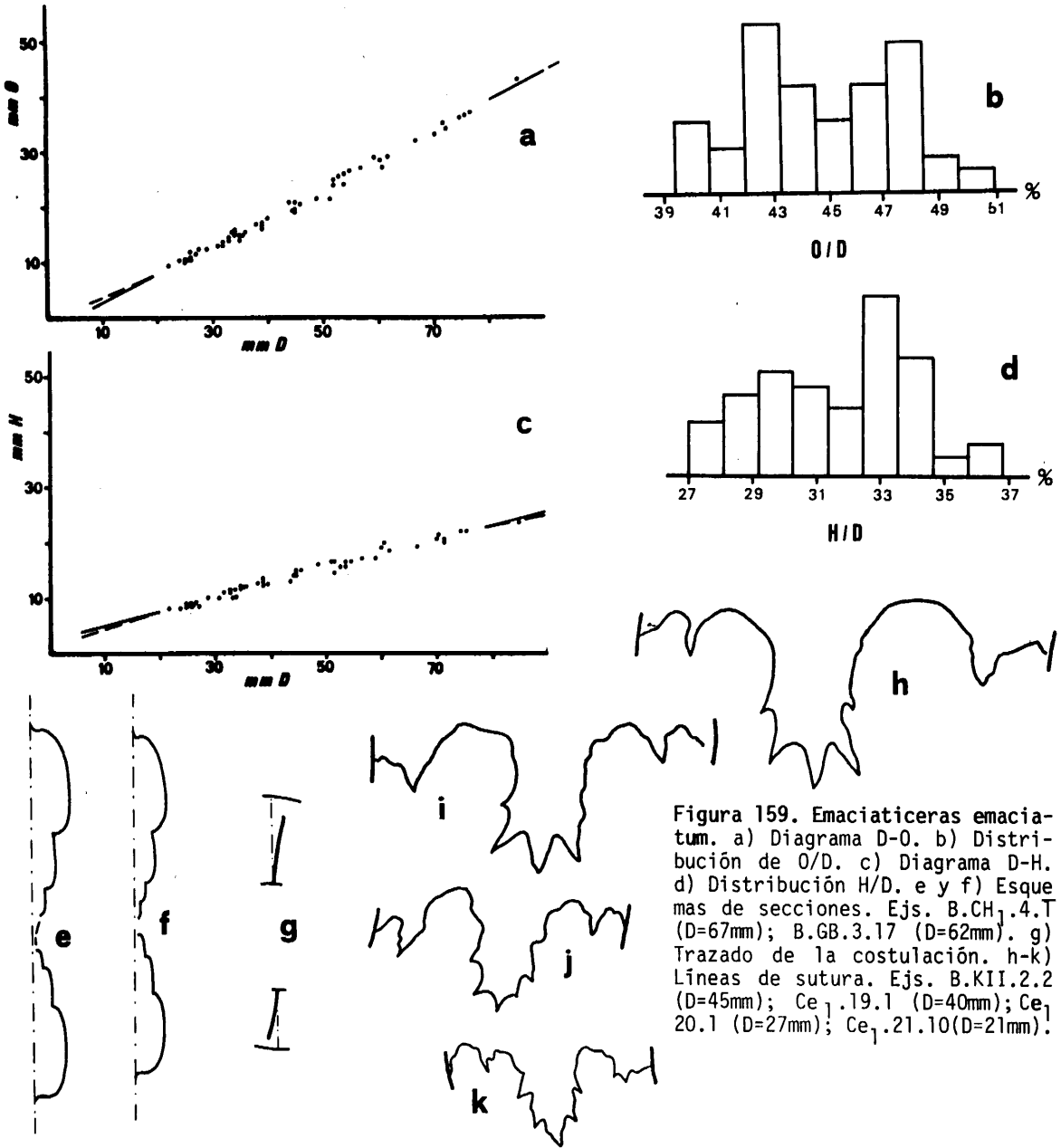
Descripción: *Emaciaticerias* de sección subelíptica de flancos aplanados. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas estrechas deprimidas, que muy pronto pasan a ser surcos con el aumento de tamaño (f.159 e y f).

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	56	0.502	0.400	0.446	0.027	15.508	12.591	6
H/D	56	0.363	0.274	0.317	0.023	12.210	12.591	6

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	56	$y=0.305x^{1.101}$	0.976	$y=0.513x-2.687$	0.994
D-H	56	$y=0.609x^{0.824}$	0.970	$y=0.256x+2.401$	0.987

La ornamentación está constituida por costillas bien marcadas, simples, un poco incurvadas hacia atrás en los estadios más tempranos, luego rectas y ligeramente retrover-sas (f.159 g), que se desvanecen un poco antes de llegar al borde ventral, trazando una proyección periférica poco definida. El número de estas costillas, cuyo espaciado aumenta suavemente con el crecimiento, es de 16 a 19 por media vuelta para 25 mm de D.

Observaciones: Como indica FERRETTI (1972) las diferencias entre *dolosum* (FUCINI, 1899) y *emaciatum* son mínimas. En efecto, la aparente mayor anchura de la sección de *dolosum*



se debe, sin duda, al aplastamiento del tipo de la especie de CATULLO. Por otra parte, el criterio que FUCINI utiliza en 1931 para separar ambos taxones, la mayor sinusoidad de la costulación en su especie, no es válido si se comparan los ejemplares en el mismo estadio de desarrollo, vueltas internas, en las que también *E. emaciatum* presenta las costillas replegadas hacia atrás.

WIEDENMAYER (1980) incluye a *dolosum* en la sinonimia de *E. radiolatum* (FUCINI). En mi opinión *E. radiolatum* (= *E. lottii*) se diferencia de *E. emaciatum* (por tanto de *dolosum*) por presentar costillas que apenas pierden relieve en su extremo superior junto al borde ventral (si bien las diferencias en cuanto a este carácter en vueltas internas son mínimas entre ambos grupos), y un incremento progresivo del espaciado de la costulación.

Como el mismo FUCINI (1931, p.120) señala al crear la especie *consanguineum*, las diferencias con *E. emaciatum* son inapreciables y debidas sobre todo a la deformación. Por ello creo que no es posible su separación y deben considerarse sinónimas.

Analogías y diferencias: Como ya se ha indicado, *E. lottii* presenta un desvanecimiento de las costillas más alto en el flanco y un progresivo incremento del espaciado de la costulación ausente en *E. emaciatum*. *E. archimedis* es de costulación más sinuosa. *E. levi-dorsatum* posee un crecimiento más lento y costillas más persistentes en relieve, que alcanzan el borde ventral. *E. timaei* y *E. imitator*, por último, tienen ornamentación mucho más irregular que la especie aquí tratada.

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de *Emaciatum*, Subzona de Elisa.

Emaciaticeras falculum (FUCINI, 1931)

L.13, f.25-27.

v 1931 *Di Stefania falcula* n.sp.- FUCINI, p.146(pars), L.20, f.2,3,5-8; ?f.1 y 9; non f.4.

1972 *Distefania* sp.gr. *D. falcula* FUCINI.- RIVAS, p.83, L.5, f.6.

Lectotipo: Elijo como tal el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.20, f.5, por ser de entre los sintipos el que mejor representa las características de la especie, tal como se concibe en este trabajo, a la vez que se observa en él la ornamentación tanto del fragmocono como de la cámara de habitación. Esta ocupa la mitad de la última vuelta de espira conservada. Procede del Domerense de Taormina y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Catania.

Número de ejemplares estudiados: 42

Descripción: *Emaciaticeras* de sección elíptica de flancos aplanados. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas estrechas, algo deprimidas en los estadios adultos (f.160 e).

Son formas poco involutas de crecimiento medio.

La ornamentación, bastante débil, está constituida por costillas poco marcadas, un poco sinuosas, ligeramente retroversas, que pierden su relieve junto al borde ventral sin que se aprecie apenas una proyección proversa y sin sufrir engrosamiento (f.160 f).

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	17	0.433	0.380	0.404	0.013			
H/D	17	0.369	0.330	0.347	0.012			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	17	$y=0.403x^{1.002}$	0.987	$y=0.408x-0.092$	0.982
D-H	17	$y=0.389x^{0.962}$	0.984	$y=0.331x+0.322$	0.982

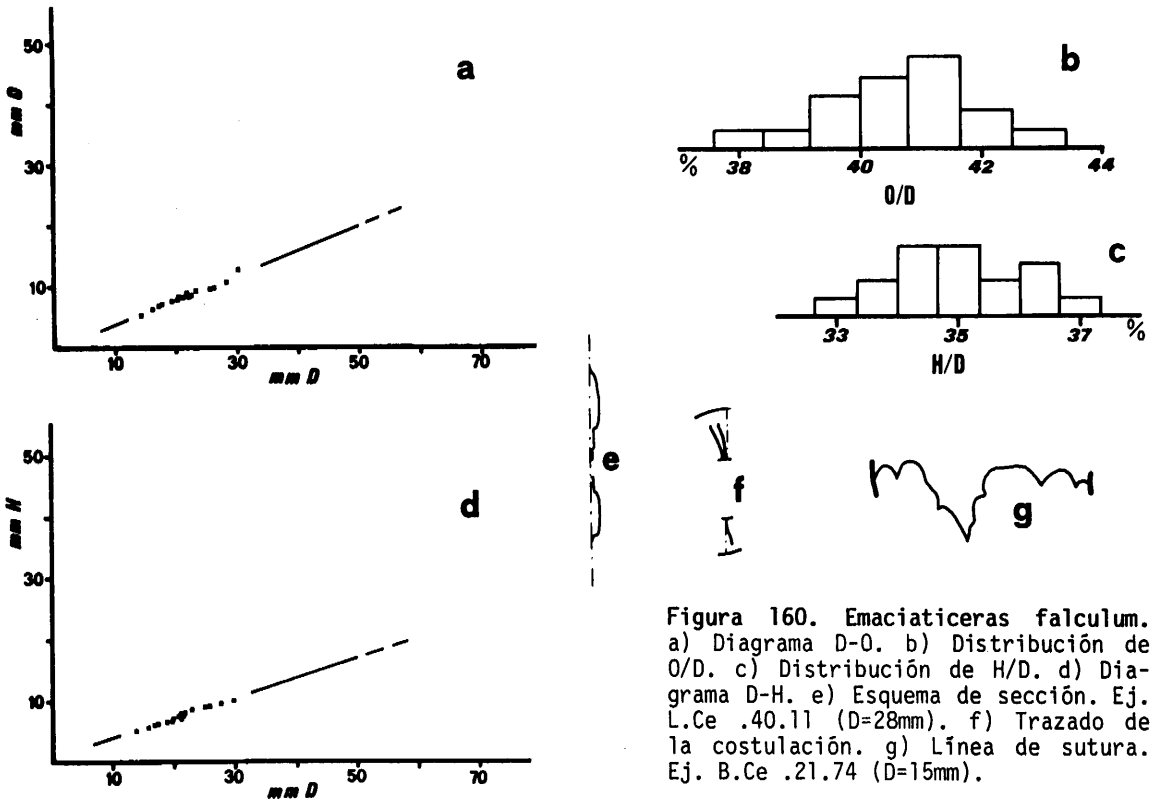


Figura 160. *Emaciatriceras falculum*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. L.Ce .40.11 (D=28mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.Ce .21.74 (D=15mm).

Estas costillas son en su mayoría simples, con un espaciado regular. No obstante, pueden existir pequeñas costillas intercaladas, aproximadas o unidas por la base a alguna costilla, sobre todo en el comienzo de la costulación.

Observaciones: Separo de los individuos incluidos por FUCINI (1931) en esta especie el de la L.20, f.4, por presentar engrosamientos en el extremo superior de las costillas, carácter más propio de *C.(T.) nodosa*. Mantengo con duda la identidad del ejemplar de la L.20,

f.9, por poseer una costulación de fuerte espaciado y relieve, más cercana a la de *E. timaei* que a la de la presente especie.

Analogías y diferencias: Por su ornamentación de poco relieve se separa de otros *Emaciaticeras* de costulación débil e irregular. Por carecer de engrosamientos se distingue de especies de *Canavaria*, como *C.(T.) nodosa*, de morfología próxima. De las formas del género *Leptaleoceras* débilmente ornamentadas, como *L. prognatum*, se separa por carecer de proyección periférica acusada.

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de *Emaciatum*, Subzona de *Elisa*.

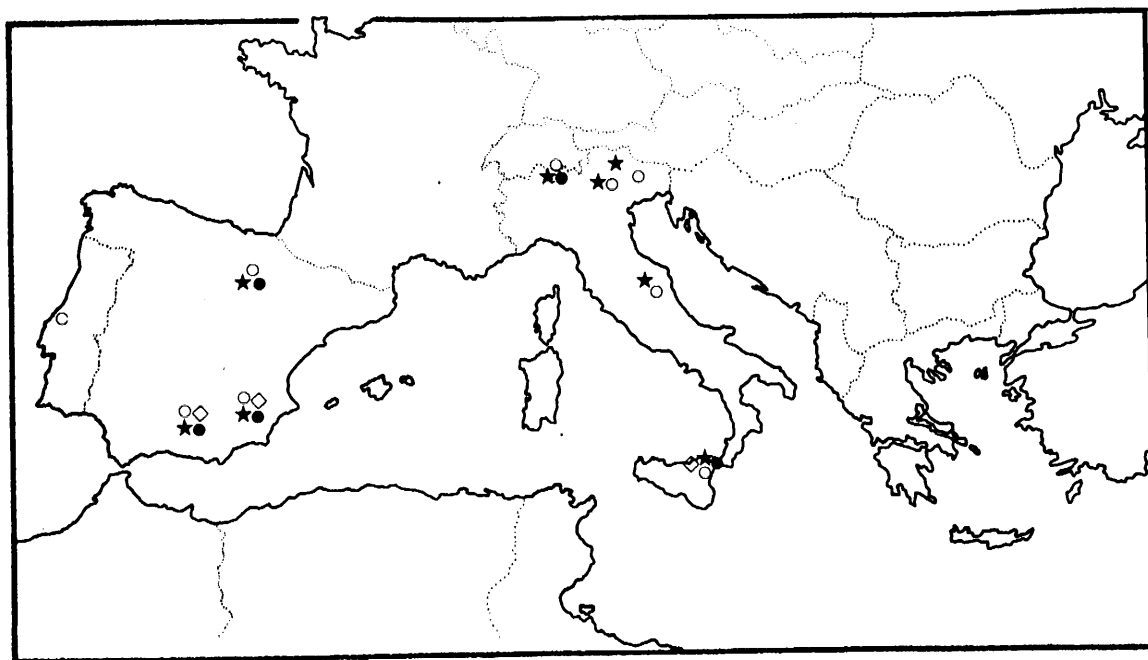


Figura 161. Distribución geográfica de: ★) *E. lottii*; ●) *E. imitator*, ○) *E. emaciatum*; ◇) *E. falculum*.

Emaciaticeras archimedis FUCINI, 1931

L.14, f.2-4.

? 1913 *Harpoceras (Arieticeras) emaciatum* CATULLO.- HAAS, p.64 (pars), L.3, f.5; non f.6.

v 1931 *Emaciaticeras Archimedis* n.sp.- FUCINI, p.124 (pars), L.12, f.20, 22 y 23; non f.21.

v 1931 *Emaciaticeras Paladinoi* n.sp.- FUCINI, p.128, L.13, f.25-27.

v 1931 *Emaciaticeras impexum* n.sp.- FUCINI, p.129, L.14, f.1-3.

- v 1931 *Emaciaticerias fatuum* n.sp.- FUCINI, p.127 (pars), L.14, f.4-6; non f.7.
- v 1931 *Emaciaticerias Galateae* n.sp.- FUCINI, p.129, L.14, f.12 y 13.
- v 1931 *Emaciaticerias flexicostatum* n.sp.- FUCINI, p.128, L.14, f.15 y 16.
- v 1931 *Emaciaticerias densiradiatum* (GEMM.)- FUCINI, p.130 (pars). L.14, f.17,18 y 26; ?f.20; non f.19.
- v 1931 *Emaciaticerias piger* n.sp.- FUCINI, p.130, L.14, f.27 y 28.
- 1972 *Emaciaticerias densiradiatum* (GEMMELLARO).- FERRETTI, p.111, L.16, f.4 y 5.
- ? 1972 *Emaciaticerias dolosum* (FUCINI).- FERRETTI, p.110 (pars), L.16, f.3; non f.2.
- ? 1978 *Emaciaticerias paladinoi* FUCINI .- MARIOTTI et al., p.227, L.1, f.2.
- 1980 *Canavaria* (*Emaciaticerias*) *flexicostata* FUCINI.- WIEDENMAYER, p.127, L.25, f.5 y 6.
- 1980 *Canavaria* (*Emaciaticerias*) *paladinoi* FUCINI.- WIEDENMAYER, p.127, L.25, f.11 y 12.
- 1980 *Canavaria* (*Emaciaticerias*) *archimedis* FUCINI.- WIEDENMAYER, p.126, L.30, f.19 y 20.

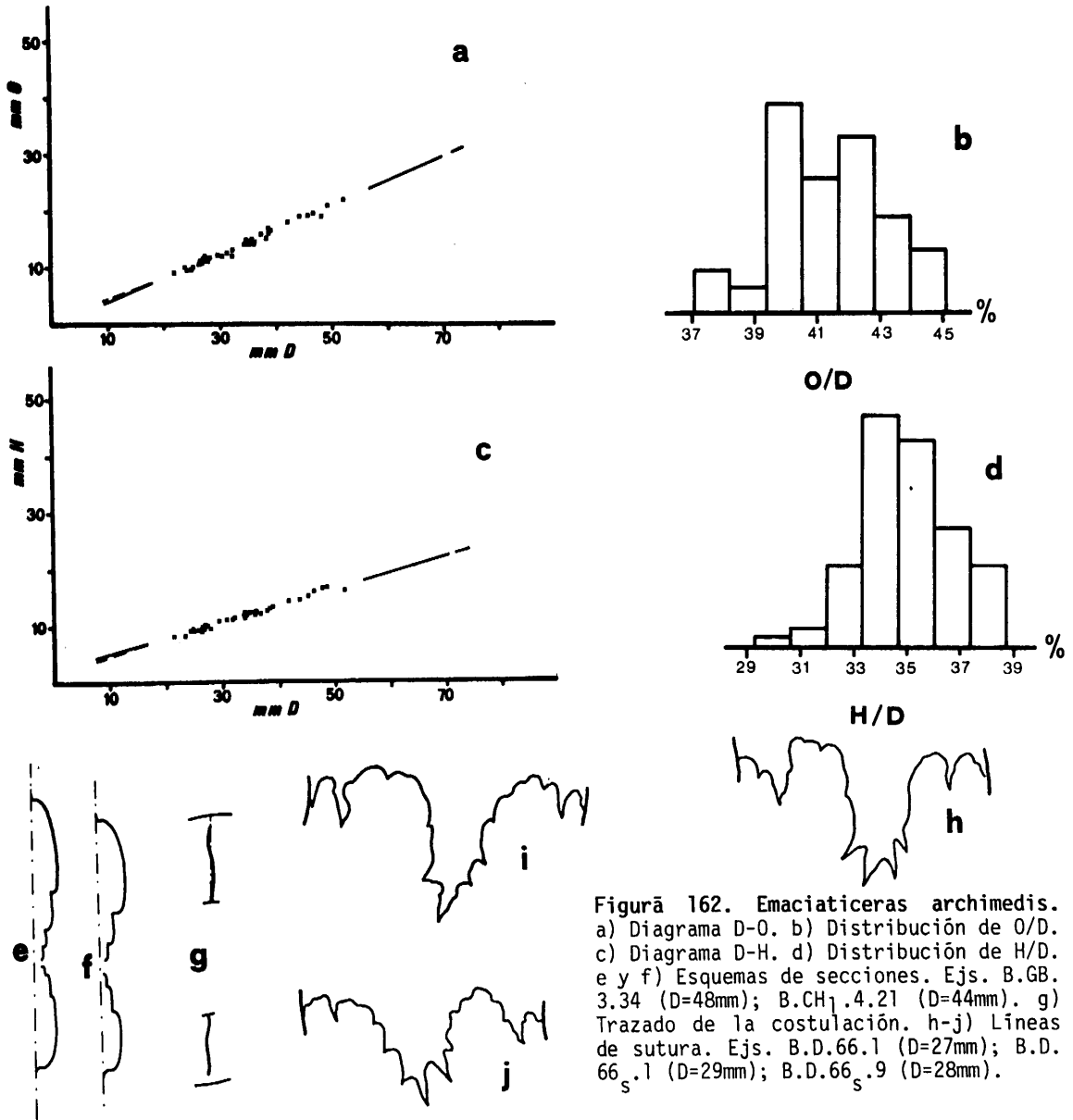
Lectotipo: Elijo como tal el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.12, f.22. De entre los sintipos de *E. archimedis* que considero coespecíficos (el pequeño ejemplar de la L.12, f.21 es prácticamente indeterminable o, en el mejor de los casos, asimilable a *E. gracile*) es el que mejor conserva las características ornamentales en vueltas internas, aunque en él no es observable la terminación del fragmocono y probablemente no sea una forma completa. Los caracteres de *E. archimedis* en la cámara de habitación pueden observarse, sin embargo, perfectamente en los sintipos de la L.12, f.20 y 23. Actualmente se encuentra en el Museo de Paleontología de Catania, procedente del Domerense de Taormina.

Número de ejemplares estudiados: 66

Descripción: *Emaciaticerias* de sección subelíptica. Región ventral provista de una carena flanqueada en vueltas internas por dos áreas lisas, que van deprimiéndose hasta llegar a constituir surcos en los estadios adultos (f.162 e y f).

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	38	0.444	0.376	0.412	0.017	6.489	9.487	4
H/D	38	0.379	0.298	0.348	0.016	8.065	9.487	4

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	38	$y=0.414x^{1.000}$	0.958	$y=0.427x-0.478$	0.986
D-H	38	$y=0.633x^{0.828}$	0.958	$y=0.291x+1.841$	0.982



Figurã 162. *Emaciatriceras archimedis*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e y f) Esquemas de secciones. Ejs. B.GB. 3.34 (D=48mm); B.CH₁.4.21 (D=44mm). g) Trazado de la costulación. h-j) Líneas de sutura. Ejs. B.D.66.1 (D=27mm); B.D. 66_s.1 (D=29mm); B.D.66_s.9 (D=28mm).

La ornamentación está constituida por costillas simples aunque en vueltas internas pueden estar aproximadas, no unidas, dos a dos. Son sinuosas y de recorrido casi radial. En un principio, estas costillas llegan al borde ventral donde describen una proyección proversa abierta a la vez que pierden el relieve. Progresivamente, con el aumento de diámetro, comienzan a desvanecerse a menor altura del flanco, de manera que en estadios avanzados del desarrollo describen una incurvación hacia atrás, a partir de la cual se

debilitan fuertemente, quedando insinuada de modo poco apreciable su proyección hacia la abertura. El número de costillas por media vuelta oscila entre 18 y 21 a 25mm de D.

La línea de sutura de 3 ejemplares se muestra en la f.162h-j.

Observaciones: Todas las especies de FUCINI (1931) incluidas en la lista de sinonimos presentan los caracteres señalados en la descripción anterior. La mayor o menor involución y el mayor o menor número de costillas, que su autor utiliza como criterios de separación, no son tan acentuados como para separar entidades específicas diferentes, dado que varían de manera gradual e incluso imperceptible de unas a otras. La diferente sinuosidad de las costillas invocada por FUCINI en algunos casos se debe sobre todo a la deformación elíptica de los individuos, con el consiguiente aumento de la sinuosidad en el eje menor de la elipse y su disminución en el mayor.

Elijo el específico de *archimedis* para denominar la especie y no *densiradiatum*, establecido por GEMMELLARO con anterioridad (1886) sin figuración, porque en este último taxón su autor, y FUCINI (1931) al interpretar la especie, incluye diversas morfologías dudosamente coespecíficas, sin fijar cual de ellas es la típica. Ello conduciría, como ya ha sucedido, a diferentes concepciones de la especie (ver el contraste entre *E. densiradiatum* (GEMM.) en FERRETTI, 1972 y *C. (E.) densiradiata* (GEMM.) en WIEDENMAYER 1980).

Analogías y diferencias: Por la sinuosidad de la costulación *E. archimedis* se diferencia de *E. emaciatum*, *E. levidorsatum* y *E. lotii*. *E. timaei*, *E. speciosum*, *E. falculum* y *E. imitator* son de ornamentación más irregular en cualquier estadio de desarrollo.

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de *Emaciatum*, Subzona de *Elisa*.

***Emaciatoceras timaei* (GEMMELLARO, 1885)**

L.14, f.5-9

vp 1885 *Harpoceras* (*Grammoceras*) *Timaei* GEMM.-GEMMELLARO, p.7(pars), L.1, f.10 y 13; non f.11 y 12.

v 1931 *Naxenciceras* *Timaei* (GEMM.).-FUCINI, p.140(pars), L.28, f.7; non f.8, 13 y 14.

?v 1931 *Di Stefania falcula* n.sp.-FUCINI, p.146(pars), L.20, f.9; non f.1-8.

? 1980 *Leptaleoceras* (*Leptaleoceras*) *timaei* (GEMMELLARO).-WIEDENMAYER, p.121, L.30, f.14.

Lectotipo: FUCINI (1931) considera que, de entre los ejemplares representados por GEMMELLARO (1885) con el nombre de *H. (G.) Timaei* al crear esta especie, el de la L.1, f.10 es el tipo de la especie y el resto no son siquiera coespecíficos con él. Dicho ejemplar es refigurado por FUCINI (op.cit.) en la L.18, f.7. Procede del Domerense de Taormina y esta actualmente en el Museo de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 65

Descripción: Emaciatieras de sección elíptica. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas planas muy estrechas (f.163e).

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	19	0.444	0.404	0.423	0.008			
H/D	19	0.326	0.357	0.337	0.008			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	19	$y=0.422x^{1.000}$	0.996	$y=0.325x+0.242$	0.995
D-H	19	$y=0.383x^{0.958}$	0.995	$y=0.325x+0.242$	0.996

Son formas poco involutas de crecimiento medio.

La ornamentación, muy temprana, está constituida por costillas simples, retroversas y sinuosas (f.163f), que se desvanecen antes de alcanzar el borde ventral, donde todavía insinúan una pequeña proyección proversa difícilmente apreciable. El espaciado de estas costillas es muy irregular, pudiéndose intercalar entre ellas pequeñas cóstulas que se pierden rápidamente a lo largo del flanco, algunas de ellas unidas a una costilla por su base. La f.163g y h representa la línea de sutura de 2 ejemplares.

Observaciones: Dos de los ejemplares figurados por GEMMELLARO (1885) con la denominación de H.(G.) *Timaei* (L.1, f.11 y 12) presentan una ornamentación muy fina e irregular poco acorde con el individuo más grande (L.1, f.10), que FUCINI (1931) considera el tipo específico. Sobre estos dos ejemplares el mismo FUCINI estableció su especie "N." *emendatum*. En el mismo trabajo, este autor adscribe a E. *timaei* tres ejemplares (L.18, f.8, 13 y 14) que, por su región ventral ancha, con dos áreas deprimidas, y sus costillas con fuerte relieve y proyección marcada en el borde ventral, son en mi opinión más cercanos a L. *canavarii*, especie en la que los incluyo. Por otra parte FUCINI (1931) incluye en su *Di Stefania falcula* un individuo (L.20, f.9) que por el espaciado y el relieve de la costulación se aproxima a E. *timaei*.

Analogías y diferencias: E. *falculum*, E. *emendatum* y E. *imitator* similares a E. *timaei* en una cierta irregularidad de la ornamentación, se separan de ella por no presentar las diferencias de relieve (costillas y cóstulas intercaladas y a veces unidas) de los elementos ornamentales típicos de esta especie. El resto de las especies de Emaciatieras son de costulación más regular. Especies del género *Canavaria*, como C. (T.) *nodosa* y C. (C.) *naxensis*, también con irregularidades en el relieve de la costulación, tienen engrosamientos en los extremos de las costillas ausentes en E. *timaei*.

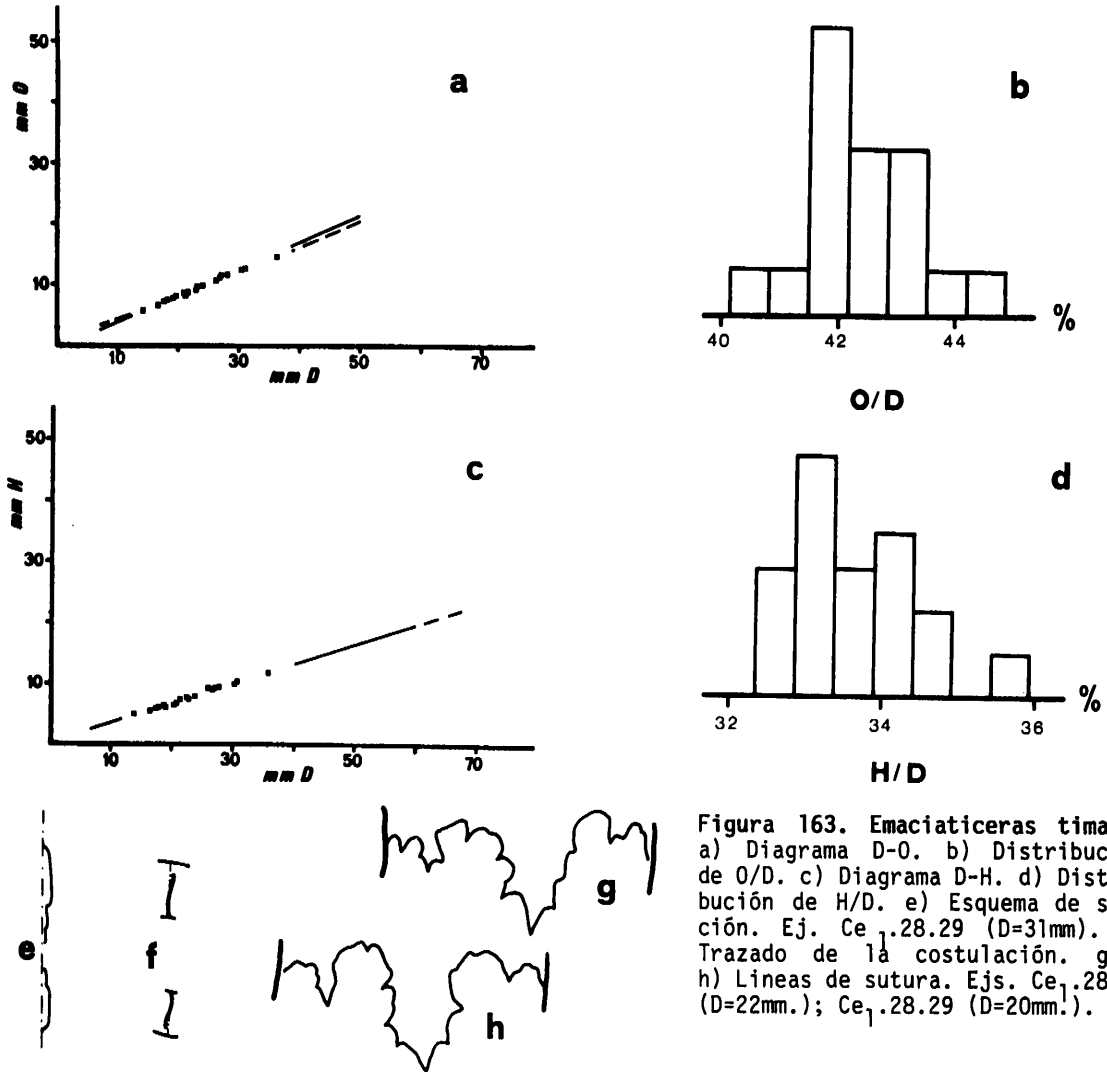


Figura 163. *Emaciaticerias timaei*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e) Esquema de sección. Ej. Ce₁.28.29 (D=31mm). f) Trazado de la costulación. g y h) Líneas de sutura. Ejs. Ce₁.28.16 (D=22mm.); Ce₁.28.29 (D=20mm.).

Posición estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

Emaciaticerias gracile (FUCINI, 1931)

L.14, f.10-12

v 1931 *Praeleioceras gracile* n.sp.- FUCINI, p.98, L.6, f.14, ?15.

Lectotipo: Elijo con tal el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.6, f.14, único que conserva, aunque pobremente, los caracteres ornamentales. No se puede precisar la presencia o no de cámara de habitación, debido a que no se observa la terminación del fragmocono. Procede del Domerense de Taormina y esta actualmente depositado en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 40

Descripción: Emaciatieras de sección elíptica, región ventral estrecha con una carena flanqueada por dos tabulas (f.164e).

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	11	0.420	0.382	0.402	0.013			
H/D	11	0.382	0.314	0.341	0.017			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	11	$y=0.268x^{1.135}$	0.985	$y=0.468x-1.319$	0.987
D-H	11	$y=0.739x^{0.741}$	0.953	$y=0.251x+1.796$	0.961

Son formas evolutas de crecimiento lento.

La ornamentación está constituida por pequeñas costillas retroversas, incurvadas hacia atrás, que parten del borde umbilical para desvanecerse en la mitad del flanco. Con el desarrollo ontogenético su recorrido a lo largo del flanco es mayor, aunque pierden definición y se subdividen en varias cóstulas. El espaciado de estas costillas es irregular y puede haber algunas de ellas unidas, o fuertemente aproximadas, por pares en su base.

Observaciones: Aún a pesar de la mala conservación y figuración del ejemplar de FUCINI (1931, L.6, f.14 -el de la f.15 es indeterminable-), las formas a mi disposición presentan una perfecta coincidencia en crecimiento y ornamentación que me hacen utilizar el nombre de **gracile** para designarlas. Sus características, por la pobreza ornamental, son próximas a las de la especie tipo del género **Fieldingiceras** pero, como ya señala FUCINI (op.cit.), su posición stratigráfica, al menos en las Cordilleras Béticas, y su posición sistemática son muy diferentes. Esto confiere a esta especie entidad, muy dudosa en un principio si se considera únicamente el individuo(s) sobre el que está basada.

Analogías y diferencias: Por la breve duración del relieve de las costillas a lo largo del flanco esta especie se diferencia fácilmente del resto de las del género **Emaciatieras**. Las especies de **Fieldingiceras**, similares a **E. gracile** morfológicamente, tienen siempre una ornamentación de elementos más anchos (pliegues), de relieve menos agudo, que por otra parte se mantiene por todo el flanco.

Distribución stratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

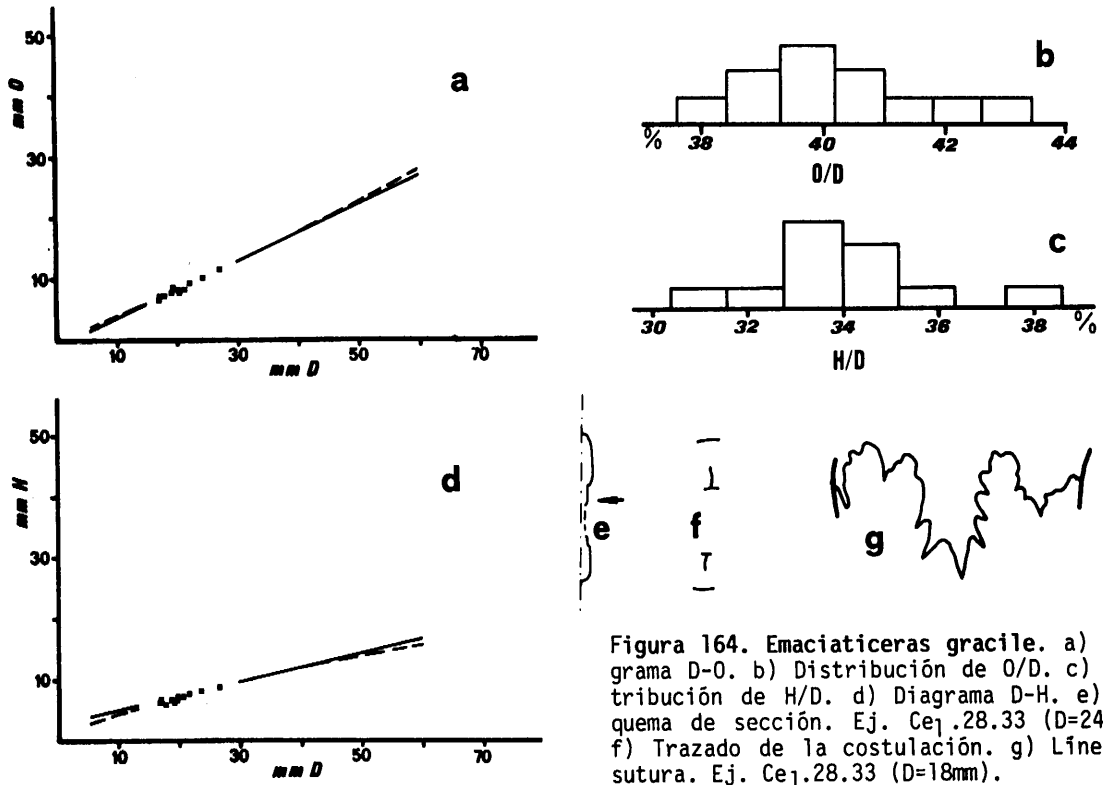


Figura 164. *Emaciaticerias gracile*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. Ce₁.28.33 (D=24mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. Ce₁.28.33 (D=18mm).

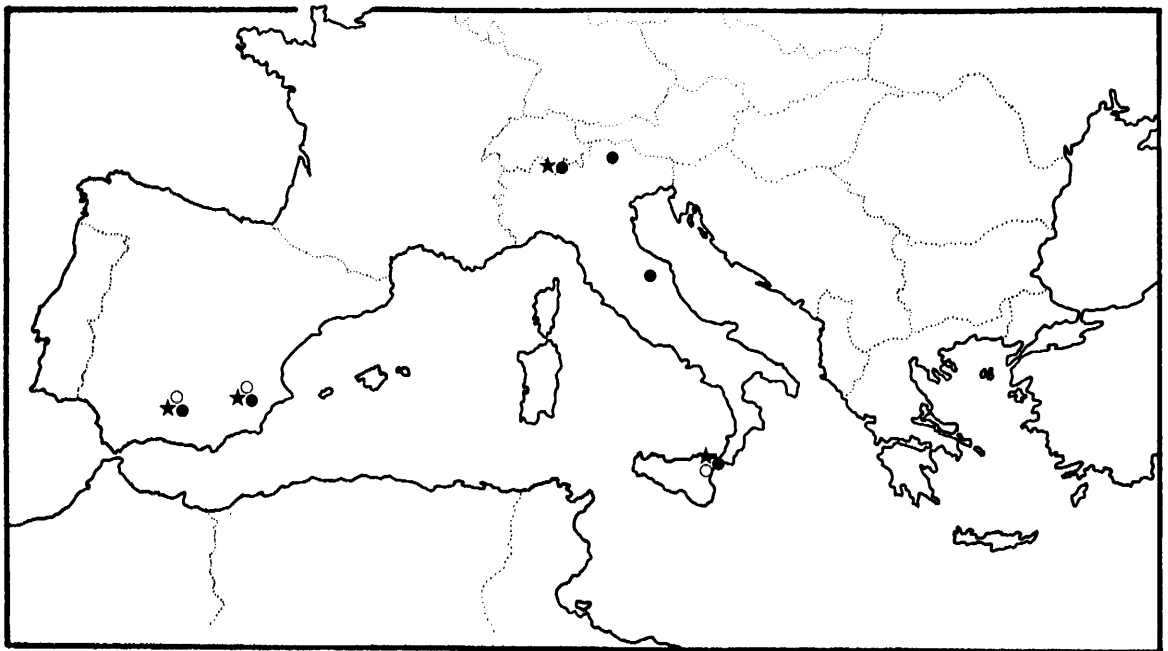


Figura 165. Distribución geográfica de: ★) *E. timaei*; ●) *E. archimedis*; ○) *E. gracile*.

GENERO CANAVARIA GEMMELLARO, 1886

Incluye Arieticeratinae caracterizados por la presencia de tubérculos en los extremos, uno o ambos, del relieve de algunas costillas. Se distinguen dos subgéneros atendiendo a la regularidad de la aparición de los tubérculos.

SUBGENERO C. (CANAVARIA)

Especie tipo: Harpoceras (Dumortieria) haugi GEMMELLARO, 1885 (designación posterior de HOWARTH, 1955).

Diagnosis: Son formas de sección subrectangular a poligonal. La región ventral está provista de una carena flanqueada, en un principio, por dos tábulas lisas, que pueden mantenerse como tales a lo largo del desarrollo ontogenético, o bien, en la mayor parte de los casos, pasar a ser surcos estrechos y profundos. El crecimiento es medio a lento y la involución en general pequeña.

La ornamentación está constituida por costillas bien marcadas, poco o nada sinuosas, con proyección periférica poco acentuada, apenas apreciable. En el extremo superior (antes de insinuarse la proyección proversa) e inferior de algunas costillas aparecen engrosamientos, pequeños tubérculos. Entre estas costillas tuberculadas se intercalan otras que no lo están, aunque su extremo queda acentuado por una caída brusca de relieve. El ritmo de aparición de costillas tuberculadas y el relieve de los engrosamientos son irregulares, incluso dentro de un mismo individuo. La aparición de la ornamentación es muy temprana, antes de 5mm de D. En todas las especies del subgénero en la cámara de habitación se atenúa la fuerte diferencia de tuberculación en los extremos de unas costillas a otras, aunque todas ellas mantienen un engrosamiento relativo en dichos extremos.

La cámara de habitación ocupa de 1/2 a 2/3 de vuelta de espira.

La línea de sutura es extraordinariamente simple, con elementos poco divididos. U₂ es abierto y asimétrico.

Analogías y diferencias: Ver las descripciones de Arieticeras, Leptaleoceras, Emacieticeras y Fontanelliceras para su distinción de C. (Canavaria) y C. (Tauromeniceras).

C. (Canavaria) zancleana (FUCINI, 1931)

L.14, f.13-15

- v 1899 *Arieticeras Lottii* GEMMELLARO.- FUCINI, p.181, L.6, f.4
 v 1931 *Emaciaticerias zancleanum* n.sp.- FUCINI, p.121, L.11, f.13-18.
 v 1931 *Emaciaticerias crassum* n.sp.- FUCINI, p.122, L.12, f.4-6.
 v 1931 *Emaciaticerias fervidum* n.sp.- FUCINI, p.125, L.13, f.2 y 3.
 1967 *Emaciaticerias fervidum* FUCINI, 1931.- FERRETTI, p.752, L.64, f.5.
 ? 1970 *Emaciaticerias fervidum* FUCINI.- FERRETTI, p.451 y 454, L.35, f.1 y 2.
 1972 *Emaciaticerias fervidum* FUCINI, 1931.- FERRETTI, p.110, L.15, f.6; L.16, f.1.
 v 1972 *Emaciaticerias zancleanum* FUCINI.- RIVAS, p.54, L.4, f.9; L.5, f.1.
 1975 *Emaciaticerias lottii* (GEMMELLARO, 1885).- FERRETTI, p.179, L.25, f.6.
 1978 *Emaciaticerias fervidum* FUCINI.- PALLINI et al., L.2, f.5, ?f.8, non f.10.
 v 1979 *Emaciaticerias fervidum* FUCINI.- MARIOTTI et al., p.227, L.1, f.7.
 1980 *Canavaria* (*Emaciaticerias*) *fervida* FUCINI.- WIEDENMAYER, p.126, L.24, f.16 y 17, ?f.15.
 1980 *Canavaria* (*Emaciaticerias*) *zancleana* FUCINI.- WIEDENMAYER, p.127, L.26, f.3-6.
 1982 *Emaciaticerias zancleana* FUCINI, 1931.- COMAS-RENGIFO, p.519, L.18, f.2.

Lectotipo: Elijo como tal el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.11, f.16. Es un individuo fragmentario en el que, sin embargo, se observan bien las características tanto de vueltas internas como de la cámara de habitación, que probablemente esté ya presente en la segunda mitad de la última vuelta de espira. Procede del Lías medio de Taormina y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Palermo.

El ejemplar de FUCINI (op.cit.) figurado en la L.11, f.14, que es de los sintipos el mejor conservado, es en la actualidad ilocalizable en el museo antes citado, donde debería encontrarse según FUCINI (op.cit.).

Número de ejemplares estudiados: 36

Descripción: *Canavaria* de sección subrectangular con flancos ligeramente convexos. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos surcos, más incididos cuanto mayor sea el diámetro (f.166e).

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	23	0.524	0.437	0.485	0.025			
H/D	23	0.342	0.275	0.300	0.016			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	23	$y=0.438x^{1.028}$	0.993	$y=0.520x-1.149$	0.994
D-H	23	$y=0.434x^{0.894}$	0.991	$y=0.261x+1.253$	0.992

Son formas evolutas de crecimiento lento.

La ornamentación está constituida por costillas simples, bien marcadas (17-18/ media vuelta a 25mm de D) muy poco sinuosas y retroversas. Estas costillas alcanzan su máximo relieve un poco antes del borde ventral y lo pierden inmediatamente, aunque todavía realizan una proyección proversa poco notable. Por ello presentan aspecto de nodosas en su extremo superior, sobre todo en vueltas internas, donde algunas de ellas presentan claros tubérculos y están también ligeramente engrosadas junto al borde umbilical.

En la f.166g y h se muestra la línea de sutura de 2 ejemplares.

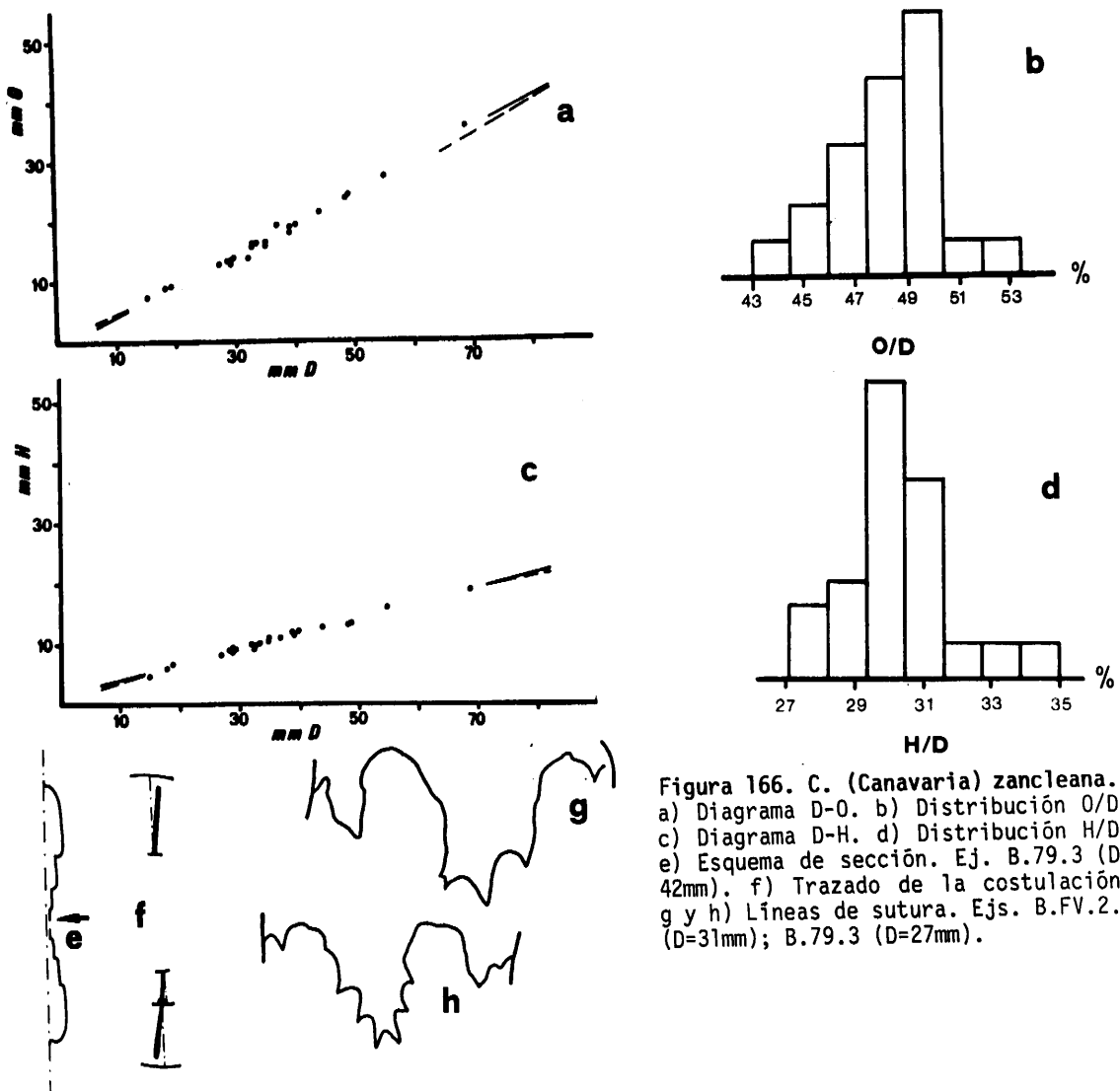


Figura 166. C. (*Canavaria*) *zancleana*. a) Diagrama D-O. b) Distribución O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución H/D. e) Esquema de sección. Ej. B.79.3 (D=42mm). f) Trazado de la costulación. g y h) Líneas de sutura. Ejs. B.FV.2.2 (D=31mm); B.79.3 (D=27mm).

Observaciones: No encuentro ningún criterio para separar las formas incluidas por FUCINI (1931) en *E. zancleanum*, *E. crassum* y *E. fervidum*, ya que todas ellas presentan la misma sección y región ventral, así como una costulación gruesa con el máximo relieve junto al borde ventral donde se desvanece rápidamente. Elijo la denominación de *zancleana* por ser la mejor ilustrada y descrita por su autor al crear todas ellas.

El ejemplar figurado por WIEDENMAYER (1980, L.24, f.8-9) como *C. (E.) crassa* presenta un crecimiento excesivamente lento que ignoro si entra en el ámbito de variabilidad de la especie aquí descrita.

Analogías y diferencias: De las especies de *Emaciaticerias*, género (a veces tratado como subgénero) en el que se ha incluido *C. (C.) zancleana* desde su creación, se diferencia por presentar en vueltas internas tubérculos en los extremos inferior y superior de algunas costillas irregularmente distribuidas. En *C. (C.) zancleana* se da además un engrosamiento acentuado del extremo superior de todas las costillas en la última vuelta de espira que no se da en tales especies.

C. (C.) peloritana y afines se separan de *C. (C.) zancleana* porque en ellas se produce una acentuación del "carácter *Canavaria*". La sección se hace más poligonal y los tubérculos se desarrollan más que en la presente especie.

C. (C.) retroplicata y *C. (C.) obliqueplicata*, definidas por FUCINI (1931) como pertenecientes al género *Emaciaticerias* y, en mi opinión, inseparables entre sí, se distinguen de *C. (C.) zancleana* por una mayor retroversión de la costulación.

Por último *C. (C.) gregalis* es de ornamentación más sinuosa y proversa.

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de *Emaciatum*, Subzona de *Elisa*. Dudosamente, puede encontrarse también en la Subzona de *Solare*.

C. (Canavaria) peloritana FUCINI, 1931

L.14, f.16-19

v 1931 *Canavaria peloritana* n.sp.- FUCINI, p.132, L.15, f.9-14.

Lectotipo: Ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.15, f.9. Aunque su conservación es mediocre, en él se observan características de vueltas internas y externas a un mismo tiempo. No se puede determinar la posición de la última línea de sutura y si presenta, o no, cámara de habitación. Procede del Domerense de Taormina y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Catania.

Número de ejemplares estudiados: 22

Descripción: *Canavaria* de sección poligonal con región ventral estrecha, carenada bisurcada (f.167e).

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	13	0.523	0.428	0.461	0.028			
H/D	13	0.322	0.270	0.304	0.014			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	13	$y=0.316x^{1.110}$	0.977	$y=0.513x-1.509$	0.970
D-H	13	$y=0.316x^{0.989}$	0.979	$y=0.299x+0.145$	0.980

Son formas poco involutas de crecimiento bastante lento.

En las primeras vueltas de espira la ornamentación está constituida por costillas simples (11-14/ media vuelta a 25mm de D) bien marcadas, rectas y retroversas que pierden el relieve lejos del borde ventral, aunque insinúan una proyección proversa débilmente definida. Algunas de ellas, irregularmente distribuidas, presentan un tubérculo en su extremo superior y engrosamiento en el borde umbilical. Progresivamente las costillas van igualándose entre sí adquiriendo todas un fuerte relieve, ligeramente más acusado en unas que en otras, en su extremo superior, que se va aproximando al borde ventral, y otro, menos desarrollado, en el borde umbilical.

La f.167g y h representa la línea de sutura de 2 ejemplares.

Observaciones: Es este un conjunto de formas mal representadas en mis muestreos, que adscribo a *C. peloritana* por presentar los sintipos de la especie de FUCINI unas características morfológicas similares en los diversos estadios de crecimiento. No obstante, he de señalar que entre los ejemplares incluidos por FUCINI (1931) bajo la denominación genérica de *Canavaria* con otros específicos existen algunos cuya morfología es coincidente con la de la especie aquí descrita. Sin embargo la falta de una idea precisa de la entidad de *C. peloritana* y otras formas afines me impide establecer las relaciones que puedan existir entre los diversos individuos pertenecientes a *Canavaria* figurados por FUCINI (1931). En cualquier caso pueden agruparse en un conjunto constituido por la mayor parte de los incluidos en *C. peloritana*, *C. haugi*, *C. dubiosa*, *C. cultraroi*, *C. silvestrii* y *C. indecisa*, que responde morfológicamente a la descripción dada aquí para *C. peloritana*, con ligeras variaciones individuales. Otro está formado por *C. rosen-*

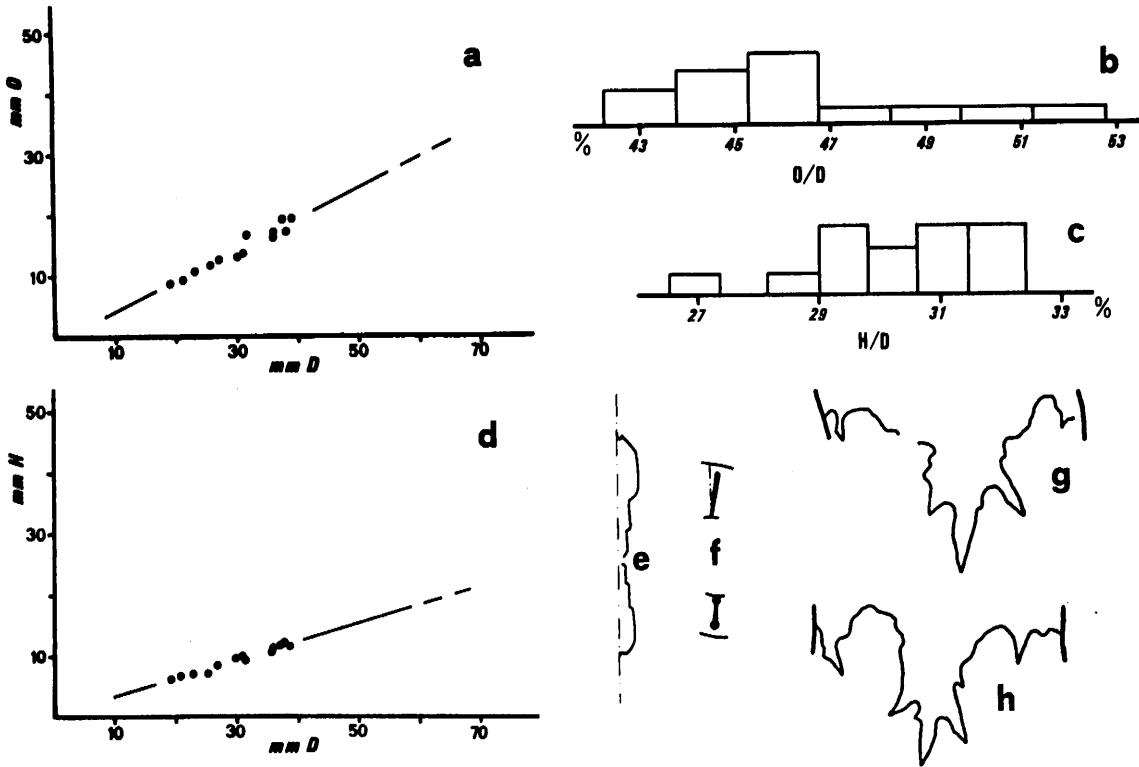


Figura 167. *C. (Canavaria) peloritana*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. Ce₁.20.20 (D=36mm). f) Trazado de la costulación. g y h) Líneas de sutura. Ejs. Ce₁.20.20 (D=30mm); B. Ce₁.21.61 (D=27mm).

bergi, *C. sicula*, *C. kridioides*, *C. ducetiana*, *C. geyeriana*, *C. consideranda*, *C. intercalata*, *C. molesta*, *C. morosa* y *C. distefanoi*, cuya costulación es casi regularmente binodosa, con engrosamientos en el extremo superior e inferior de cada costillas, con lo cual se acercan a *C. (T.) nerina*, aunque en ningún ejemplar de los incluidos en estas especies se produzca unión de costillas, caracter de escasa importancia sistemática. Un último grupo está constituido por *C. gregalis*, tratada a continuación.

FUCINI (1931) separa unos taxones de otros basandose fundamentalmente en la mayor o menor fuerza de la ornamentación y en los ritmos de aparición de los engrosamientos. Ambas características no parecen tener excesiva importancia sistemática, aunque carezco de suficiente material como para concretar esta opinión.

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

C. (*Canavaria*) *naxensis* (GEMMELLARO, 1885)

L.14, f.20-22

- vp 1885 *Harpoceras* (*Grammoceras*) *naxense*, GEMM.- GEMMELLARO, p.6, L.1, f.7-9.
- v 1931 *Naxensiceras naxense* (GEMM.).- FUCINI, p.137, L.17, f.6-11.
- v 1931 *Naxensiceras depravatum* n.sp.- FUCINI, p.137, L.17, f.13-15.
- v 1931 *Naxensiceras pulcherrimum* n.sp.- FUCINI, p.138(pars), L.17, f.19-21, 23-25; ?f.22; non f.18.
- v 1931 *Naxensiceras validum* n.sp.- FUCINI, p.142, L.18, f.1 y 2.
- 1931 *Naxensiceras rigidum* n.sp.- FUCINI, p.143, L.18, f.47 y 48.
- vp 1931 *Naxensiceras inflexum* n.sp.- FUCINI, p.143, L.18, f.49 y 51; ?f.50.
- ? 1970 *Canavaria* cf. *naxense* (GEMM.).- BRAMBILLA, p.271, L.57, f.4.
- 1972 *Naxensiceras pulcherrimum* FUCINI.- RIVAS, p.71, L.5, f.2.
- 1972 *Naxensiceras* sp. 2 gr. *N. naxense* GEMMELLARO.- RIVAS, p.77, L.5, f.12.

Lectotipo: Elijo como tal al ejemplar representado por GEMMELLARO (1885) en la L.1, f.7, refigurado posteriormente por FUCINI (1931) en la L.17, f.6, único individuo actualmente localizable de los sintipos de GEMMELLARO. Es un ejemplar fragmentario que no obstante permite observar las características esenciales de la especie. Procede del Domerense de Taormina y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 58.

Descripción: *Canavaria* de sección subrectangular. Región ventral provista de una carena acompañada por dos áreas ligeramente deprimidas (f.168e).

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	22	0.469	0.385	0.420	0.020			
H/D	22	0.360	0.318	0.333	0.010			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	22	$y=0.290x^{1.116}$	0.986	$y=0.479x-1.335$	0.982
D-H	22	$y=0.332x^{1.003}$	0.991	$y=0.325x+0.287$	0.989

Son formas bastante pequeñas, poco involutas, de crecimiento medio.

La ornamentación está constituida en un principio por costillas irregularmente espaciadas, simples, poco sinuosas, retroversas, que presentan un ligero engrosamiento en el borde umbilical y un pequeño tubérculo en su extremo superior antes de alcanzar el borde ventral. A partir de este tubérculo su relieve es inapreciable, aunque definen

una pequeña proyección proversa. Entre estas costillas se intercalan una o dos cóstulas no tuberculadas que pierden pronto el relieve a lo largo del flanco, las cuales pueden estar aproximadas, casi unidas, por su base a una costilla. El espaciado de las costillas puede regularizarse al final del fragmocono, desapareciendo prácticamente las cóstulas intermedias.

La f.168g y h representa la línea de sutura de 2 ejemplares.

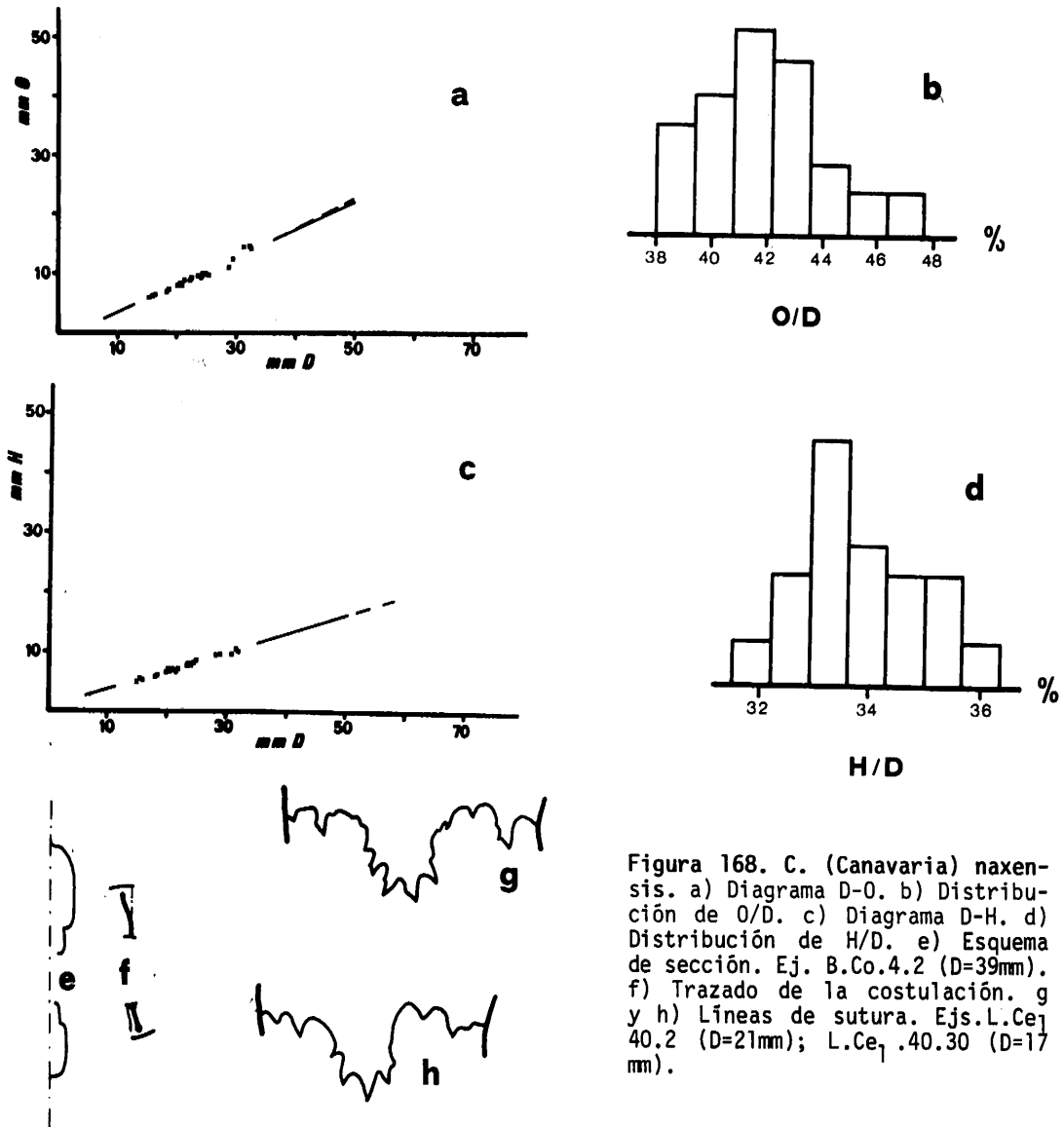


Figura 168. C. (Canavaria) naxensis. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e) Esquema de sección. Ej. B.Co.4.2 (D=39mm). f) Trazado de la costulación. g y h) Líneas de sutura. Ejs. L.Ce₁ 40.2 (D=21mm); L.Ce₁ .40.30 (D=17mm).

Observaciones: Incluyo en los sinonimos de esta especie los "*Naxensiceras*" *inflexum*, *depravatum*, *validum* y *rigidum* -los ejemplares de este último han desaparecido de la colección FUCINI del Museo de Palermo- de FUCINI (1931), por presentar el mismo tipo de costulación, antes descrita para *C. naxensis*, sin que posean ningún otro caracter diferencial.

En su "*Naxensiceras*" *pulcherrium* FUCINI (op.cit.) reunió , junto a formas perfectamente adscribibles a *C. naxensis* por su ornamentación y estructura de la concha, un individuo de gran tamaño, muy reducido en la figuración (L.17, f.18), que nada tiene en común con el resto. Otro individuo figurado por FUCINI (op.cit.) como perteneciente a esta especie (L.17, f.22) debe de tratarse de las vueltas más internas de una *Canavaria* de gran tamaño, por los fuertes tubérculos que presenta.

Analogías y diferencias: Por la irregularidad de su ornamentación, con costillas intercaladas entre costillas de mayor relieve, *C. naxensis* se diferencia de las "especies" del grupo *C. haugi-peloritana* y *C. rosenbergi-distefanoi*. *C. gregalis* presenta, como *C. finitima*, una costulación más sinuosa. El grupo de *C. inserta-scuderii-tuberosa* de FUCINI (1931) presenta mayor regularidad en la ornamentación (salvo tal vez el ejemplar de *C. tuberosa* de la L.17, f.31 en FUCINI, 1931), sin relieve diferencial entre las costillas tuberculadas y las que no lo están. Por último, *C.(T.)nodosa* tiene una disposición constante de engrosamientos, en los extremos de todas las costillas en el fragmocono.

Posición estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

C. (Canavaria) gregalis FUCINI, 1931

L.14, f.23-25

v 1931 *Canavaria gregalis* n.sp.- FUCINI, p.133, L.15, f.24-28; non f.29-30.

? 1980 *Canavaria (Canavaria) gregalis* FUCINI.- WIEDENMAYER, p.126, L.24, f.5.

Lectotipo: Elijo como tal el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.15, f.28, el más desarrollado de los sintipos considerados en este trabajo coespecíficos y característicos de *C. gregalis*. En dicho individuo no es posible situar la terminación de la línea de sutura e identificar con ello la cámara de habitación. Procede del Domerense de Taormina y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 48.

Descripción: *Canavaria* de sección subrectangular. Región ventral provista de una carena flanqueada por dos tábulas lisas horizontales algo deprimidas en la cámara de habitación (f.169e).

Son formas de tamaño medio a pequeño, poco involutas, con crecimiento medio.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	15	0.459	0.370	0.420	0.022			
H/D	15	0.380	0.301	0.347	0.021			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	15	$y=0.286x^{1.124}$	0.971	$y=0.482x-1.320$	0.969
D-H	15	$y=0.767x^{0.741}$	0.950	$y=0.256x+1.927$	0.945

La ornamentación está constituida por costillas (14-16/ media vuelta a 20mm de D), practicamente radiales, de perfil agudo, ligeramente sinuosas, que sufren una proyección periférica en la que pierden rápidamente el relieve. Algunas de estas costillas, irregularmente distribuidas, presentan engrosamientos, incrementos de relieve, un poco por encima del borde umbilical y antes de iniciarse la proyección proversa. Este tipo de costulación se mantiene constante a lo largo de todo el desarrollo ontogenético.

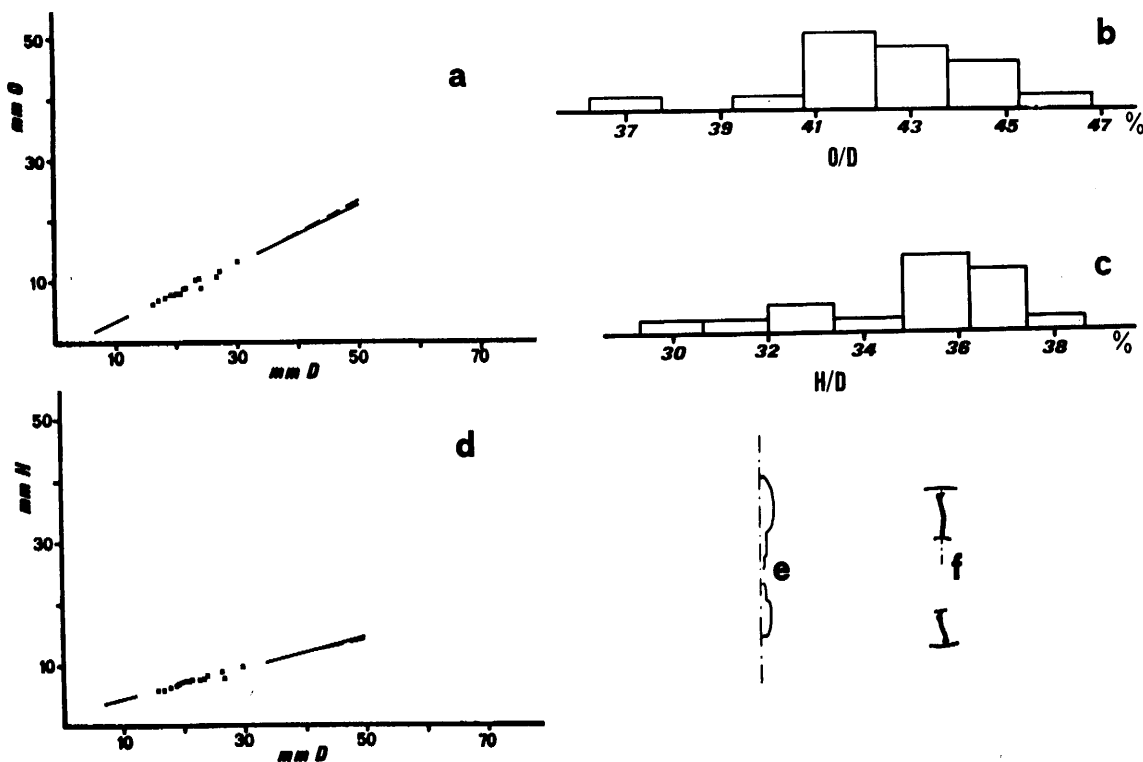


Figura 169. C. (Canavaria) gregalis. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.GB.4.2 (D=26mm). f) Trazado de la costulación.

Observaciones: Los ejemplares agrupados por FUCINI en *C. gregalis* excluidos aquí de la sinonimia (L.15, f.29-30) carecen de la sinusoidad característica de la costulaci3n del resto de los de la especie y, por su ornamentaci3n r3gida de gran relieve, se aproximan m3s a *C. peloritana* y afines.

Analog3as y diferencias: Por la sinusoidad, aunque d3bil de su ornamentaci3n, se distingue del resto de las especies de *Canavaria*. La forma m3s af3n, *C. finitima*, presenta un crecimiento m3s r3pido y una irregularidad en la ornamentaci3n que la separa morfol3gicamente de *C. gregalis*.

Distribuci3n estratigr3fica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

C. (Canavaria) finitima (FUCINI,1931)

L.14, f.26; L.15, f.1-3.

v 1931 *Trinacrioceras finitimum* n.sp.- FUCINI, p.148, L.21, f.1-19.

v 1931 *Trinacrioceras efferum* n.sp.- FUCINI, p.148, L.21, f.22-23.

v 1931 *Trinacrioceras emeritum* n.sp.- FUCINI, p.148, L.21, f.34-45.

Lectotipo: Establecido por WIEDENMAYER (1980) sobre el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.21, f.1, procedente del Domerense de las cercan3as de Taormina, y actualmente en el Museo de Paleontolog3a de Catania.

N3mero de ejemplares estudiados: 39

Descripci3n: *Canavaria* de secci3n el3ptica. Regi3n ventral provista de una carena flanqueada por dos 3reas lisas y estrechas (f.170 e y f).

Son formas poco involutas de crecimiento medio a r3pido.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	13	0.378	0.342	0.362	0.014			
H/D	13	0.390	0.359	0.373	0.009			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	13	$y=0.358x^{1.002}$	0.972	$y=0.355x+0.136$	0.971
D-H	13	$y=0.485x^{0.914}$	0.989	$y=0.342x+0.665$	0.990

La ornamentaci3n est3 constituida por costillas anchas, proversas, y sinuosas que llegan hasta el borde ventral donde describen una proyecci3n proversa abierta, en la que pierden r3pidamente relieve (f.170 g). Algunas de estas costillas, irregularmente

distribuidas, presentan pequeños engrosamientos, incrementos de relieve, un poco por encima del borde umbilical y junto al borde ventral, antes de iniciar la proyección periférica. En un principio esta costulación es muy densa, luego, aún en el fragmocono, pierde densidad, en mayor o menor grado según los individuos. Las costillas, a lo largo del desarrollo del individuo y en el conjunto de ellos, pueden mantenerse simples, pueden estar aproximadas por su base dos a dos, presentando una mayor relieve que otra, o pueden estar unidas. Es también frecuente la aparición de cóstulas intercaladas, simples o unidas a costillas.

Las líneas de sutura de 2 ejemplares se muestran en las fs.170 h e i.

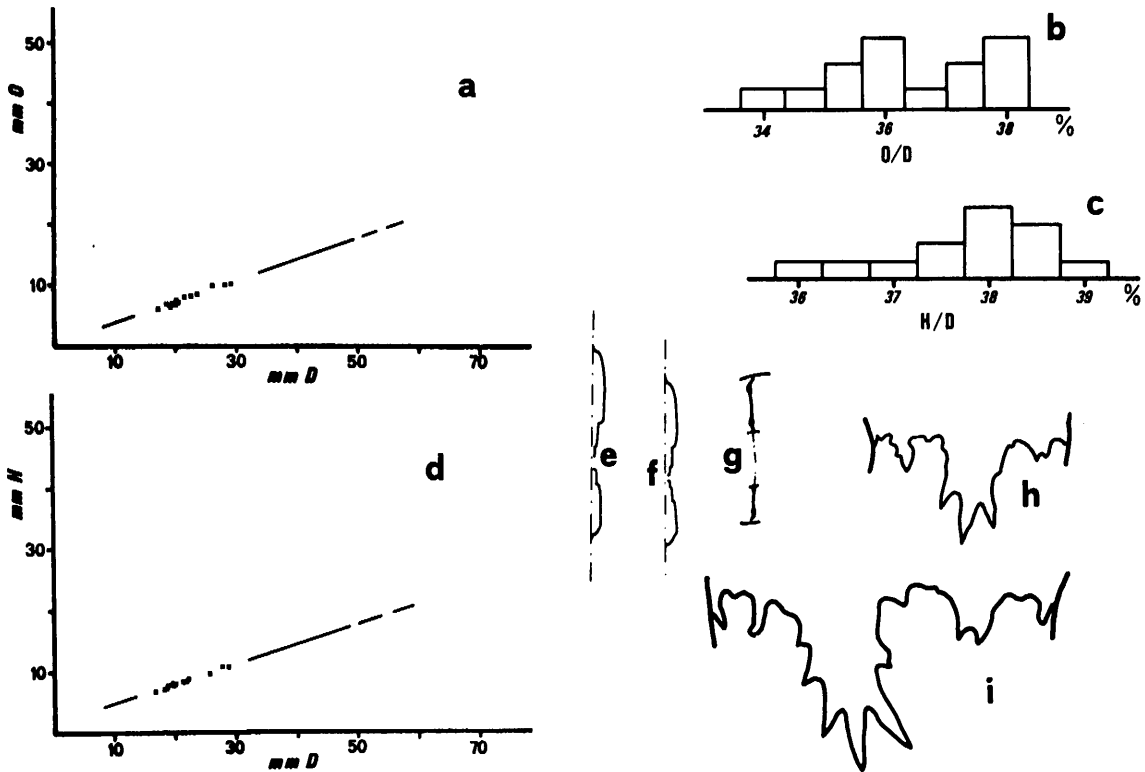


Figura 170. C. (Canavaria) finitima. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e y f) Esquemas de secciones. Ejs. L.Ce₁.44.23 (D=31mm); B.Ce₁.27.17 (D=26mm). g) Trazado de la costulación. h e i) Líneas de sutura. Ejs. B.Ce₁.27.19 (D=15mm); B.Ce₁.27.17 (D=23mm).

Observaciones: Dentro del ámbito de variabilidad de la especie, los individuos incluidos por FUCINI (1931) en finitimum representan las formas en que son más abundantes las costillas simples; los agrupados en efferum aquellas en que son más numerosas las unidas; y

los recogidos en *emeritum* los que mantienen en su desarrollo una costulación bastante densa. Sin embargo, entre estos tres "tipos" existen pasos graduales, sin que se pueda establecer un límite definido.

Analogías y diferencias: Por su crecimiento y poco desarrollo de los tubérculos esta especie se separa con facilidad del resto de las del género *Canavaria*. Únicamente *C. gregalis* presenta una sinusoidad de costillas y un desarrollo de la tuberculación similar aunque se distingue de *C. finitima* por su mayor regularidad de costulación.

La presencia de engrosamientos en algunas costillas separa a esta especie de otras de *Leptaleoceras*, como *L. canavarii* y *L. prognatum*, afines a ella por la irregularidad ornamental y tipo de crecimiento.

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

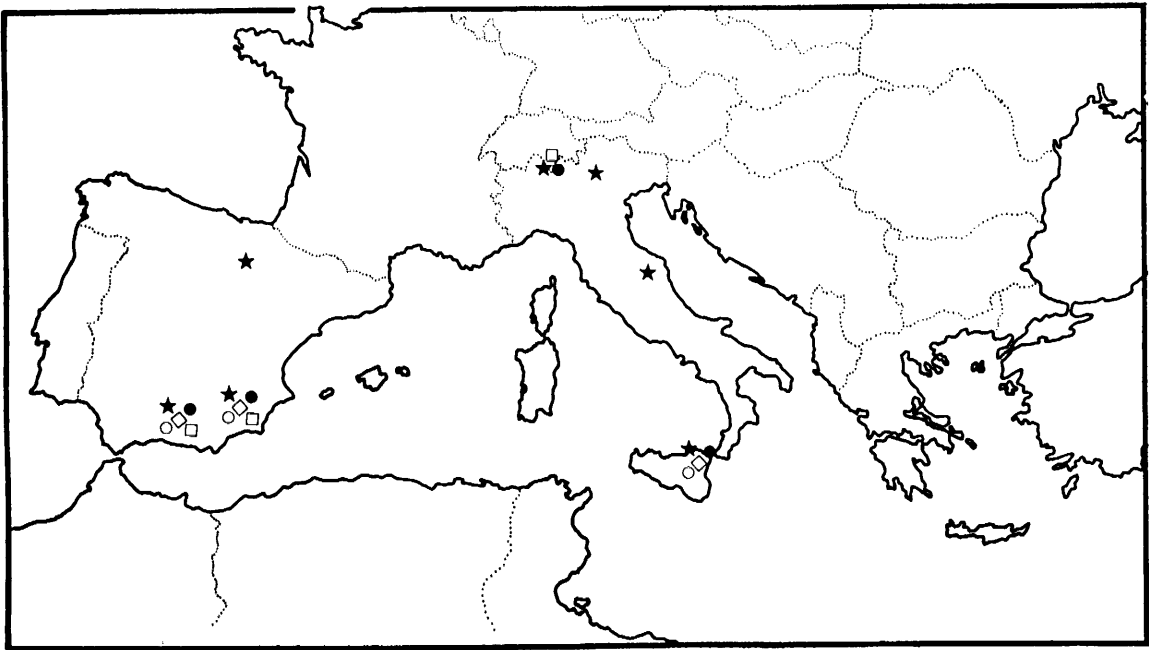


Figura 171. Distribución geográfica de: ★) *C.(C.) zancleana*; ○) *C.(C.) pe-loritana*; ●) *C.(C.) naxensis*; □) *C.(C.) gregalis*; ◇) *C.(C.) fi-nitima*.

SUBGENERO TAUROMENICERAS MOUTERDE, 1967

Sinónimos: *Tauromenia* FUCINI, 1931 (no válido) y *Neoemaciaticeras* CANTALUPPI, 1970 (sinónimo objetivo más reciente de *Tauromeniceras*).

Especie tipo: *Tauromenia elisa* FUCINI, 1931 (por designación original).

Diagnosis: Son formas de sección subovalada a poligonal, con región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas que, en la mayor parte de los casos, pasan progresivamente a convertirse en surcos con el desarrollo ontogénico. El crecimiento es medio a lento y la involución moderada a pequeña.

La ornamentación está constituida por costillas poco sinuosas, sin apenas proyección periférica, que únicamente queda insinuada. En un principio la ornamentación tiene un "carácter de *Canavaria*" con engrosamiento en ambos extremos de algunas costillas, muy irregularmente distribuidas. A partir de un determinado estadio de desarrollo aparece un engrosamiento (tubérculo) en todas las costillas junto al borde umbilical, característica esencial del subgénero. Pueden aparecer, además, tubérculos en el extremo superior de las costillas, y producirse uniones de pares de costillas por su base.

En todas las especies la ornamentación es muy temprana (antes de 5 mm de D). La cámara de habitación ocupa 2/3 de la última vuelta de espira.

La línea de sutura es muy simple, aunque con elementos un poco más divididos que en *C. (Canavaria)*. U_2 es más abierto y asimétrico.

Analogías y diferencias: Este subgénero se diferencia de *C. (Canavaria)* por la regularidad que en él presenta la aparición de tubérculos umbilicales, a partir de un determinado estadio de crecimiento.

C. (Tauromeniceras) elisa (FUCINI, 1931)

L.15, f.4-8.

- v 1931 *Tauromenia elisa* n.sp.- FUCINI, p.115, L.10, f.1 y 2.
- v 1931 *Tauromenia illustris* n.sp.- FUCINI, p.117, L.10, f.6 y 7.
- v 1931 *Tauromenia eximia* n.sp.- FUCINI, p.116, L.10, f.11.
- v 1931 *Tauromenia hypernodosa* n.sp.- FUCINI, p.119, L.10, f.8.
- ? v 1931 *Tauromenia* (?) *disputanda* n.sp.- FUCINI, p.118, L.10, f.9.
- 1970 *Canavaria elisa* (FUC.).- BRAMBILLA, p.268, L.56, f.2; L.57, f.1.
- 1976 *Emaciaticeras emaciatum* (CATULLO).- CAVALLIN & MASSIOTTA, L.87, f.2
- 1978 *Tauromeniceras eximium* FUCINI.- DUBAR, p.67, L.5, f.6.
- 1980 *Canavaria (Tauromeniceras) elisa* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.128, L.26, f.9-10.
- 1982 *Tauromeniceras elisa* (FUCINI, 1931).- COMAS RENGIFO, p.524, L.18, f.9.

Lectotipo: Como señala COMAS RENGIFO (1982), de los dos sintipos figurados por FUCINI (1931) debe considerarse tipo de la especie el individuo de la L.10, f.1, cuyo molde se conserva actualmente en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 175

Descripción: Tauromeniceras de sección ovalada con región ventral estrecha, provista de una carena flanqueada por dos áreas planas, que pasan a surcos poco profundos en los estadios más avanzados del crecimiento (f.172 e).

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	71	0.553	0.406	0.457	0.029	17.003	12.591	6
H/D	71	0.358	0.250	0.314	0.024	9.845	12.591	6

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	71	$y=0.318x^{1.098}$	0.981	$y=0.541x-3.134$	0.993
D-H	71	$y=0.561x^{0.840}$	0.978	$y=0.248x+2.416$	0.990

La ornamentación, en un principio, está constituida por costillas simples y densas incurvadas hacia atrás, que alcanzan prácticamente el borde ventral donde algunas presentan un ligero engrosamiento. Progresivamente estas costillas se hacen rectas, un poco retroversas (casi radiales) y pierden bruscamente el relieve antes de alcanzar el borde ventral, aunque queda débilmente marcada una proyección proversa junto a él. Al mismo tiempo van adquiriendo relieve en el borde umbilical, que en la última vuelta constituye un tubérculo bien desarrollado. Es remarcable que en un ejemplar (Ce_j.23.48, L.15, f.4) mientras en un flanco todas las costillas se mantienen simples, en el otro se producen cuatro uniones de pares de ellas en un tubérculo umbilical, fenómeno que se produce esporádicamente en algunos otros individuos. El número de costillas por media vuelta a 25 mm de D varía entre 15 y 19.

Las fs.172 g-j reflejan las líneas de sutura de 4 ejemplares a diferente diámetro.

Observaciones: Como indica BRAMBILLA (1970), la separación hecha por FUCINI (1931) de *T. illustris* y *T. eximia* de *T. elisa* se basa en criterios poco definidos. En mi opinión el individuo sobre el que este autor establece *T. illustris* puede considerarse una forma de gran tamaño de la especie aquí tratada; mientras que en el caso de *T. eximia*, el único carácter que se podría considerar distintivo, el mayor número de costillas con respecto al tipo de *T. elisa*, entra perfectamente en el ámbito de variabilidad de esta especie

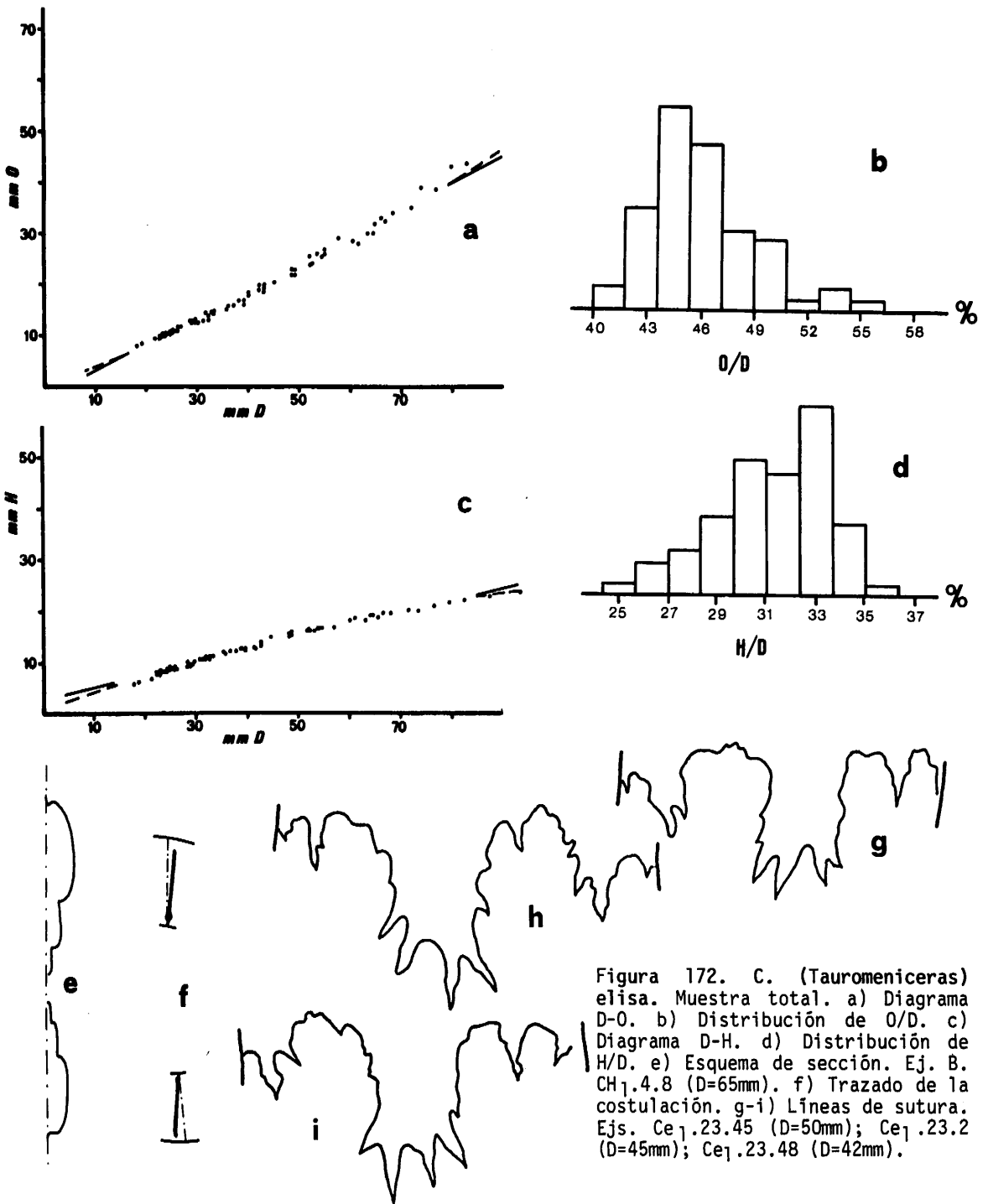


Figura 172. C. (*Tauromeniceras*) *elisa*. Muestra total. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e) Esquema de sección. Ej. B. CH₁.4.8 (D=65mm). f) Trazado de la costulación. g-i) Líneas de sutura. Ejs. Ce₁.23.45 (D=50mm); Ce₁.23.2 (D=45mm); Ce₁.23.48 (D=42mm).

observado en mis ejemplares.

El individuo que FUCINI (op.cit.) denomina *T. hypernodosa* es únicamente un fragmento que corresponde al final de una cámara de habitación de una forma adulta, donde los tubérculos están muy acentuados y las costillas se desvanecen muy lejos del borde umbilical, hecho que se produce en los ejemplares de gran tamaño de *C. (T.) elisa*. Mantengo duda sobre la identidad de *C. (?) disputanda*, cuyo tipo puede corresponder bien a un individuo de costulación poco espaciada, en el que, por su diámetro, todavía no se han acentuado los tubérculos de *C. (T.) elisa*, o bien a formas de *C. (Canavaria)* como señala WIEDENMAYER (1980).

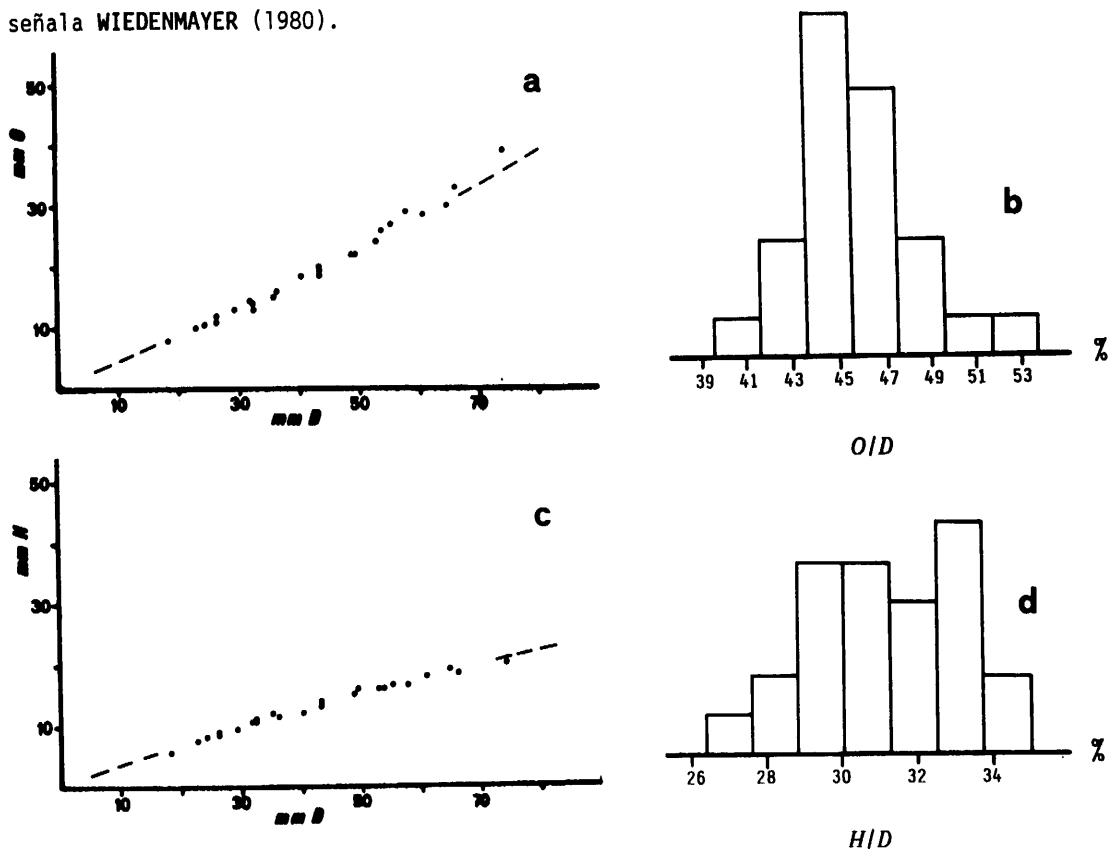


Figura 173. *C. (T.) elisa*. Muestra del nivel Cej.23. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. Las distribuciones de O/D y H/D en esta muestra son similares a las de la muestra total de la especie.

Analogías y diferencias: Por carecer de tubérculos en la parte superior de las costillas, salvo en el comienzo de la costulación, se diferencia de *C. (T.) nerina* y *C. (T.) mazeri*, las dos formas más afines a *C. (T.) elisa*. La presencia de tubérculos umbilicales separa a esta especie de *E. emaciatum* con la que tienen gran similitud en el resto de los caracteres.

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

C. (Tauromeniceras) nerina (FUCINI, 1931)

L.15, f.9 y 10.

v 1931 *Tauromenia Nerina* n.sp.- FUCINI, p.115, L.10, f.3-5.

1979 *Tauromenia nerina* FUCINI.- MARIOTTI et al., p.228, L.2, f.1.

1980 *Canavaria (Tauromeniceras) nerina* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.128, L.26, f.11 y 10.

Lectotipo: Establecido por COMAS RENGIFO (1982) sobre el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.10, f.3, molde conservado en el Museo de Paleontología de Catania de un individuo original procedente del Lias medio de Taormina.

Número de ejemplares estudiados: 16

Descripción: *Tauromeniceras* de sección poligonal (f.174 e). Región ventral provista de una carena flanqueada por dos áreas deprimidas, que pasan a surcos auténticos con el crecimiento del individuo.

Son formas poco involutas de crecimiento medio.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	9	0.515	0.441	0.476	0.024			
H/D	9	0.337	0.290	0.306	0.013			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	9	$y=0.520x^{0.974}$	0.979	$y=0.476x+0.011$	0.981
D-H	9	$y=0.270x^{1.035}$	0.987	$y=0.323x-0.551$	0.985

La ornamentación está constituida por costillas bien marcadas, rectas y ligeramente retroversas (14-16/media vuelta a 25 mm de D). En un principio, estas costillas presentan un pequeño tubérculo en su extremo superior, antes de alcanzar el borde ventral, a partir del cual se desvanecen, aunque insinúan una proyección proversa, ya prácticamente sin relieve. Este, progresivamente, va engrosándose también junto al borde umbilical, donde adquieren otro tubérculo, poco desarrollado, en la última vuelta de espira. A la vez pierde fuerza el engrosamiento superior. A partir del tubérculo umbilical esporádicamente parten dos costillas.

La línea de sutura de 1 ejemplar queda reflejada en la f.174 g.

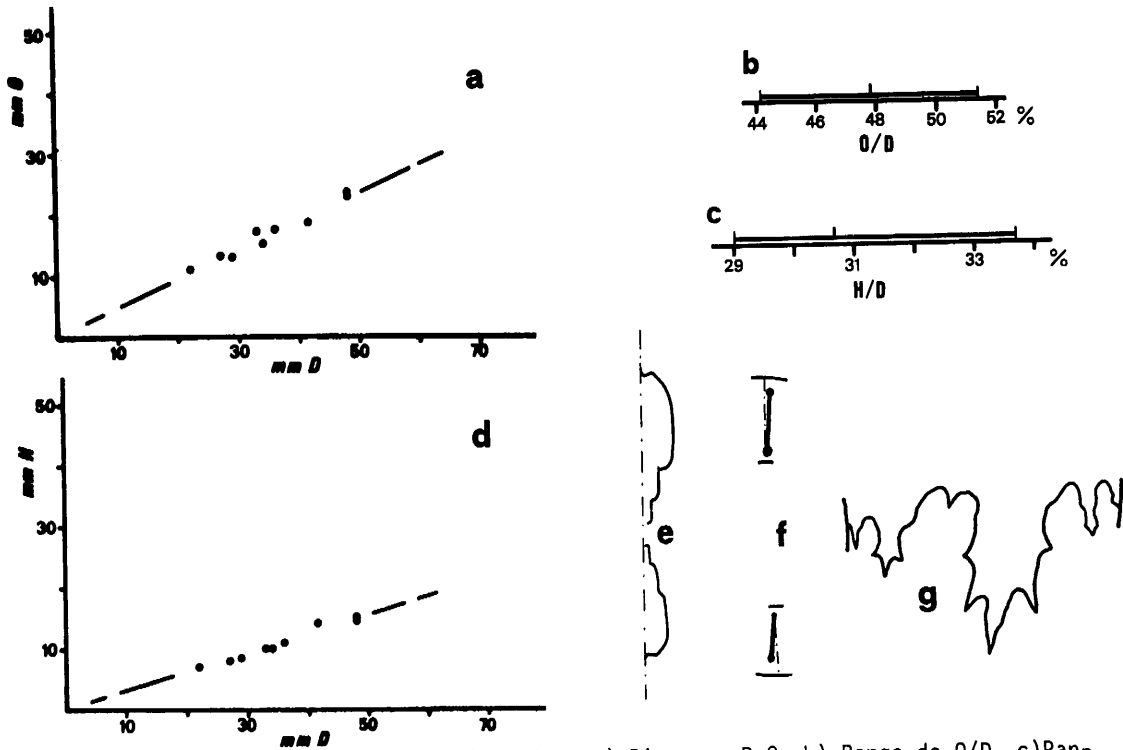


Figura 174. *C. (T.) nerina*. a) Diagrama D-O. b) Rango de O/D. c) Rango de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. B.Co.9.12 (D=46mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.D. 70.15 (D=30mm).

Observaciones: Se trata de una especie muy mal representada en mis muestreos, por lo que carezco de una idea precisa de su variabilidad. Según se observa en mi material, y se deduce de la interpretación de WIEDENMAYER (1980), la unión esporádica de dos costillas en un tubérculo umbilical no es un caracter de excesiva importancia sistemática en este taxón. De hecho, en mis ejemplares sólo se produce en la cámara de habitación y no se realiza en individuos de crecimiento avanzado.

Analogías y diferencias: Por la presencia del engrosamiento superior de las costillas se separa de *C. (T.) elisa* y *C. (T.) occidentalis* y afines. *C. (T.) nerina* es una especie próxima a *C. (T.) mazetieri* (DUBAR) de la cual puede incluso considerarse sinónima. No obstante DUBAR (1978) distingue ambas formas por un mayor número de uniones de costillas en su especie. Las formas subbéticas corresponden con ello mejor a los tipos italianos, a los cuales las adscribo por el momento.

Posición estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

C. (Tauromeniceras) nodosa (FUCINI,1931)

L.5, f.11-13

v 1931 Di *Stefania nodosa* n.sp.- FUCINI, p.146, L.20, f.10-17

v 1931 Di *Stefania rotulata* n.sp.- FUCINI, p.145(pars), L.19, f.22-26; non f.27-30.

?v 1931 Di *Stefania falcula* n.sp.- FUCINI, p.146(pars), L.20, f.4; non f.1-3, 5, 6-9.

Lectotipo: Elijo como tipo de esta especie el ejemplar figurado por FUCINI (1931) en la L.20, f.10. Dicho ejemplar conserva una porción de cámara de habitación (una sexta parte de la última vuelta de espira). Procede del Lías medio de Taormina y se encuentra en el Museo de Paleontología de Palermo.

Número de ejemplares estudiados: 42

Descripción: *Tauromeniceras* de sección elíptica de flancos aplanados. Región ventral estrecha provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas ligeramente deprimidas (f.175e).

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	11	0.473	0.409	0.450	0.022			
H/D	11	0.333	0.291	0.317	0.010			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	11	$y=0.541x^{0.941}$	0.955	$y=0.437x+0.310$	0.961
D-H	11	$y=0.261x^{1.061}$	0.985	$y=0.342x-0.574$	0.985

Son formas pequeñas poco involutas, de crecimiento medio.

La ornamentación está constituida por costillas bien marcadas, muy poco sinuosas, retroversas y levemente engrosadas en el borde umbilical, que presentan un pequeño relieve en forma de tubérculo antes de alcanzar el borde ventral. A partir de este tubérculo se desvanecen dejando insinuada una proyección proversa (f.175f). Esta costulación es regular hasta el final del fragmocono, a partir del cual el espaciado puede aumentar e irregularizarse, apareciendo cóstulas intercaladas, sin engrosamientos, aproximadas e incluso unidas a alguna costilla.

La línea de sutura de 1 ejemplar se representa en la f.175g.

Observaciones: Adscribo a esta especie cinco ejemplares incluidos por FUCINI(1931, L.19, f.22-26) en su *D. rotulata*, dado que presentan la misma costulación, bastante regular en casi todo el fragmocono, con costillas engrosadas arriba y un poco abajo, que *C. (T.)*

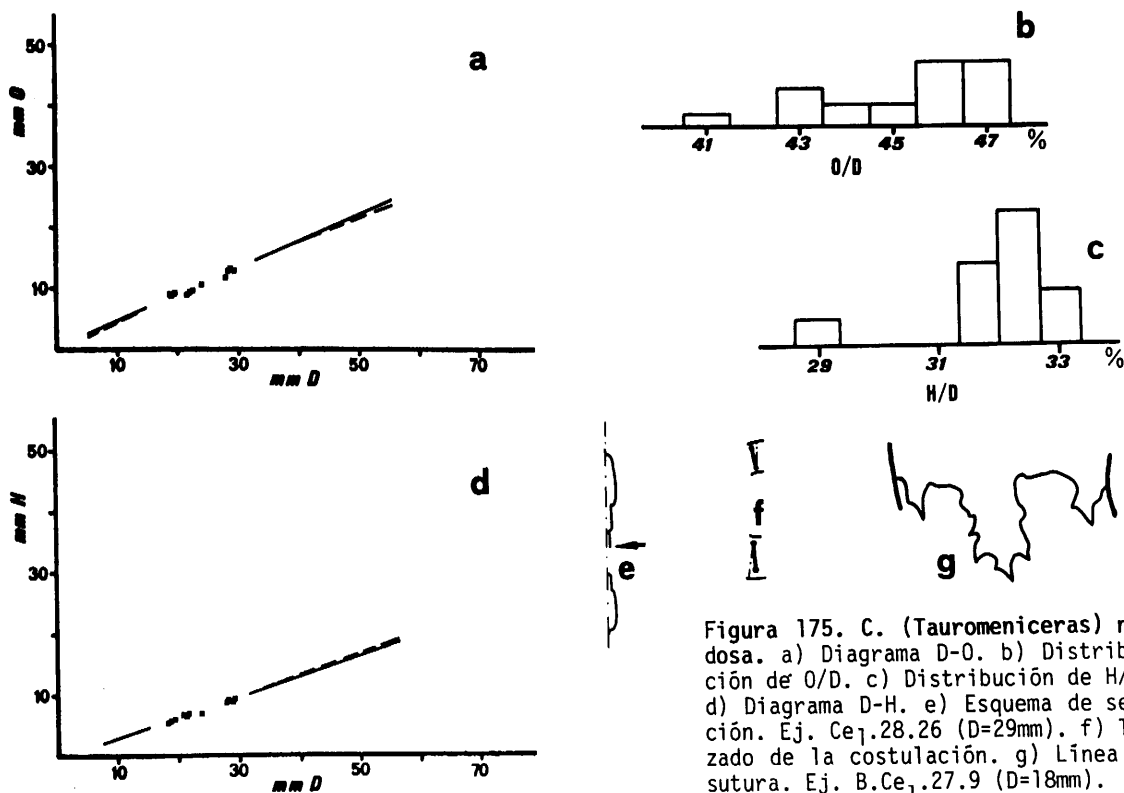


Figura 175. C. (*Tauromeniceras*) *nodosa*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e) Esquema de sección. Ej. Ce₁.28.26 (D=29mm). f) Trazado de la costulación. g) Línea de sutura. Ej. B.Ce₁.27.9 (D=18mm).

nodosa. El resto de los ejemplares figurados por FUCINI (op.cit., L.19, f.27-30) como *D. rotulata* se pueden identificar con su "*D.*" *inflexa*, que posee costillas menos retroversas, sin tubérculo superior y con proyección más definida junto al borde ventral.

Analogías y diferencias: Por su pequeño tamaño y la debilidad de la ornamentación, se distingue esta especie fácilmente del resto de las de *Tauromeniceras* determinadas hasta el momento. La regularidad de la aparición del engrosamiento de las costillas en el borde ventral la separa de morfologías afines del género *Canavaria*, como *C. (C.) naxensis* o *Emaciatoceras*, como *E. timaei*, *E. falcula*, etc.

Posición estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

C. (Tauromeniceras) occidentalis DUBAR, 1978

vm 1978 *Tauromeniceras occidentale* n.sp.- DUBAR, p.72, L.4, f.2 y 4

Holotipo: Designado por DUBAR (1978), es el ejemplar figurado en la L.6, f.2 por dicho autor, procedente del Domerense superior de Imi-n'Ouazirham (Alto Atlas).

Número de ejemplares estudiados: 2

Descripción: *Tauromeniceras* de sección elíptica con flancos aplanados. Región ventral redondeada, provista de una carena flanqueada por dos áreas lisas, algo deprimidas en la última porción de la cámara de habitación (f.176a).

Son formas de crecimiento medio.

La ornamentación está constituida por costillas densas, redondeadas, ligeramente incurvadas hacia atrás en vueltas internas, que se desvanecen poco a poco junto al borde ventral, donde todavía realizan una proyección proversa y poco apreciable. Progresivamente, con el crecimiento, las costillas se hacen rectas y van engrosándose en el borde umbilical, presentando en la última vuelta de espira un tubérculo bien desarrollado. La mayor parte de estas costillas (30 de 48 en la última vuelta) aparecen unidas de dos en dos en un tubérculo umbilical.

En la f.176b se representa la línea de sutura de 1 ejemplar.

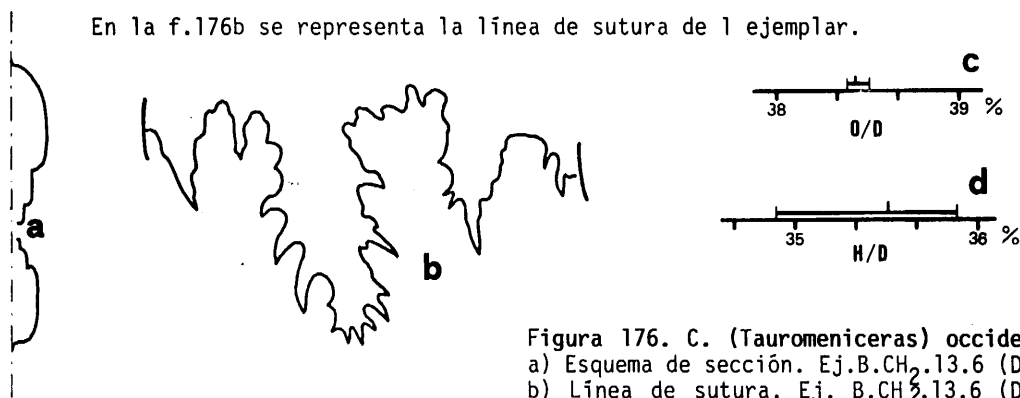


Figura 176. C. (*Tauromeniceras*) *occidentalis*.
a) Esquema de sección. Ej. B.CH₂.13.6 (D=46mm).
b) Línea de sutura. Ej. B.CH₂.13.6 (D=40mm).
c) Rango de O/D. d) Rango de H/D.

Observaciones: Es indudable la gran afinidad que muestran los individuos descritos por DUBAR (1978) como *T. nerina* var. *marucchiensis*, *T. disputandum* y *T. occidentale*, todos ellos con costillas que se desvanecen suavemente en la parte superior del flanco, muchas de ellas unidas. Adscribo los dos ejemplares de mis muestreos que poseen estas características a C. (T.) *occidentalis* por su gran número de costillas unidas, ya desde vueltas internas, y la gran densidad que estas presentan, criterios que el autor de la especie utiliza para distinguirla del resto del grupo.

Analogías y diferencias: Se distingue de C. (T.) *elisa* por presentar gran cantidad de uniones de costillas y carecer de surcos ventrales. C. (T.) *nerina* posee engrosamientos definidos en el extremo superior de las costillas, que la distinguen de C. (T.) *occidentalis*. C. (T.) *mazetieri*, según su descripción original es una forma carenadaz-bisurcada, al menos en la última vuelta de espira.

Distribución estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Elisa.

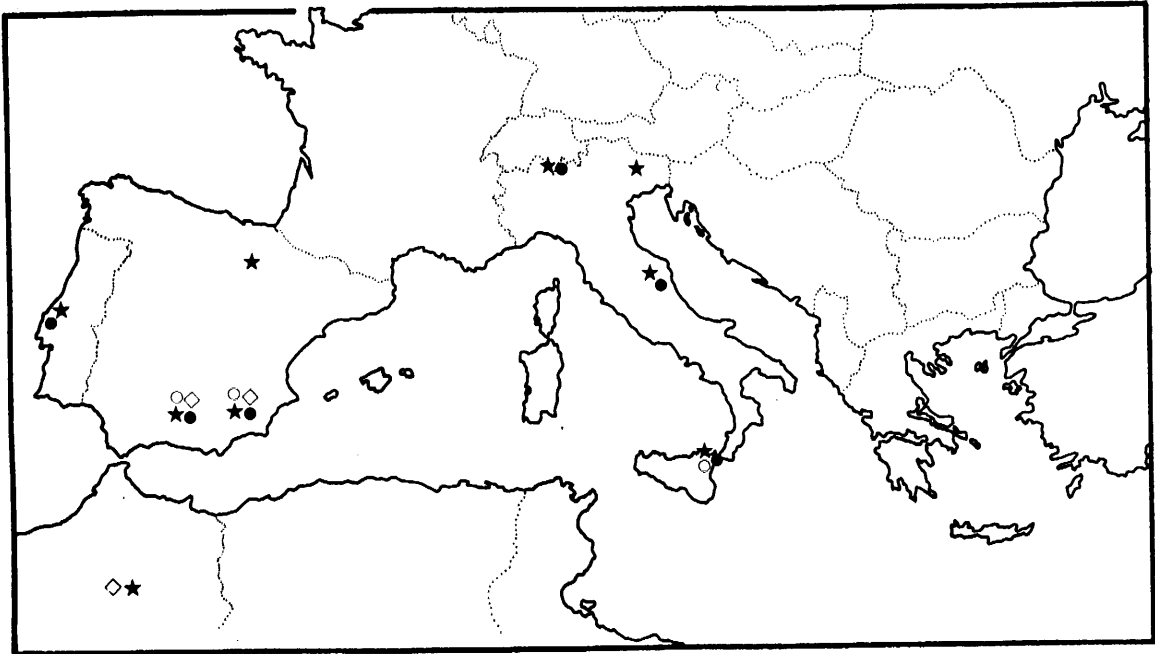
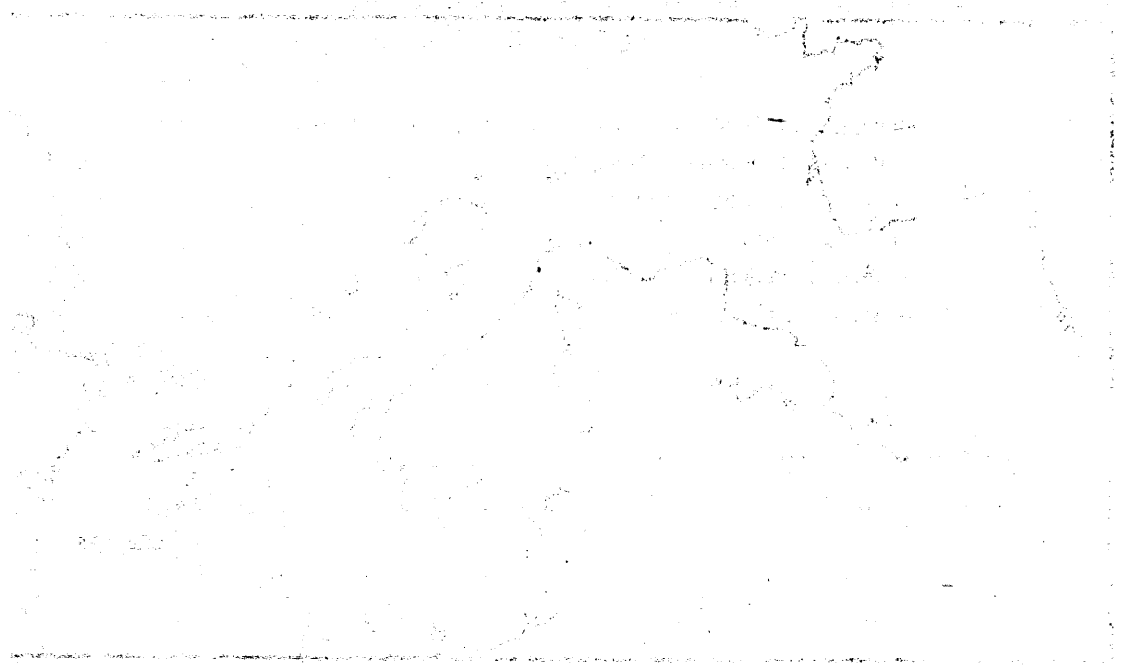


Figura 177. Distribución geográfica de: ★) C.(T.) elisa; ●) C.(T.) nerina; ○) C.(T.) nodosa; ◇) C.(T.) occidentalis.



1. L'ensemble des données (1) est une suite de nombres réels, et (2) est une suite de nombres réels.

On suppose que la suite (1) est bornée et que la suite (2) est croissante et bornée. On définit la suite (3) par la relation $x_n = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k$. On montre que la suite (3) converge vers la limite de la suite (2).

On suppose que la suite (1) est bornée et que la suite (2) est croissante et bornée. On définit la suite (3) par la relation $x_n = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k$. On montre que la suite (3) converge vers la limite de la suite (2).

SUPERFAMILIA EODEROCERATACEAE SPATH, 1929

FAMILIA DACTYLIOCERATIDAE HYATT, 1867

GENERO REYNESOCOELO CERAS GECZY, 1976

SUBGENERO CETONOCERAS WIEDENMAYER, 1977

Especie tipo: *Coeloceras psiloceroides* FUCINI, 1905 (designación original)

Diagnosís: Son formas evolutas de crecimiento lento. La sección pasa de deprimida, en las primeras vueltas, a equidimensional-comprimida con el desarrollo ontogenético de la concha.

La ornamentación en las vueltas más internas está constituida por costillas bifurcadas y simples que atraviesan sin interrupción la región ventral, entre ellas se intercalan esporádica e irregularmente otras provistas de tubérculos en el borde ventral, a partir de los cuales surgen varias costillas secundarias. Posteriormente domina una costulación de costillas bifurcadas y, por último, costillas simples anulares. La cámara de habitación ocupa aproximadamente 1/2 de vuelta de espira. La abertura no es observable en ninguno de mis ejemplares.

La línea de sutura es similar a la de *Productylioceras* (p.ej. *Productylioceras davoei* en DOMMERGUES, 1980, f.6A), con un lóbulo lateral ancho, marcadamente bífido, de ramas prácticamente simétricas, y un lóbulo externo ancho y profundo.

Observaciones: Aunque DONOVAN, et. al. (1981) consideran *Cetonoceras* sinónimo de *Reynesocoeloceras*, mantengo dicho taxon, al menos como subgénero, porque por el momento son confusas e indeterminables las relaciones de la especie tipo de *Cetonoceras*, *R. (C.) psiloceroides*, con el conjunto de formas del Carixiense medio y superior mediterráneo incluidas en *Reynesocoeloceras* GECZY, grupo heterogéneo que agrupa morfologías y tipos de líneas de sutura diversos.

A ello se unen las diferencias morfológicas existentes entre la ornamentación típica de *Reynesocoeloceras*, con tuberculación regular en todas las costillas en vueltas internas, y la de *R. (C.) psiloceroides*, más cercana a *Productylioceras* por la irregularidad de la aparición de tubérculos.

Analogías y diferencias: La irregularidad en la aparición de los tubérculos en las primeras fases de la ornamentación distingue a *R. (Cetonoceras)* de *R. (Reynesocoeloceras)* y *Reynesoceras*. Dichos tubérculos no sirven de punto de unión de varias costillas primarias, como sucede en *Productylioceras*, sino de punto de partida de costillas secundarias a partir de una única primaria.

Reynesocoeloceras (Cetonoceras) psiloceroides (FUCINI,1905)

L.16, f.3.

vp 1905 *Coeloceras psiloceroides* n.sp.- FUCINI, p.118, L.6, f.6-9; L.7, f.4-12 (incl.var. *raricosta* y *longispira*).

Lectotipo: Elijo como tal el ejemplar figurado por FUCINI (1905) en la L.6, f.7, que, gracias a un afortunado estado fragmentario, muestra a un tiempo, sin necesidad de desmontar la vuelta de espira, las características de al menos dos estadios de desarrollo. Procede del Lías medio del Monte Cetona y se encuentra actualmente en el Museo de Paleontología de Florencia.

Número de ejemplares estudiados: 10

Descripción: Son formas de crecimiento lento que presentan progresivamente a lo largo de su desarrollo ontogenético tres estadios diferenciables muy característicos.

I) (Hasta 20-30 mm. de D.). La sección es arriñonada, más ancha que alta, lo que condiciona un ombligo profundo. La ornamentación está constituida por costillas primarias un poco retroversas, bien marcadas. Algunas de ellas, irregularmente repartidas, presentan un tubérculo en el borde ventral a partir del cual parten 2-3 costillas secundarias, más finas, que atraviesan la región ventral. El resto de las primarias se bifurcan en la parte alta del flanco o permanecen simples.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	5	0.562	0.482	0.522	0.031			
H/D	5	0.313	0.232	0.266	0.028			
E/D	4	0.375	0.234	0.283	0.062			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	5	$y=0.247x^{1.203}$	0.991	$y=0.631x-4.140$	0.987
D-H	5	$y=1.043x^{0.624}$	0.946	$y=0.169x+3.630$	0.929
D-E	4	$y=3.159x^{0.325}$	0.959	$y=0.098x+6.549$	0.970

II) (Hasta 50-55 mm. de D.). La sección se hace subcuadrada, con flancos y región ventral algo abombados. El ombligo se hace aplanado. La ornamentación pasa a estar formada por costillas primarias, cada vez más proversas, que se bifurcan regularmente en la parte alta del flanco dando lugar a dos secundarias que atraviesan la región ventral muy debilitadas, sobre todo en el molde interno.

III) Se mantiene el mismo tipo de sección y ombligo. Las costillas pasan a ser anulares de "tipo *Reynesoceras*" con una fuerte pérdida de relieve (o desaparición total en el molde interno) al atravesar la región ventral.

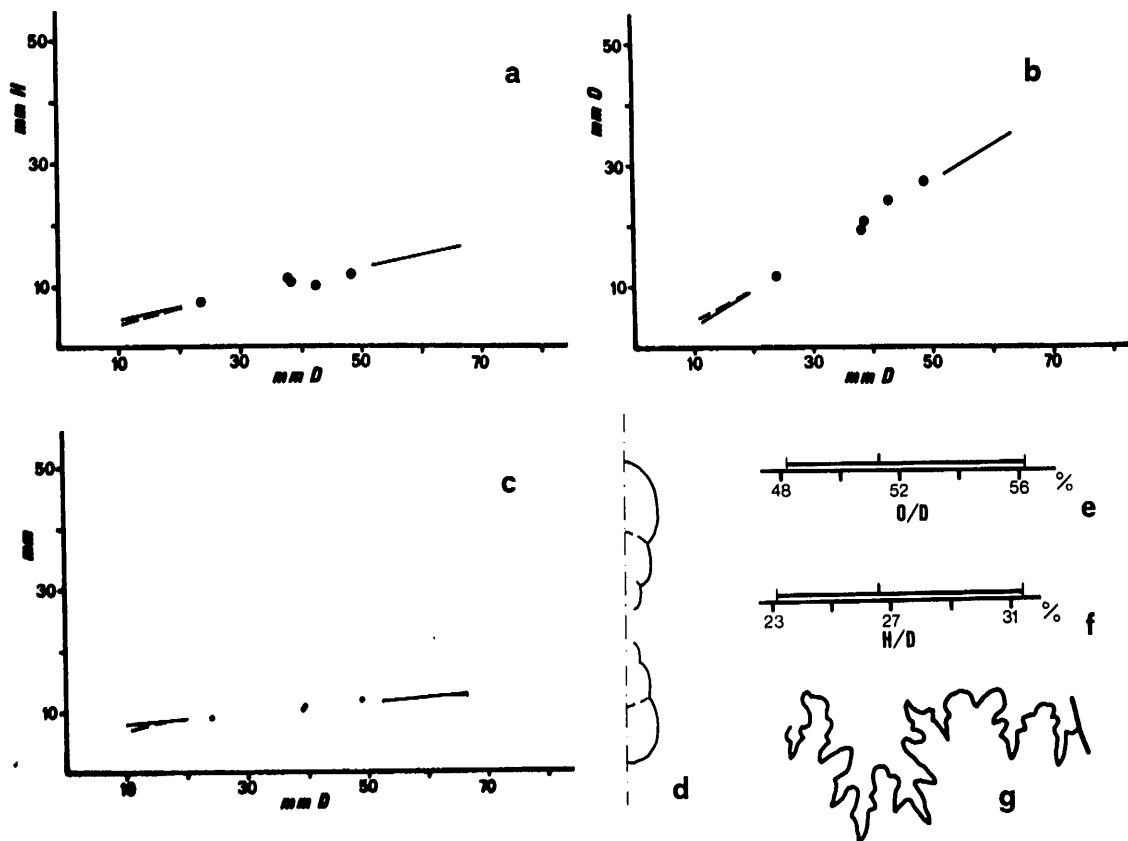


Figura 178. *R. (Cetoniceras) psiloceroides*. a) Diagrama D-H. b) Diagrama D-O. c) Diagrama D-E. d) Esquema de sección. Ej. B.P.A.6.5 (D=50mm). e) Rango de O/D. f) Rango de H/D. g) Línea de sutura. Ej. B.P.A.7.3 (D=34mm).

Observaciones: Excluyo de la sinonimia los ejemplares incluidos en esta especie por GECZY (1976) por presentar una ornamentación con tubérculos en la parte superior de todas las costillas en vueltas medias y externas, lejana de la que presentan los tipos de la especie en los cuales en el borde ventral las costillas empiezan a perder relieve, más acentuadamente después de la división; o bien, en el primer estadio, los tubérculos son muy irregulares.

Analogías y diferencias: Por sus características ornamentales, tanto en vueltas internas como externas, *R. (C.) psiloceroides* es difícil de confundir con cualquier especie de las

hasta ahora definidas en el Lías medio. En formas con tubérculos esporádicos en los primeros estadios de ornamentación, como *R. mortilleti*, o incluso especies de *Productylioceras*, no se produce el desvanecimiento de las costillas en la región ventral de la última fase del desarrollo ontogenético característico de *R. (C.) psiloceroides*.

Distribución estratigráfica: Domerense inferior, Zona de Lavinianum, Subzona de Portisi.

GENERO REYNESOCERAS SPATH, 1936

Sinónimos: *Aveyroniceras* PINNA & LEVI SETTI, 1971, *Bettoniceras* WIEDENMAYER, 1977.

Especie tipo: *Ammonites ragazzonii* HAUER, 1861 (designación original).

Diagnosis: En las primeras vueltas son cadiconos con ornamentación basada en costillas primarias provistas de un pequeño tubérculo en su extremo superior, a partir del cual surgen generalmente dos costillas secundarias que atraviesan la región ventral. En un estadio de transición, generalmente muy breve, entre este tipo de costillas se intercalan costillas bifurcadas sin tubérculo y costillas simples, anulares. Posteriormente el crecimiento se hace más lento, la vuelta de espira se comprime, y el ombligo pierde profundidad. La ornamentación dominante entonces está constituida por costillas anulares simples o, raramente, unidas a lo largo del flanco. En algunas especies se producen engrosamientos a medio flanco, en los que se unen varias costillas para luego continuar independientes.

La cámara de habitación, en la cual la espira sufre una retracción, ocupa de 1 a 1 y 1/4 de vuelta de espira.

En la línea de sutura el lóbulo L es de estructura esencialmente bifida, de elementos bastante divididos, en las formas más primitivas del género (p.ej. línea de sutura de *P. (A.) italicum*, f.104 en GECZY, 1976); mientras que los representantes del Domerense medio tienen el lóbulo lateral trifido con una cierta asimetría. El lóbulo E es siempre profundo aproximadamente del mismo tamaño que L.

Observaciones: La equivalencia de *Aveyroniceras* y *Bettoniceras* ha sido ya expuesta por DONOVAN, et al. (1981). La diferencia entre ambos géneros, según WIEDENMAYER (1977) al crear *Bettoniceras*, se basaría en una mayor involución y mayor grosor de la vuelta de espira en *Aveyroniceras*. Estos criterios permiten separar a nivel específico *R. acanthoides* (tipo de *Aveyroniceras*) de *R. italicum* (tipo de *Bettoniceras*), pero no son válidos para separar dos grupos diferentes en el conjunto de formas con la ornamentación descrita en la anterior diagnosis.

Por otra parte el dimorfismo existente entre *R. ragazzoni* y *R. acanthoides* (= *R. ausonicum*), puesto ya de manifiesto por FANTINI SESTINI (1975), hace que la denominación genérica *Aveyroniceras* corresponda a las macroconchas de las formas recogidas habitual-

mente en *Reynesoceras*. Así, la única diferencia entre ambos "géneros" es la talla en la que finalizan los diferentes estadios ontogenéticos de crecimiento y ornamentación, la talla final, y, en algunos casos, el grosor de la costulación. Por ello, y por mantener los mismos criterios nomenclatoriales usados en la Superfamilia Hildocerataceae, considero *Aveyroniceras* sinónimo de *Reynesoceras*, género cuya especie tipo, *R. ragazzonii*, corresponde a una microconcha.

Analogías y diferencias: Se separa de *Reynesocoeloceras* por el mayor relieve y grosor de la ornamentación a lo largo de todos los estadios de crecimiento en dicho género. El predominio de costillas simples anulares desde etapas tempranas del desarrollo ontogenético diferencia *Reynesoceras* del conjunto de Dactylioceratidae del Toarciense inferior.

***Reynesoceras italicum* (FUCINI, 1900)**

L.16, f.3.

- 1900 *Coeloceras italicum* MGH.- FUCINI, p.72, L.13, f.4.
- 1900 *Coeloceras Lorioli*, n.f.- BETTONI, p.76(pars), L.7, f.12; non f.13.
- vp 1905 *Coeloceras italicum* MGH.- FUCINI, p.115, L.6, f.11-14.
- ? 1927 *Coeloceras* cf. *italicum* MGH.-SCHROEDER, p.98, L.4, f.10.
- 1971 *Prodactylioceras italicum* (FUCINI).- FISCHER, p.111, L.2, f.12.
- 1971 *Prodactylioceras italicum fucinii* ssp.n.- FISCHER, p.111, L.2, f.8 y 11.
- 1971 *Aveyroniceras italicum* (MGH.).- PINNA & LEVI-SETTI, p.66(pars), L.1, f.10; non f.11.
- 1976 *Prodactylioceras (Aveyroniceras) italicum* (MENEHINI in FUCINI 1900).- GECZY, p.145, L.25, f.8 y 9; L.26, f.1-4.
- 1976 *Prodactylioceras (Aveyroniceras) italicum fucinii* FISCHER, 1971.- GECZY, p.147, L.26, f.5 y 6.
- 1978 *Aveyroniceras* cf. *italicum* (MENEHINI) FUCINI.- DUBAR, p.54, L.3, f.2.
- ? 1980 *Bettoniceras italicum* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.57, L.5, f.9 y 10.
- ? 1982 *Aveyroniceras* cf. *italicum* (MENEHINI, 1880).- COMAS-RENGIFO, p.405, L.12, f.2.

Número de ejemplares estudiados: 3

Holotipo: Ejemplar figurado por FUCINI (1900, L.13, f.4) al describir y establecer la especie, uno de los dos individuos de proveniencia y edad distintas que MENEHINI había etiquetado con el nombre de *Ammonites italicus* en el Museo de Paleontología de Pisa. Este ejemplar, único en el que se basa FUCINI (op.cit.) para definir la especie, procede del Lías medio de la Marconessa (Apennino central). Actualmente es ilocalizable en el antedicho museo donde debería estar depositado.

Descripción: A lo largo del desarrollo ontogenético de estas formas de crecimiento lento se pasa progresivamente por dos estadios diferenciados.

I) La sección es elíptica deprimida más ancha que alta. El ombligo es profundo. La ornamentación está constituida por costillas primarias proversas, agudas y densas que

presentan en su extremo superior un pequeño tubérculo, a partir del cual se dividen en 2-3 secundarias más finas que ellas que atraviesan la región ventral. Este estadio alcanza en el ejemplar mejor conservado de los que dispongo un diámetro de 25mm.

- II) La sección se hace más equidimensional, un poco más ancha que alta, casi circular. El ombligo pierde profundidad. La ornamentación pasa a estar formada por costillas anulares finas y densas, raramente divididas en dos, simples en su inmensa mayoría.

Observaciones: FISCHER (1971), al separar su subespecie *fucinii* de *R. italicum* típico, indica que este último presenta costulación más densa y carece de tubérculos. El mismo FUCINI (1900,1905) habla al describir la especie de engrosamientos y pequeños tubérculos en la parte superior de las costillas primarias. Por otra parte la variación de la densidad de costulación no es tan fuerte si se comparan estadios ontogenéticos similares, cuyo diámetro de finalización-aparición es diferente de unos individuos a otros. En mi opinión "fucinii" FISCHER, 1971 puede ser interpretado como un conjunto de formas en las que el estadio I anteriormente descrito alcanza diámetros superiores en el desarrollo, cuyo carácter subespecífico, dada la coexistencia en localidades y edad con las formas "típicas" de la especie, es muy dudoso. En cualquier caso se trata de una cuestión difícil de resolver con el pequeño número de ejemplares, muchos de ellos de posición stratigráfica desconocida, de los que se dispone en la actualidad.

Analogías y diferencias: La alta densidad de su costulación distingue a *italicum* de especies afines como *R. mortilleti* o *R. colubriforme*, concebido de acuerdo con el neotipo de WIEDENMAYER (1977). *R. acanthoides* y *R. medolense* presentan una sección más deprimida en todos los estadios de desarrollo, con mayor anchura de la vuelta de espira. *R. inaequior natum* (BETTONI, 1900) tiene una ornamentación muy irregular en densidad y distribución de las costillas, lo que la distingue de *R. italicum*, si este carácter no es una anomalía individual de los tres ejemplares de los que BETTONI disponía al establecer la especie.

Distribución stratigráfica: Domerense inferior, Zona de Lavinianum, Subzona de Portisi.

***Reynesoceras acanthoides* (REYNES, 1868)**

L.16, f.5-9.

- 1868 *Ammonites achantoides* REYNES.- REYNES, p.91, L.1bis, f.3 (con leyenda *Ammonites acanthoides*).
- 1868 *Ammonites Alberti* REYN.- REYNES, p.93, L.2, f.2 (enmendado en la leyenda *Ammonites Oppeli* n.sp.).
- 1897 *Aegoceras (Derocheras) Davoei* (SOW.).- PARONA, p.14, L.10, f.4.
- 1900 *Coeloceras ausonicum* FUC.- FUCINI, p. 69, L.13, f.8-9, ft.51.
- 1900 *Coeloceras Lorioli* n.f.- BETTONI, p.76(pars), L.7, f.13; non f.12.
- 1906 *Coeloceras Taramellii* n.f.- PARISCH & VIALE, p.160, L.10, f.7 y 8.

- 1934 *Coeloceras acanthoides* REYNES.- MONESTIER, p. 96(pars), L.5, f.2, 7-11;?f.16, f.5 y 6; non f.3.
- 1934 *Coeloceras* cf. *Mortilleti* MENEGHINI.- MONESTIER, p.97, L.5, f.31 ;?f.32 y 33; non 38 y 39.
- 1934 *Coeloceras Maresi* REYNES.- MONESTIER, p.98(pars), L.4, f.40 y 41; non f.46 y 47.
- 1962 *Productylioceras acanthoides* (REYN.).- FANTINI SESTINI, p.512, L.39, f.1-4.
- 1968 *Catacoeloceras acanthoides* (REYN.).- CANTALUPPI & SAVI, p.28, L.19, f.9 y 10.
- 1968 *Catacoeloceras acanthoides* (REYN.).- CANTALUPPI & BRAMBILLA, p.294, L.26, f.12.
- 1971 *Aveyroniceras acanthoides* (REYNES, 1868).- PINNA & LEVI-SETTI, p.64(pars), L.1, f.1-6; non f.7.
- 1972 *Productylioceras ausonicum* (FUCINI, 1900).- FERRETTI, p.108, L.14, f.1.
- 1975 *Aveyroniceras ausonicum* (FUCINI, 1900).- FANTINI SESTINI, p.458, L.50, f.1-5.
- 1980 *Aveyroniceras acanthoides* (REYNES) ssp.nom.- WIEDENMAYER, p.64, L.6, f.16-20.
- 1980 *Aveyroniceras acanthoides* (REYNES) *alberti* (REYNES).- WIEDENMAYER, p.64, L.6, f.21-23.
- 1980 *Aveyroniceras acanthoides* (REYNES) *montanum* ssp.n.- WIEDENMAYER, p. 65, L.7, f.5-8.
- 1980 *Aveyroniceras ausonicum* (FUCINI).- WIEDENMAYER, p.67, L.7, f.11 y 12.
- 1980 *Aveyroniceras medolense* (HAUER) *bullatum* ssp.n.- WIEDENMAYER, p.70, L.7, f.18 y 19.

Tipo: WIEDENMAYER (1980) señala la localización actual de los ocho sintipos originales de REYNES (1868). Según dicho autor, seis de ellos se encuentran actualmente en el Museo de Historia Natural de Marsella y otros dos en Paris(?). Entre estos últimos se encuentra probablemente el ejemplar figurado por REYNES (op. cit.) en la L.1bis, f.3. Esta incertidumbre en cuanto a la conservación actual del individuo figurado por REYNES y la existencia de otros sintipos, ya figurados en parte por WIEDENMAYER (op. cit., L.6, f.16-19), deja por el momento abierta la determinación de un tipo concreto de la especie, dado que siempre es deseable que sea un ejemplar actualmente observable.

Número de ejemplares estudiados: 57

Descripción: Siguiendo la descripción dada por PINNA & LEVI SETTI (1971), el desarrollo ontogenético de las formas de esta especie se puede dividir en cuatro estadios que, se suceden progresivamente.

- I) Sección más ancha que alta. Ombligo profundo. Ornamentación constituida por costillas primarias gruesas y proversas que terminan en un pequeño tubérculo a partir del cual se bifurcan dando lugar a costillas secundarias que atraviesan la región ventral (hasta 10-15mm de D).
- II) La sección se hace más ancha y deprimida con flancos muy redondeados (arriñonada). El ombligo se profundiza. Los tubérculos se atenuan. Existen costillas simples, anulares, intercaladas entre las que se bifurcan (hasta 25-30mm de D).

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	16	0.576	0.361	0.437	0.070			
H/D	16	0.420	0.237	0.329	0.057			
E/D	13	0.673	0.305	0.494	0.134			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	16	$y=0.090x^{1.439}$	0.993	$y=0.673x-7.853$	0.992
D-H	16	$y=1.954x^{0.494}$	0.937	$y=0.145x+6.112$	0.934
D-E	13	$y=8.264x^{0.205}$	0.664	$y=0.083x+14.163$	0.591

III) La sección se ensancha y deprime aún más. El ombligo se hace más profundo. Las costillas simples dominan sobre las bifurcadas totalmente (hasta 35-40 mm de D).

IV) La espira se retrae, la sección se hace más equidimensional, aún más ancha que alta. La región ventral pasa a ser redondeada. Las costillas son todas simples, más o menos individualizadas según el grosor y densidad. Termina este estadio, cuyo comienzo coincide con el de la cámara de habitación en los ejemplares adultos a mi disposición, con un peristoma simple de tipo "Dactylioceras".

A lo largo de todo el desarrollo el crecimiento de la espira no es regular, sufriendo periodicos estrechamientos, más o menos pronunciados, de poca profundidad, que ondulan a la espira.

Observaciones: En mi material los ejemplares que a diámetros de 30-40mm presentan las características de *R. acanthoides* adquieren después, con el desarrollo ulterior, la morfología de *ausonicum* FUCINI, nombre hasta ahora sólo dado a formas de tamaño medio a grande. FANTINI SESTINI (1975) indica para separar ambas especies una desaparición más temprana (a 25-30 mm) de los tubérculos en *acanthoides*. Sin embargo este hecho se produce también en las formas típicas (FUCINI, 1900) y el resto de las figuradas como *ausonicum* en la literatura. Creo, por tanto, que no existen razones objetivas para mantener separados ambos taxones, que por otra parte han sido citados hasta ahora con perfecta coincidencia bioestratigráfica.

Las dos subespecies consideradas por WIEDENMAYER (1980) incluidas en sinonimia, *R. acanthoides alberti* y *R. acanthoides montanum*, son morfológicamente muy similares a lo que este autor (op. cit.) toma como *R. acanthoides* s.str. Los analisis biométricos realizados por el mismo WIEDENMAYER (op. cit.), en mi opinión, no son en absoluto discriminatorios y las pequeñas diferencias existentes, en número de costillas y evolución de

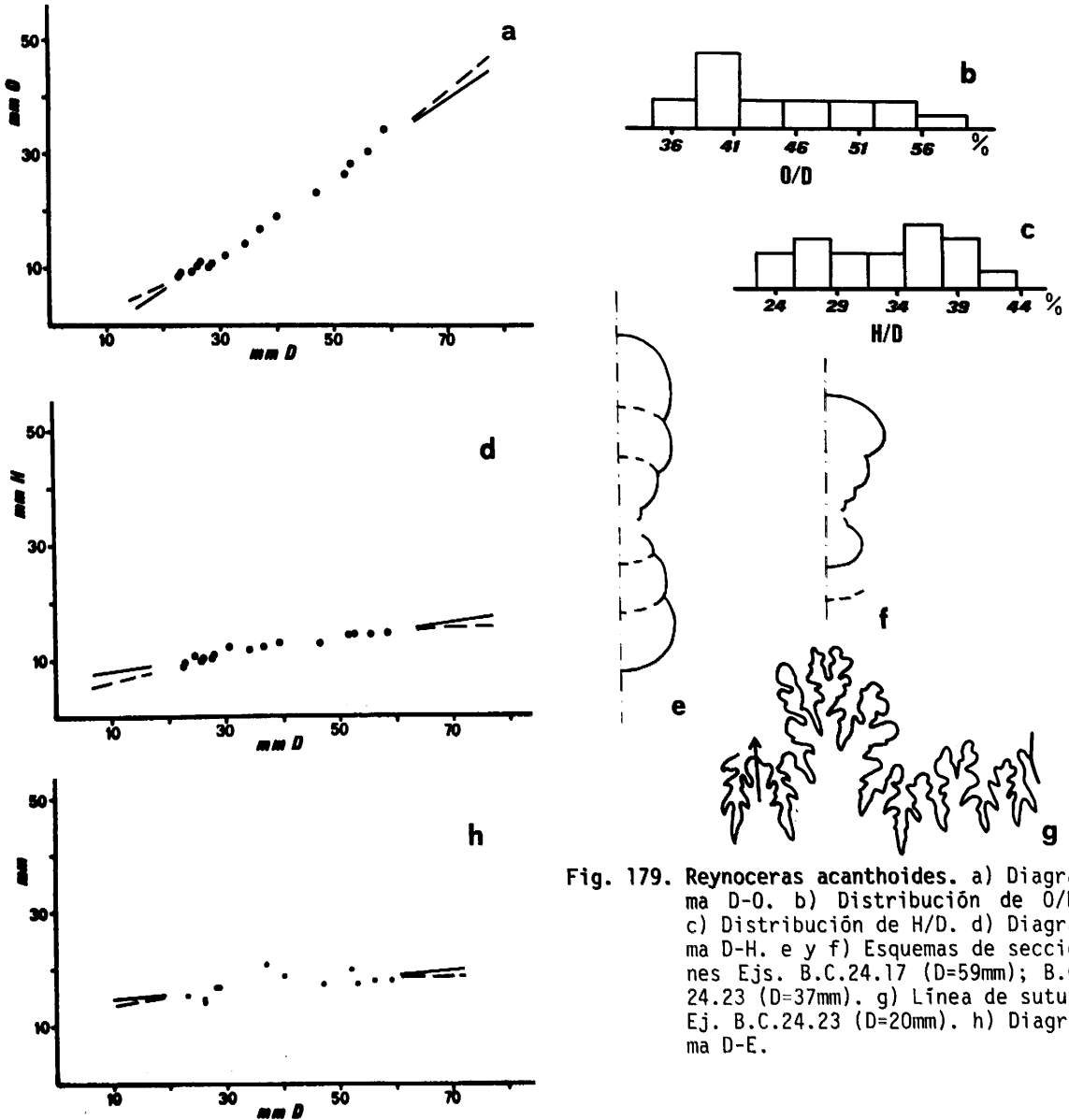


Fig. 179. *Reynoceras acanthoides*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e y f) Esquemas de secciones Ejs. B.C.24.17 (D=59mm); B.C.24.23 (D=37mm). g) Línea de sutura Ej. B.C.24.23 (D=20mm). h) Diagrama D-E.

los parámetros de la concha, son más propias de variaciones individuales que de grupos subspecíficos distintos.

Tanto *R. acanthoides maresi* como *R. acanthoides ventricosum* (WIEDENMAYER) pueden tratarse de núcleos de otros *Reynoceras* (incluido *R. acanthoides*). Son sin embargo ejemplares muy pequeños y escasos como para definirse con respecto a su posición sistemática.

R. medolense (HAUER) presenta una gran afinidad con *R. acanthoides*. Sin excluir la posibilidad de que se trate de una morfología más de la especie aquí estudiada, parece

distinguirse de esta por una implantación más temprana del estadio IV de los descritos, con una sección menos arriñonada que en *R. acanthoides*. No obstante, *R. medolense bullatus* (WIEDENMAYER), más por los ejemplares incluidos en sinonimia por su autor que por lo observable en su mal conservado holotipo, no se puede separar de *R. acanthoides* por sus características ornamentales o estructurales (tipo de crecimiento de anchura y altura de la vuelta de espira y ombligo).

Analogías y diferencias: *R. striatum*, *R. tournadousense* (MONESTIER) y *R. danielae* (FANTINI SESTINI), consideradas sinónimas por WIEDENMAYER (1980), se diferencian de *R. acanthoides* por una mayor compresión de la vuelta de espira unida a un mayor grosor de la costulación, menos densa en estadios de desarrollo equivalentes. *R. mortilleti*, *R. italicum* y *R. colubriforme* son formas de crecimiento más lento, menor involución y vuelta de espira menos deprimida.

Distribución estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Ragazzonii.

Reynesoceras ragazzonii (HAUER, 1861)

L.16, f.10-14.

- 1861 *Ammonites Ragazzonii* HAU.- HAUER, p.145, L.1, f.16, 17.
- 1867-81 *Ammonites crassus* PHILL.- MENEGHINI, p.70(pars), L.15, f.3; non L.16, f.2-4
- 1900 *Coeloceras Ragazzonii* HAUER.- FUCINI, p.66, L.13, f.6 y 7.
- 1900 *Coeloceras Ragazzonii* (HAU.).- BETTONI, p.73, L.7, f.4-7; L.8, f.15-17; L.9, f.11 (incl.vars. *tardevoluta*, *inflata* y *multicosta*).
- 1900 *Coeloceras sub-anguinum* MGH.- DEL CAMPANA, p.629(pars), L.8, f.43; non f.42.
- 1908b *Coeloceras Ragazzonii* HAUER.- FUCINI, p.94, L.2, f.25.
- 1934 *Coeloceras Ragazzonii* HAUER.- MONESTIER, p.93(pars), L.6, f.13, 15-17 y 19, 24, ?f.18; non f.14.
- 1935 *Coeloceras Ragazzonii* HAUER.- FUCINI, p.91, L.8, f.7.
- 1966 *Reynesoceras* cf. *ragazzonii* (HAUER).- CANTALUPPI, p.155, L.17, f.7.
- 1968 *Reynesoceras ragazzonii* (HAUER).- CANTALUPPI & SAVI, p.229, L.19, f.7 y 8.
- 1968 *Reynesoceras ragazzonii* (HAUER).- CANTALUPPI & BRAMBILLA, p.294, L.26, f.11.
- 1968 *Reynesoceras* cf. *ragazzonii* (HAUER).- IMLAY, p.C28(pars), L.1, f.22-28; non f.29-33.
- 1968 *Reynesoceras* cf. *R. aegrum* (FUCINI).- IMLAY, p.C28, L.1, f.20 y 21.
- 1969 *Reynesoceras ragazzonii* (HAUER, 1861).- PINNA, p.16, L.1, f.9.
- 1974 *Reynesoceras ragazzonii* (HAUER).- ELMI, ATROPS & MANGOLD, p.28, L.1, f.7.
- 1975 *Reynesoceras ragazzonii* (HAUER, 1861).- FANTINI SESTINI, p.463, L.52, f.1-4,6 y 8
- 1977 *Reynesoceras ragazzonii* (HAUER, 1861).- WIEDENMAYER, p.82, L.16, f.13 y 14.
- 1980 *Reynesoceras ragazzonii* (HAUER) ssp. nom.- WIEDENMAYER, p.61, L.6, f.1-6.

Lectotipo : Establecido por WIEDENMAYER (1977) sobre el ejemplar figurado por HAUER (1861)

en la L.1, f.16-17. Actualmente no es localizable (cf. WIEDENMAYER 1977).

Número de ejemplares estudiados: 88

Descripción: Las formas de esta especie presentan a lo largo de su desarrollo ontogenético dos estadios diferenciados:

I) La sección es elíptica deprimida, más ancha que alta. El ombligo es profundo. La ornamentación está constituida por costillas primarias proversas, gruesas y densas, que se bifurcan en la parte superior del flanco, en la línea de involución, dando lugar a dos costillas secundarias que atraviesan la región ventral.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	21	0.551	0.411	0.464	0.035			
H/D	21	0.340	0.280	0.302	0.152			
E/D	6	0.586	0.391	0.445	0.072			

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	21	$y=0.180x^{1.308}$	0.965	$y=0.618x-3.235$	0.957
D-H	21	$y=0.505x^{0.831}$	0.954	$y=0.251x+1.058$	0.954
D-E	6	$y=4.252x^{0.248}$	0.801	$y=0.124x+6.429$	0.839

II) Tras una breve etapa intermedia, en la que baja el punto de bifurcación en el flanco, se pasa a una ornamentación constituida por costillas simples y anulares cuya densidad varía entre 21 y 28 costillas/media vuelta a 25mm de D. Al mismo tiempo la espira se retrae, la sección, aún elíptica deprimida, se hace más estrecha y el ombligo pierde profundidad.

Analogías y diferencias: *R. subanguinum* (MGH.) y el conjunto de formas denominadas por WIEDENMAYER (1980) como *R. angulosum*, *R. ragazzonii dilatatorium* y *R. morosum* (BETTONI) se diferencian de *R. ragazzonii* por presentar costillas bifurcadas en estadios más avanzados de desarrollo, junto a un crecimiento un poco más lento y menor densidad de costulación.

Las macroconchas del género, además de su mayor tamaño, tienen una densidad de costulación superior, al menos tras el primer estadio ontogenético de los antes considerados.

Distribución estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Ragazzonii.

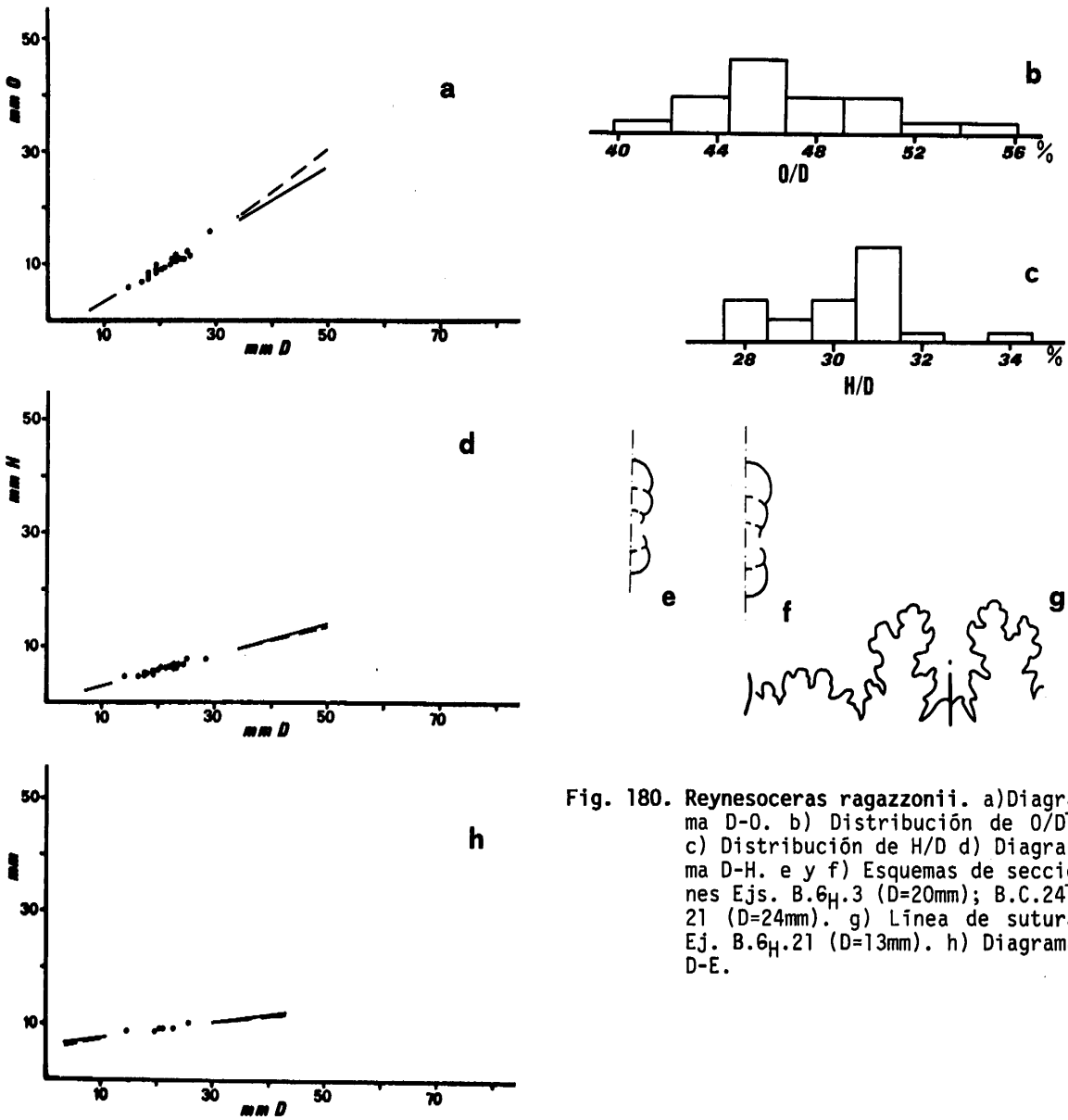


Fig. 180. *Reynesoceras ragazzonii*. a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Distribución de H/D. d) Diagrama D-H. e y f) Esquemas de secciones Ejs. B.6H.3 (D=20mm); B.C.24.21 (D=24mm). g) Línea de sutura Ej. B.6H.21 (D=13mm). h) Diagrama D-E.

Reynesoceras mortilleti (MENECHINI, 1867-81)

L.16, f.15

1867-81 A. (*Stephanoceras*) *Mortilleti* n.sp.- MENECHINI, p.21, L.4, f.1 y 2.

1900 *Coeloceras Mortilleti* MGH.- FUCINI, p.34, L.13, f.11

1905 *Coeloceras Mortilleti* MGH.- FUCINI, p.116, L.6, f.10.

1908a *Coeloceras Mortilleti* MGH.- FUCINI, p.93, L.3, f.30 y 31.

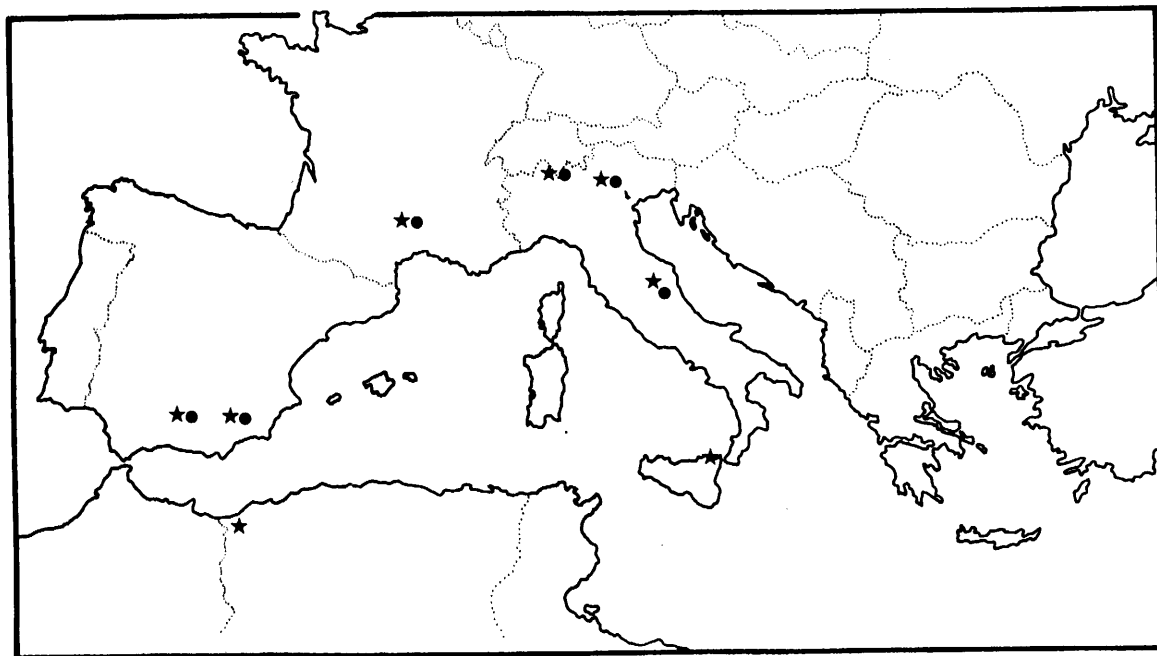


Figura 181. Distribución geográfica de ★) *R. ragazzonii*. ●) *R. acanthoides*

- 1968 *Productylioceras* cf. *P. mortilleti* (MENE GHINI).- IMLAY, p.C29, L.2, f.11-13, 19 y 20.
- ? 1968 *Productylioceras* cf. *P. italicum* (MENE GHINI).- IMLAY, p.C28, L.2, f.14-16.
- 1971 *Aveyroniceras italicum* (MENE GHINI, 1880).- PINNA & LEVI SETTI, p.66(pars), L.1, f.11; non f.10.
- 1977 *Indunoceras* (*Bettoniceras*) *mortilleti* (MENE GHINI, 1867-81).- WIEDENMAYER, p.80, L.16, f.7.
- 1980 *Bettoniceras inaequior natum* (BETTONI).- WIEDENMAYER, p.58, L.5, f.11.

Lectotipo: Establecido por WIEDENMAYER (1977) sobre el ejemplar representado por MENE GHINI (1867-1881) en la L.6, f.2 del "Medolo", refigurado por FUCINI (1908a, L.3, f.30). Pertenece a las colecciones del Museo de Paleontología de Pisa (su localización actual era incierta en la primavera de 1981).

Número de ejemplares estudiados: 3

Descripción: Son formas de crecimiento lento, con sección arriñonada un poco más ancha que alta. El mal estado de conservación de mis ejemplares no permite observar las vueltas internas. Unicamente se aprecian, a partir de 30mm de D, una serie de costillas proversas, gruesas y redondeadas en el molde interno, mucho más agudas en la concha original, que

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	4	0.616	0.536	0.587	0.030			
H/D	4	0.231	0.181	0.211	0.020			

Análisis bivariante	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	4	$y=0.257x^{1.174}$	0.999	$y=0.679x-9.668$	0.999
D-H	4	$y=0.589x^{0.781}$	0.954	$y=0.160x+5.446$	0.922

atraviesan la región ventral sin interrupción. Irregularmente, estas costillas pueden estar aproximadas o unidas de dos en dos a diferentes alturas del flanco. En otros casos, puede haber costillas unidas en la mitad del flanco donde se desarrolla un engrosamiento a partir del cual vuelven a salir otras dos costillas. En la última vuelta de espira se generalizan las costillas simples anulares. La abertura, conservada en un ejemplar, presenta un peristoma alargado, cuyo trazado es un poco más proverso que el de las costillas.

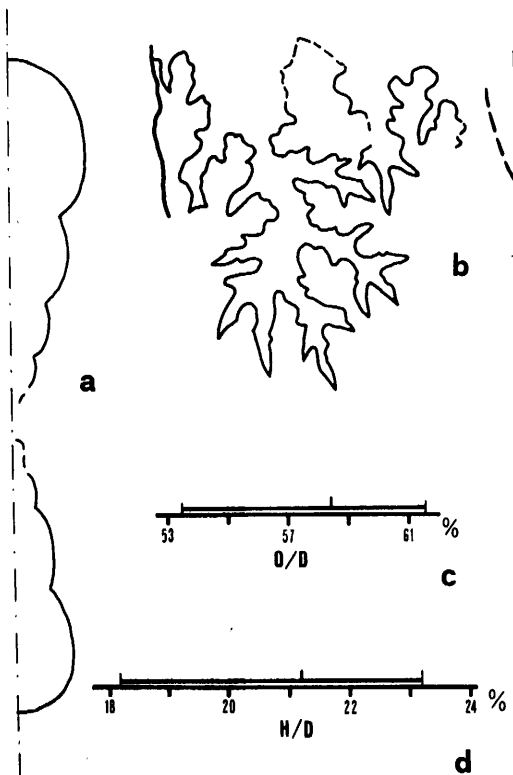


Fig. 182. *Reynesoceras mortilleti*. a) Esquema de sección Ej. B.P.HG.2 (D=108mm). b) Línea de sutura Ej. B.P.HG.2 (D=55mm). c) Rango de O/D. d) Rango de H/D.

Observaciones: El ejemplar incluido por WIEDENMAYER (1980) en *inaequiornatum* (BETTONI), cuya relación con el tipo de la especie es indeterminable, presenta, en mi opinión, las mismas características ornamentales que los ejemplares más típicos de *R. mortilleti* descritos en la literatura (FUCINI, 1905,1908); es decir, tubérculos o engrosamientos en la parte superior de las costillas primarias, en vueltas muy internas, e irregularidad en la aparición y distribución de tubérculos y uniones de costillas en vueltas medias. Este mismo autor (op. cit.) incluye en la sinonimia de *inaequiornatum* las formas descritas por IMLAY (1968) como *D. cf. D. acanthus* BUCK., *D. (O.) cf. D. (O.)*

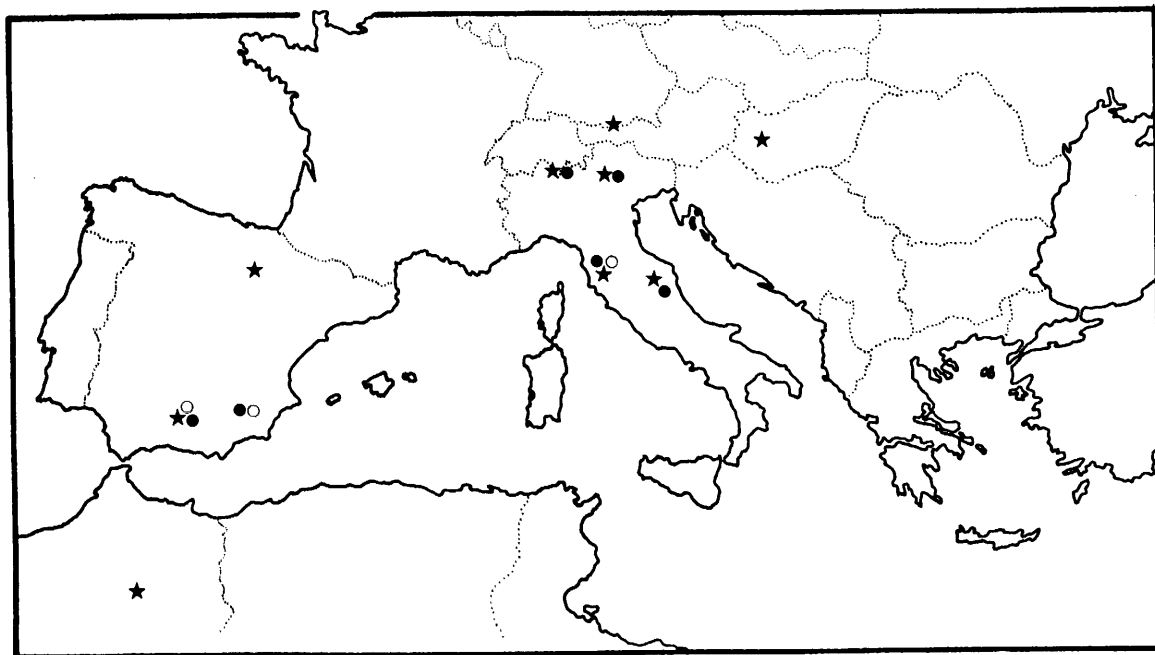


Figura 183. Distribución geográfica de ★) *R. italicum*. ●) *R. mortilleti*. ○) *R. (C.) psiloceroides*.

tenuicostatum (Y & B) y *D. (O.)* cf. *D. (O.) verme* (SIMP.). El conjunto de estos ejemplares, cuya afinidad con *R. mortilleti* es indudable, presenta, sin embargo, en vueltas medias un "caracter *Dactylioceras*" mucho más marcado, con costillas laminares agudas y numerosas divisiones de costillas en la parte superior del flanco, que aún no presenta la especie aquí tratada.

Analogías y diferencias: *R. colubriforme*, según el neotipo de WIEDENMAYER (1977), es una forma de costulación más regular, sin tubérculos a medio flanco que interrumpen la disposición constante de las costillas, que *R. mortilleti*. *R. italicum* presenta costulación más fina y densa. *R. medolense* (HAUER) y *R. acanthoides* tienen una sección más deprimida en los estadios adultos que *R. mortilleti* y su involución es mayor, como sucede también en *R. striatum* (DEL CAMPANA).

Distribución estratigráfica: En secuencias no condensadas esta especie se ha encontrado únicamente en el Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Ragazzonii.

Dactylioceras? sp.

L.16, f.16

Número de ejemplares estudiados: 2

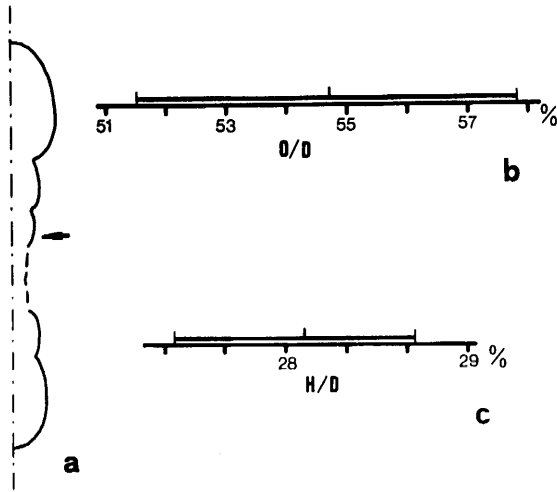


Fig. 184. *Dactylioceras?* sp. a) Esquema de sección E.j. B.K.15.6 (D=66mm) b) Rango de O/D. c) Rango de H/D.

Descripción: Son formas evolutas de crecimiento lento con sección aparentemente subcircular, aunque se encuentra deformada por aplastamiento.

La ornamentación en las primeras vueltas de espira está constituida por costillas primarias agudas y laminares, que en el extremo superior del flanco se dividen en dos costillas secundarias, que atraviesan ininterrumpidamente la

región ventral. En el punto de división se produce un ligero engrosamiento del relieve. No se aprecia si existen costillas no divididas intercaladas. Esta costulación da paso, en la última vuelta de espira observable, a otra en la que las costillas parten de la línea de involucre en un flanco y, atravesando la región ventral, pierden su relieve a la mitad del flanco opuesto, sin que se produzca ninguna unión. Entre este tipo de costillas se intercalan costillas anulares simples que parten de la línea de involucre de un flanco y alcanzan la del flanco contrario sin modificar su relieve.

No se puede observar la abertura, ni extraer la línea de sutura.

Observaciones: La morfología de estos individuos corresponde con la de especies del género *Dactylioceras* s.l. conocidas en la base del Toarciense en el área mediterránea. No obstante, ya que aparecen junto a los primeros ejemplares de *A. algovianum*, en la parte inferior del Domerense medio, su posición estratigráfica es inferior a la reconocida habitualmente para el género.

Posición estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzona de Bertrandi.

FAMILIA AMALTHEIDAE HYATT, 1867

GENERO AMALTHEUS DE MONTFORT, 1808

Amaltheus margaritatus DE MONTFORT

L.15, f.17 y 18.

Fig. 185. *Amaltheus margaritatus*. Esquema de sección Ej. CA.15.6 (D=56mm).

1958 *Amaltheus margaritatus* DE MONTFORT.-HOWARTH, p.13, f.4-6, ft.8, 9 (cum syn.).

Número de ejemplares estudiados: 30

Observaciones: Dentro del espectro morfológico dado por HOWARTH (1958) a esta especie, los ejemplares subbéticos corresponden a formas poco ornamentadas, con costulación débil y tubérculos poco definidos en las primeras vueltas de espira.

Posición estratigráfica: Domerense medio, Zona de Algovianum, Subzonas de Accuratum y Meneghinii.

GENERO PLEUROCERAS HYATT, 1867

***Pleuroceras solare* (PHILLIPS, 1829)**

L.15, f.14-16

- 1958 *Pleuroceras solare* (PHILLIPS).- HOWARTH, p.28, L.5, f.1-10 (incl. variedades *solitarium* y *trapezoidiforme*) (cum syn.).
- 1967 *Pleuroceras solare* (PHILLIPS).- SACCHI-VIALI y CANTALUPPI, p.121, L.18, f.8.
- 1970 *Pleuroceras solare* (PHILLIPS).- BRAMBILLA, p.264, L.55, f.6 y 7.
- 1974 *Pleuroceras* gr. *solare* (PHILLIPS).- GOY, p.468, L.2, f.6.
- v 1974 *Pleuroceras solare* (PHILLIPS).- GONZALEZ-DONOSO et al., p.646, L.5, f.3, 4 y 6 (incl. variedades).
- 1976 *Pleuroceras solare* (PHILLIPS).- SCHLEGELMILCH, p.37, L.36, f.2.
- 1980 *Pleuroceras solare* (PHILLIPS) *solare*.- WIEDENMAYER, p.53, L.3, f.8-13.
- 1980 *Pleuroceras solare* (PHILLIPS) *lene* ssp.n.- WIEDENMAYER, p.5, L.3, f.14-10 (cum syn.).
- 1980 *Pleuroceras solare* (PHILLIPS) *trapezoidiforme* (MAUBEUGE).- WIEDENMAYER, p.53, L.3 f.22-23 (cum syn.).
- 1982 *Pleuroceras solare* (PHILLIPS, 1829).- COMAS RENGIFO, p.379, L.10, f.5-9, L.11, f.4.

Número de ejemplares estudiados: 174

Descripción: *Pleuroceras* de sección subrectangular alta, con flancos suavemente convexos. Región ventral provista de una carena afectada por pequeños chevrons, flanqueada por dos áreas estrechas, de horizontales a un poco deprimidas, invadidas por el relieve evanescente de las costillas (f.186e).

Son formas de crecimiento y ombligo medios.

La ornamentación está constituida por costillas proversas, un poco sinuosas, que crecen poco a poco en relieve a lo largo del flanco, presentando un marcado engrosa-

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	XE	XT	g
O/D	40	0.381	0.307	0.346	0.016	13.616	12.591	6
H/D	40	0.444	0.346	0.383	0.017	13.006	12.591	6

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	40	$y=0.286x^{1.060}$	0.956	$y=0.384x-0.832$	0.982
D-H	40	$y=0.541x^{0.889}$	0.952	$y=0.353x+0.663$	0.980

miento en el borde ventral, al tiempo que se proyectan bruscamente hacia delante. La definición y fuerza del relieve de la costulación varía de unos individuos a otros notablemente, sobre todo en la última vuelta de espira y/o cámara de habitación. Cuando las costillas pierden relieve aparecen sobre ellas y en los espacios intercostales costulas y estrías con su mismo trazado. La densidad de la costulación en mi material varía entre 14 y 19 costillas por media vuelta a 20mm de D en el fragmocono. En la parte superior del flanco, correspondiendo con la línea de involución, puede aparecer una fila de pequeños tubérculos.

Observaciones: La mayoría de los ejemplares de *P. solare* que aparecen en la Zona Subbética corresponden al morfotipo denominado por WIEDENMAYER (1980) *P. solare lene*, dentro del amplio espectro de variabilidad morfológica de esta especie. Este morfotipo va acompañado por formas cercanas a los tipos de *P. solare* designados por HOWARTH (1958), así como por otras correspondientes a la morfología denominada *P. solare trapezoidiforme*. Las divisiones intraespecíficas, carentes de sentido de subespeciación geográfica, parecen inapropiadas en las poblaciones de *Pleuroceras solare* de las Cordilleras Béticas, donde estas formas se presentan en dos horizontes sucesivos como faunas totalmente aloctonas. Su registro se inicia bruscamente con gran variabilidad morfológica, sobre todo ornamental, sin que se conozcan, por el momento otras poblaciones de Amaltheidae anteriores, salvo esporádicos individuos de *Amaltheus margaritatus*, con las que pudieran tener una relación de parentesco.

Posición estratigráfica: Domerense superior, Zona de Emaciatum, Subzona de Solare, cuyo límite inferior define la aparición de *P. solare*.

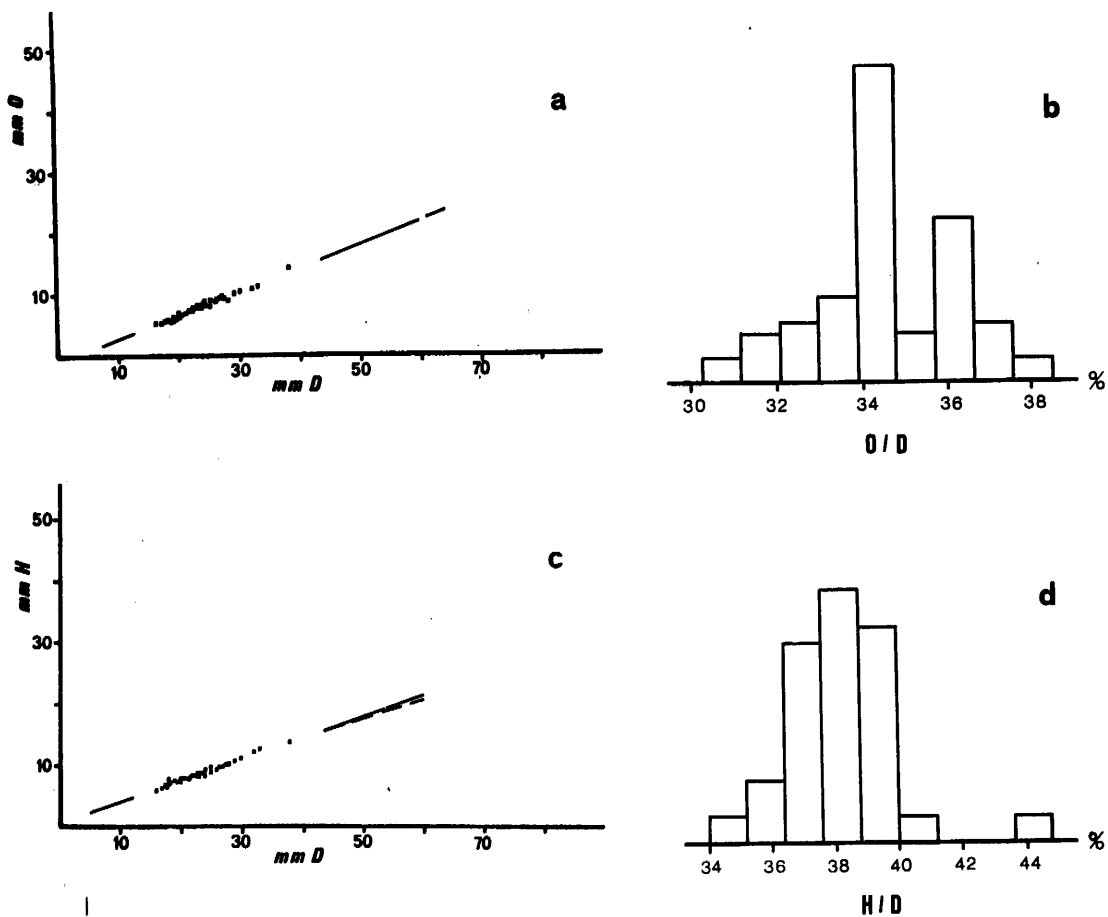


Fig. 186. *Pleuroceras solare* a) Diagrama D-O. b) Distribución de O/D. c) Diagrama D-H. d) Distribución de H/D. e) Esquema de sección Ej. B.Ce₁.5m.1 (D=40mm).

FAMILIA PHRICODOCERATIDAE SPATH, 1938

GENERO PHRICODOCERAS HYATT, 1900

Phricodoceras paronai (BETTONI, 1900)

L.16, f.1 y 2.

1900 *Aegoceras Paronai* n.f.- BETTONI, p.80, L.7, f.14.

1978 *Phricodoceras paronai* (BETTONI, 1900).- FANTINI SESTINI, p.338, L.28,f.1.
 v 1979 *Phricodoceras cf. paronai* BETTONI.- LINARES et al., p.260, L.1, f.2.

Holotipo: Ejemplar de BETTONI (1900, L.7, f.14), único sobre el que dicho autor establece la especie. Procede del Domerense de Monte Domaro.

Número de ejemplares estudiados: 3

Descripción: Son formas de sección poligonal, con región ventral estrecha y deprimida en las primeras vueltas. En la última vuelta crece rápidamente la altura de la espira, se pierde la angulosidad de la sección y la región ventral se aplana, pasando a ser ligeramente convexa a partir de 60mm de D.

Análisis univariante	N	vM	vm	\bar{x}	s	
O/D	3	0.317	0.288	0.302	0.014	Escasa significación
H/D	3	0.492	0.439	0.465	0.026	Escasa significación

Análisis bivalente	N	$y=ax^b$	c.c.	$y=a+bx$	c.c.
D-O	3	$y=0.841x^{0.737}$	0.987	$y=0.222x+3.888$	0.981
D-H	3	$y=0.138x^{1.310}$	0.984	$y=0.611x-7.055$	0.983

La ornamentación, en un principio, está constituido por costillas separadas, proversas, gruesas y bien marcadas, que presentan un tubérculo a mitad del flanco y otro ventrolateral, a partir del cual atraviesan la región ventral un poco debilitadas. Entre ellas se intercalan costillas de menor relieve, sin tubérculos, unidas o no a las anterior-

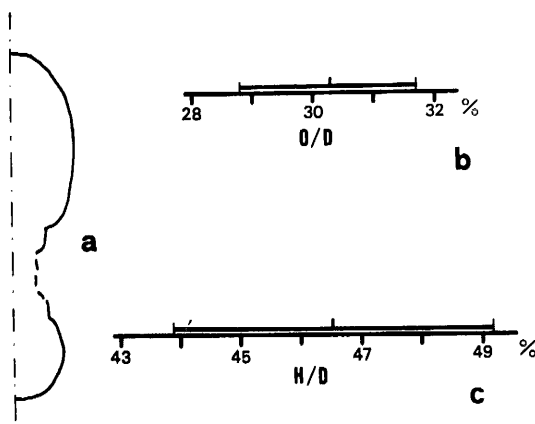


Fig. 187. *Phricodoceras paronai* a) Esquema de sección Ej. Se .2.6. b) Rango de O/D. c) Rango de H/D.

res a diferentes alturas del flanco. Esta ornamentación da paso a otra formada por costillas más sinuosas, biconcavas, con bifurcaciones en los tubérculos laterales, que se van atenuando poco a poco. Existen también costillas más débiles intercaladas. Por último, entre 30 y 40mm de D se implanta una costulación compuesta por costillas que corren practicamente rectas

a lo largo de los dos tercios inferiores del flanco, para después incurvarse hacia adelante hasta el borde ventral, donde presentan un pequeño engrosamiento antes de atravesar la región sifonal rectilineamente. Algunas de estas costillas pueden estar unidas en su tercio inferior.

Analogías y diferencias: Como señalan LINARES et al. (1979), las formas subbéticas son un poco más anchas y con una densidad de costulación menor que el tipo de BETTONI (1900). Esta especie se separa morfológicamente de otras afines como *Ph. cantaluppii* FANTINI SESTINI, *Ph. venzoi* FANTINI SESTINI, *Ph. urcuticum preparonai* GECZY y *Ph. taylori subtaylori* KRUMBECK (in WIEDENMAYER, 1980) por la rápida implantación (30-40mm de D) de la tercera fase de ornamentación anteriormente descrita. No obstante, numerosas especies de *Phricodoceras* descritas en el Lías medio mediterráneo presentan entre si fuerte similitud en vueltas internas y medias (p.ej. las antes citadas) y la gran diversidad de especies existentes puede deberse a una falta de conocimiento del desarrollo ontogenético completo de los individuos y su variabilidad intraespecífica, ya que todas ellas sin excepción han sido definidas sobre muy pocos ejemplares, la mayor parte de ellos fragmoconos.

Distribución estratigráfica: Domerense medio y superior, Zonas de Algovianum y base de Emaciatum.

FAMILIA LIPAROCERATIDAE HYATT, 1867

GENERO LIPAROCERAS HYATT, 1867

SUBGENERO BECHEICERAS TRUMAN, 1918

Liparoceras (Becheiceras) bechei (J. SOWERBY, 1821)

1977 *Liparoceras (Becheiceras) bechei* (J. SOWERBY, 1821).- WIEDENMAYER, p.70, L.15, f.5 y 6 (cum syn.).

Número de ejemplares estudiados: 1

Descripción: Un solo ejemplar fragmentario que por su ornamentación fina, con tubérculos y costillas numerosos y densos, permite su atribución a *L. (B.) bechei*.

Posición estratigráfica: Base del Domerense inferior, Zona de Lavinianum, Subzona de Porti si. El único ejemplar registrado procede de la sección CA (Area del Sur de la Sagra).

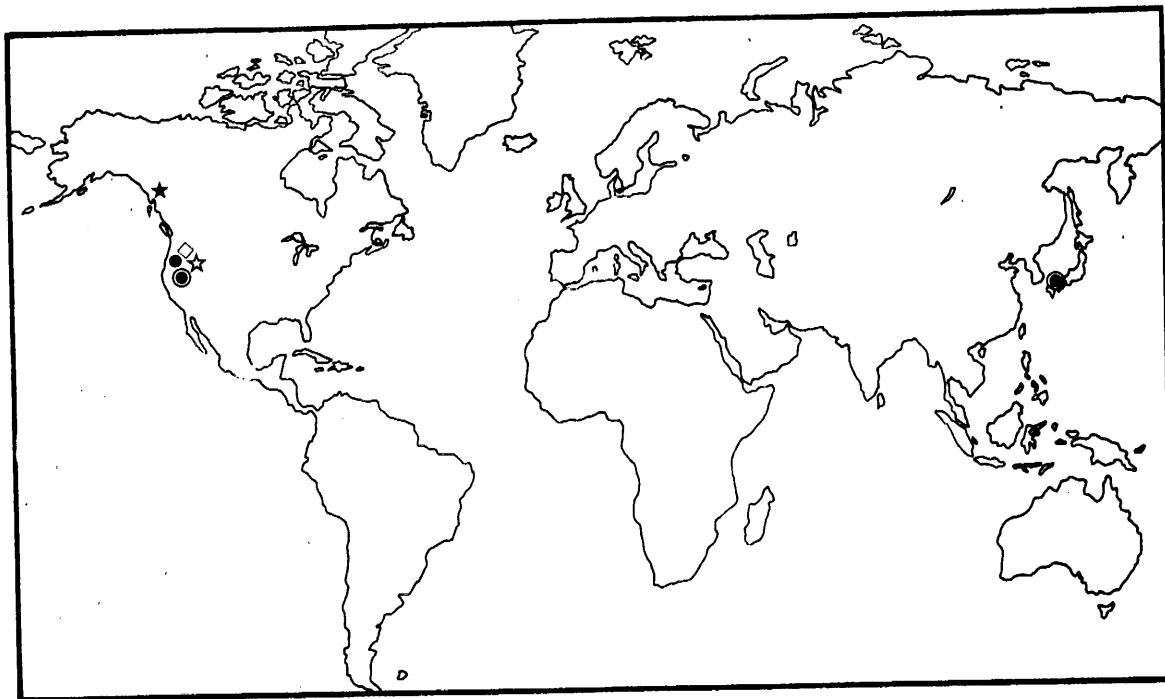


Figura 188. Localización de citas fuera del ámbito mediterráneo de especies descritas en el texto. ★) *A. algovianum?*; ●) *F. fontanellense*; ☆) *F. perspiratum*; ●) *R. ragazzonii*; ◐) *R. mortilleti?*.

DIMORFISMO

INTRODUCCION

El dimorfismo en los ammonoideos, generalmente considerado de carácter sexual, es un hecho comunmente aceptado, apoyado por numerosos trabajos en los que, para grupos determinados, se exponen las características de este dimorfismo (morfologías, relación de tamaños, relación numérica entre sexos, etc.) y los argumentos que lo apoyan. En los trabajos de WESTERMANN (1969) y CALLOMON (1981) pueden encontrarse síntesis sobre el fenómeno del dimorfismo. En ellas, en última instancia, se llega a la conclusión de que si el dimorfismo es fácilmente reconocible, evidente, en muchos grupos, en otros es imposible determinarlo y no se pueden hacer generalizaciones al respecto que engloben al conjunto de los ammonoideos.

Precisamente en las familias Hildoceratidae y Dactylioceratidae en las que se habla de dimorfismo en este trabajo, son muy pocas las referencias a diferenciación morfológica sexual en el Lias medio. Unicamente CALLOMON (1981) señala la existencia de un par dimórfico en Protogrammoceras del Carixiense medio estudiados por GEZCY (1976), y FANTINI SESTINI (1975) describe *R. ragazzonii* y *A. ausonicum* (= *R. acanthoides*) como micro y macroconchas respectivamente, en Dactylioceratidae del Domerense (1).

Esta falta de referencias se debe sin duda a que no son observables, en los ammonoideos del Lias medio, caracteres aperturales (orejillas-peristomas simples) que, aunque no son criterios exclusivos, son un fuerte apoyo, generalmente aceptado, de la idea de dimorfismo sexual. En Hildoceratidae la primera aparición de orejillas clara no se produce hasta el Toarciense medio, en el género *Hildoceras* (DONOVAN et al., 1981).

No obstante, el dimorfismo intraespecífico, cuyas características se exponen a continuación para cada género, es una explicación fácil de la dualidad morfológica que en muchos casos se observa en las secuencias del Domerense estudiadas dentro de un mismo nivel bioestratigráfico, en una sección determinada o en todas ellas. Esta dualidad se manifiesta entre "morfologías afines", separadas por el tamaño y algunos caracteres ornamentales y de estructura de la concha. Además, se repite en el tiempo dentro de cada "grupo morfológico", aunque, como se verá, existen algunas lagunas en esta repetición difíciles de explicar.

Es indudable que las morfologías aquí consideradas como macro y microconchas dentro de una misma bioespecie pueden también interpretarse como bioespecies distintas dentro del mismo o diferente género (como puede verse en las sinonimias de cada especie,

(1) También en BRAGA y RIVAS (1981) se señala la posibilidad de dimorfismo dentro del género *Fuciniceras* en el Carixiense superior.

ésta ha sido la postura tomada habitualmente). Esta actitud, si no es totalmente rechazable, tiene el inconveniente, al menos, de que obliga a doblar las líneas filogenéticas establecidas, y aceptar la coexistencia, en el espacio y en el tiempo, de pares de géneros o especies diferentes, con una morfología muy próxima, difícilmente separables en la práctica taxonómica. Formas así entrarían en una clara competencia si es que los caracteres de la concha en los ammonoideos tiene un valor funcional y no son selectivamente neutros.

A pesar de la aceptación del dimorfismo, sigo manteniendo denominaciones específicas distintas para cada morfología del par. Es decir, les doy un tratamiento descriptivo y nomenclatorial como morfoespecies diferentes, por no ocultar bajo un nombre común una información morfológica que puede ser interpretada por otros autores de una manera diversa, dado que los argumentos a favor del dimorfismo dentro de una misma bioespecie no son, en absoluto, incontestables. En cualquier caso es una cuestión de nomenclatura que no estorba la idea de una única bioespecie para cada par dimorfo y deja abierta otras posibilidades alternativas.

GENERO PROTOGRAMMOCERAS

En las dos primeras especies domerenses del género presentes en mis muestreos no se puede reconocer dimorfismo alguno. Puede ser que la separación de sexos no vaya acompañada de morfologías o tamaños diferentes o que no se haya obtenido registro fósil de uno de los posibles dimorfos (que en este caso debieran de ser las microconchas por los caracteres morfológicos de macro y microconchas dentro del género). No obstante, no he encontrado descrita en la literatura paleontológica del Domerense ninguna "especie" o morfología que pueda ser atribuida con un mínimo de seguridad a tales supuestas microconchas.

El dimorfismo dentro de *Protogrammoceras*, tal como aquí se interpreta este género, aparece por primera vez en el Domerense medio y continúa hasta el final del subpiso. Los pares de morfoespecies sucesivos son:

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| M | m |
| <i>P. aequiondulatum</i> | - <i>P. ilurcense</i> n. sp. |
| <i>P. meneghinii</i> | - <i>P. sublythense</i> |
| <i>P. decoratum</i> | - <i>P. honestum</i> |
| <i>P. veliferum</i> | - <i>P. bassanii</i> |

Caracteres comunes a todas las microconchas, de las cuales se puede tomar como típica *P. bassanii* (FUCINI), son la aparición en la región ventral de tábulas anchas y depriñadas, o auténticos surcos, en el final del fragmocono y cámara de habitación, y una ornamentación de costillas gruesas, más anchas que los espacios intercostales, salvo en

el final de la concha de los ejemplares adultos, donde se produce un debilitamiento de la ornamentación. En las macroconchas se mantiene a lo largo del desarrollo ontogenético una región ventral aguda y una costulación más estilizada, relativamente más fina, aunque siempre más ancha que los espacios intercostales.

Sólo en la etapa ontogenética correspondiente al inicio de la costulación se observa identidad ornamental, a la vez que igualdad en la estructura de la concha, entre macro y microconchas. Posteriormente se desvían las morfologías en los sentidos anteriormente expuestos como característicos de cada grupo. En cada par se mantiene, sin embargo, una línea radial común, carácter éste que, como se puede observar en la descripción de las morfoespecies, tiene, en mi opinión, un valor taxonómico fundamental. La relación de tamaños entre macro y microconchas, medidos sobre el final del fragmocono en formas indudablemente adultas (con los últimos septos aproximados y anastomosados) es aproximadamente de 2:1 en todos los pares considerados.

La relación numérica de individuos de uno y otro sexo es de 1.3:1, 2.7:1, 5:1 y 1:2.6, en cada uno de los pares observados. No obstante, estos valores son poco significativos dada la escasez general de representantes del género *Protogrammoceras* en los muestreos realizados en el Domerense medio y superior de la Zona Subbética.

Un dimorfismo similar ha sido señalado como posible por DONOVAN et al (1981) entre "algunas especies de *Protogrammoceras* y *Tiltoniceras*" en el Toarcense inferior. *Tiltoniceras* BUCKMAN, 1913, es morfológicamente inseparable de lo que aquí se consideran microconchas de *Protogrammoceras* (*Tiltoniceras* BUCKMAN presenta la misma morfología que "*Bassaniceras*" FUCINI, excepción hecha de la proyección periférica de las costillas más acusada en la especie tipo (*T. costatum*) del primero de ellos, variación poco significativa a nivel genérico). Así pues, este dimorfismo en el Toarciense inferior no sería sino una continuación del ya establecido en *Protogrammoceras* en el Domerense medio.

GENERO LIOCERATOIDES

En la primera especie del género registrada en mis muestreos en el Domerense medio, *L. exapatus*, no es posible establecer un dimorfismo. No obstante el número de ejemplares obtenidos de esta especie es tan escaso (6) que no es de extrañar la ausencia de uno de los elementos del par, si el dimorfismo se había efectuado ya en el género en las primeras etapas de su rango de existencia. La morfología de *L. exapatus* corresponde con la de las posteriores macroconchas, por lo que, en todo caso, la ausencia sería de la microconcha.

Ya en el Domerense superior se suceden los pares de morfoespecies:

M	m
L. naumachensis-	L. fucinianus

L. serotinus - *L. aradasi*

L. lorioli - *L. micitoi*

En las morfoespecies consideradas microconchas la ornamentación es más gruesa y marcada. En cada par se observa que las microconchas presentan una etapa menos de tipos de ornamentación. Así, tras una fase de ornamentación basada en costillas que ocupan todo el flanco entre las que se intercalan algunas (1-3) residuales hay otra sucesiva en que predominan las costillas sinuosas que ocupan todo el flanco. Con esta fase se llega al final de la cámara de habitación, o bien se encuentra antes de la abertura un último estadio en el que aparecen estrías de crecimiento que predominan sobre las costillas. Falta, pues, la costulación falciforme, con costillas más o menos individualizadas y aplanadas, con relieve más o menos definido, que caracteriza a *L. naumachensis*, *L. serotinus* y *L. lorioli* en el final del fragmocono y la mayor parte de la cámara de habitación, salvo en su terminación, en la que, también en las macroconchas, se produce un predominio de las estrías de crecimiento sobre las costillas. También en las microconchas, aunque no es discriminante, hay una tendencia al crecimiento más lento y una menor involución.

Se tiene, pues, una similitud ornamental de las microconchas con las primeras fases de la ornamentación de las macroconchas, aunque las primeras siempre presentan unos elementos ornamentales más gruesos y marcados.

La relación de tamaños, medida sobre el final del fragmocono de individuos adultos, es de 1.5:1 aproximadamente. La relación numérica entre ambos sexos es de 6:1, 1:1 y 1.8:1 para cada par considerado.

Un dimorfismo análogo es el señalado por GABILLY (1976) para *Maconiceras* (m) y *Harpoceras* (M) en el Toarciense inferior. Aunque las diferencias morfológicas entre macro y microconchas son más acentuadas, debido al fuerte desarrollo de la costulación falciforme en la macroconcha, y la relación de tamaños entre ambos elementos del par es mayor, la dualidad morfológica es similar dado que *Harpoceras* (M) pasa por un estadio *Maconiceras* (m) en las primeras vueltas de espira (ornamentación de costillas un poco sinuosas que ocupan todo el flanco entre las que se intercalan residuales unidas a ellas a veces de una manera poco definida, que pasa posteriormente a estar constituida por costillas sinuosas a lo largo del flanco con relieve poco marcado junto al borde umbilical. *Harpoceras* (M) añade luego una costulación regularmente falciforme, al igual que sucede en las macroconchas de *Lioceratoides*.

Esta similitud del dimorfismo de *Harpoceras* y el aquí descrito para *Lioceratoides* no es de extrañar dado que las formas toarcienses son descendientes de *Lioceratoides*, presente aún en la parte basal del Toarciense.

GENERO NEOLIOCERATOIDES

Los representantes de este género en el Domerense de la Zona Subbética pueden, según mi interpretación, agruparse en los siguientes pares de morfoespecies:

M	m
<i>N. dinae</i>	- <i>N. expulsus</i>
<i>N. hoffmanni</i>	- <i>N. schopeni</i>

Macro y microconchas presentan identidad en su rango de distribución vertical, aunque esta es difícil de precisar debido a su amplitud unida a una escasez de registro. Por otra parte, poseen una coincidencia, par a par, en el trazado de la costulación. Las diferencias morfológicas se basan en un mayor grosor y relieve de la ornamentación y presencia de surcos en la región ventral en todo el desarrollo ontogenético de las microconchas, unida a mayor espesor de vuelta de espira; mientras que tanto en *N. dinae* como en *N. hoffmanni* la región ventral es carenada tabulada, salvo en las primeras vueltas, y la sección es elíptica más alta que ancha.

La relación de tamaños es aproximadamente 1.5:1 en la terminación del fragmocono de formas adultas. Una relación similar se observa en Hildoceratinae del Toarciense medio de la Zona Subbética (*H. semipolitum*) entre macro y microconchas (estas últimas con prolongaciones de la abertura en forma de orejilla, RIVAS, com. pers.). La relación numérica de macro y microconchas es de 1:2 y 1:1.3 en cada par.

GENERO EMACIATICERAS

En *E. villae*, la primera especie del género, que aparece ya en el Domerense medio (Subzona de Meneghinii), no es posible determinar un dimorfismo. Como sucede en el caso antes tratado de Lioceratoides (*L. exapatus*), cabe la posibilidad de que en las primeras etapas del rango vertical del género no se haya aún realizado una separación en macro y microconchas dentro de una misma bioespecie; o bien que, por el escaso registro de las formas primitivas de Emaciatieras en la Zona Subbética (sólo 28 ejemplares), uno de los elementos del par, en este caso probablemente se trataría de la microconcha, este ausente en la muestra obtenida.

Posteriormente, en el extremo superior del Domerense medio y en el Domerense superior se suceden los pares de morfoespecies:

M	m
<i>E. levidorsatum</i>	- <i>E. speciosum</i>
<i>E. lottii</i>	- <i>E. imitator</i>
<i>E. emaciatum</i>	- <i>E. falculum</i>
<i>E. archimedis</i>	- ?

E. timaei - *E. gracile*

En el caso de *E. archimedis* únicamente tres pequeños individuos pueden considerarse como correspondientes a microconchas de la especie. Particularmente uno de ellos presenta una prolongación laminar de la abertura en la que se puede reconocer una orejilla poco definida, carácter morfológico que, como ya se ha dicho, no es observable en ninguna de las formas consideradas en este trabajo como microconchas. No obstante, el escaso número de ejemplares, por otra parte mal conservados, y la falta de criterios para decidir si estos individuos son o no adultos, ya que no es observable la línea de sutura, hacen que deje sin describir esta morfología, posible microconcha de *E. archimedis*, como una nueva morfoespecie, siguiendo el tratamiento taxonómico del dimorfismo que utilicé en este trabajo.

Con respecto a la ornamentación presente en las macroconchas en cada par, las microconchas presentan una ornamentación más débil e irregular, con tendencia a la unión de costillas o a su agrupamiento por pares. A pesar de esta debilidad e irregularidad de la ornamentación, estas formas no pueden ser relacionadas con el género *Leptaleoceras* cuya morfología en algunas especies es notablemente cercana (por ejemplo *L. prognatum* y *E. falculum*), salvo si se acepta la hipótesis de una línea filogenética de "*Leptaleoceras*", interrumpida en la base de la Subzona de Meneghinii y retomada en la Subzona de *Levidorsatum*, que luego sigue el mismo ritmo de cambio morfológico que *Emaciatoceras* (y también que *Canavaria* y que *Tauromeniceras* como se verá a continuación y se explica en la discusión de estos géneros).

Las morfoespecies consideradas microconchas participan de los caracteres morfológicos básicos de *Emaciatoceras*: pérdida de relieve de la costilla en la parte superior del flanco antes de iniciarse la proyección periférica, ausencia de tubérculos o engrosamientos y trazado de las costillas débilmente sinuoso a recto. En *Leptaleoceras* no se produce la citada pérdida de relieve, aunque éste sea poco acusado a lo largo de toda la costilla en algunos casos.

El trazado de la costulación en las primeras vueltas de las formas macroconchas es, en cada par, idéntico al presente en la microconcha en todo el desarrollo ontogenético, aunque, generalmente, ya desde un principio la ornamentación de las macroconchas es más marcada, con relieve más acusado. Posteriormente en las macroconchas varía el trazado, divergiendo así de el del correspondiente dimorfo. En *E. levidorsatum*, *E. emaciatum* y *E. lottii* las costillas se hacen más rígidas, menos sinuosas, a la vez que adquieren fuerza e irregularidad. En *E. timaei* la costilla prolonga su relieve hacia mayores alturas en el flanco. Tanto en las macro como en las microconchas al final de la cámara de habitación puede producirse un debilitamiento de la ornamentación con pérdida de relieve de las costillas y profusión de estrías de crecimiento. La estructura de la concha es similar en ambas formas del par.

Las relaciones de tamaño entre macro y microconchas en el final del fragmocono de formas indudablemente adultas es ligeramente inferior a 2:1. La relación numérica de individuos en cada par observado es de 1:1.2, 1:7.5, 2.5:1 y 1.5:1.

GENERO CANAVARIA

SUBGENERO CANAVARIA

Al igual que sucede en otros géneros, la primera especie de *C.(Canavaria)* que aparece en el Domerense superior de la Zona Subbética, *C.(C.) zancleana*, carece de una morfología correspondiente que pueda ser interpretada como microconcha. También, como en otros casos, el hecho puede deberse a la ausencia de dimorfismo en las poblaciones originales o a defecto del muestreo, condicionado por el escaso registro fósil de la especie.

En los siguientes representantes del género pueden establecerse los pares:

M	m
<i>C.(C.) peloritana</i>	- <i>C.(C.) naxensis</i>
<i>C.(C.) gregalis</i>	- <i>C.(C.) finitima</i>

La ornamentación de la microconcha es más débil e irregular que la de la macroconcha correspondiente, con tendencia al agrupamiento de pares de costillas o verdaderas uniones. Esta debilidad de la costulación hace que exista una cierta proximidad morfológica de las formas microconchas de *C.(Canavaria)* tanto con algunas especies de *Leptaleoceras* como con las microconchas de *Emaciaticeras* y *C.(Tauromeniceras)*. No obstante, a pesar de la irregularidad ornamental, las microconchas de *C.(Canavaria)* presentan las características típicas del género en la ornamentación, con engrosamientos o tubérculos en la parte superior (más desarrollado) e inferior de algunas costillas, entre las que se intercalan otras sin tubérculos.

Entre la costulación del fragmocono de las microconchas y la de las primeras vueltas de espira de las macroconchas se observa una identidad de trazado, aunque siempre son más gruesos, de relieve más acusado, los elementos ornamentales de las macroconchas. Posteriormente, en las primeras la costulación se hace más sinuosa y pierde los engrosamientos de los extremos de las costillas, mientras que en las segundas se acentúa la rigidez de la costulación, aunque también pierden relieve los tubérculos, sobre todo junto al borde umbilical. Por otra parte, las microconchas presentan un crecimiento un poco más rápido y una mayor involución.

La relación de tamaños entre macro y microconchas es 2:1 aproximadamente. La relación numérica de individuos en cada par es 1:2 y 1:1.

SUBGENERO TAUROMENICERAS

En este subgénero únicamente se puede establecer dimorfismo en el par *C.(T.)*

nerina - C.(T.) *nodosa*. En el caso de C.(T.) *elisa*, a pesar de la abundancia de ejemplares recogidos (175), únicamente dos pequeños ejemplares pueden atribuirse con duda a la correspondiente microconcha. Como en el caso ya descrito de *E. archimedis*, he optado por no describir esta morfoespecie dada la falta de criterios para interpretar su significado y la falta de condiciones de conservación y número de ejemplares para precisar su morfología. Nótese que tanto *E. archimedis* como C.(T.) *elisa*, especies en las que se producen lagunas en las secuencias filogenéticas de pares dimorfos, se encuentran asociadas en el mismo horizonte bioestratigráfico (Horizonte de Elisa).

Las formas microconchas, C.(T.) *nodosa*, presentan una ornamentación en el fragmocono similar a la de las primeras vueltas de espira de las macroconchas, C.(T.) *nerina*, con engrosamientos en los extremos superior e inferior de las costillas. Posteriormente, ya en la cámara de habitación, en C.(T.) *nodosa* la ornamentación se hace más sinuosa a la vez que se debilita, mientras que en C.(T.) *nerina* se mantiene el mismo estilo de costulación presente en las vueltas internas.

La relación de tamaños medidos sobre el final del fragmocono de formas adultas es aproximadamente 2:1. La relación numérica de individuos entre macro y microconchas es de 1:2.5.

GENERO FONTANELLICERAS

Aunque la escasez de ejemplares apenas permite hablar de coexistencia, aparecen asociadas en los mismos niveles bioestratigráficos *F. perspiratum* y *F. fontanellense*. Ambas presentan una morfología similar aunque *F. perspiratum* mantiene a lo largo de todo su desarrollo una ornamentación y un crecimiento similares a los que se encuentran en las primeras vueltas de espira de *F. fontanellense*. Es decir, mantiene una costulación más densa y un crecimiento más lento que los alcanzados por esta última morfoespecie en los últimos estadios de su ontogenia. La relación de tamaños observable entre individuos adultos de *F. fontanellense* y *F. perspiratum* es de 2:1, en el final del fragmocono. La relación numérica de individuos es de 4:1.

En cualquier caso este dimorfismo se presenta como un hecho aislado poco constatable, debido, como ya se ha indicado, al poco número de individuos encontrados de la supuesta microconcha, *F. perspiratum*.

GENERO LEPTALEOCERAS

Únicamente entre las morfoespecies *L. canavarii* - *L. prognatum* puede observarse un "dimorfismo" en este género. En efecto, ambas morfologías coexisten en el espacio y en el tiempo y, por analogía con el dimorfismo observable en otros Arieticeratinae de los géneros *Emaciaticeras* y *Canavaria*, puede suponerse que *L. prognatum*, de ornamentación más débil en individuos siempre de menor tamaño que *L. canavarii*, corresponda a la micro

concha del par dimórfico constituido por los dos taxones.

No obstante, es de señalar que sería un caso de dimorfismo en el interior de una línea filogenética, la del *Leptaleoceras*, en la que no se pueden distinguir otros, ni en especies precedentes ni en las que son posteriores en el tiempo, sucesoras de *L. canavarii* - *L. prognatum*. Con ello se pierde uno de los argumentos fundamentales del dimorfismo intraespecífico en las secuencias de organismos fósiles, que es la continuidad filogenética del fenómeno dentro de un grupo determinado, fundamentalmente un género.

Por otra parte, como se expone en la descripción de *L. canavarii*, esta especie presenta una extraordinaria variabilidad morfológica, tanto en la ornamentación como en la estructura de la concha. Por ello puede considerarse la morfología "*prognatum*" un extremo de esta variabilidad en el que se alcanza una costulación débil, con elementos poco definidos. No obstante, aunque la "debilidad" de la ornamentación es un carácter difícilmente cuantificable, la morfología "*prognatum*" forma un grupo homogéneo sin una continuidad apreciable a través de formas intermedias abundantes en el espectro de la variabilidad observada en la ornamentación de *L. canavarii*. *L. prognatum* puede constituir un conjunto de características pedomórficas segregado morfológicamente del núcleo fundamental de *L. canavarii*, sin que la dualidad que así se establece tenga necesariamente que corresponder a un dimorfismo sexual.

El significado de tal pedomorfosis (la ornamentación de *L. prognatum* es similar a la del inicio de la costulación de *L. canavarii*) es difícil de interpretar. Por un lado la morfología juvenil que representa esta pedomorfosis puede estar favorecida en una etapa, el Horizonte de *Canavarii*, en que el conjunto de formas presentes son de pequeño tamaño y muy numerosas con respecto a otros horizontes del Domerense medio. No obstante "*prognatum*" es una forma poco abundante dentro de este horizonte, lo cual, por otra parte, no favorece la hipótesis de que esta pedomorfosis sea la consecuencia morfológica de una tendencia a una estrategia de rápida reproducción.

Sea cual sea el significado de este "dimorfismo", la relación de tamaños de individuos adultos de máxima talla en ambas morfologías es de 1.5:1 aproximadamente. La relación numérica *L. canavarii*/*L. prognatum* es de 8:1.

GENERO ARIETICERAS

■ El par *A. amalthei* - *A. disputabile*

Ambas morfoespecies coexisten en espacio y tiempo, aunque *A. amalthei* presenta un rango de distribución vertical un poco mayor, probablemente debido a que, al ser muy abundante, es más factible su registro que el de *A. disputabile*. Por otra parte, en las dos formas es similar el trazado de la costulación. Morfológicamente se diferencian por la aparición de surcos en el desarrollo ontogenético de *A. amalthei*, ausentes en *A. disputabile*.

tabile. Además, en esta última el crecimiento es a lo largo de la ontogenia más lento, manteniendo en todo el desarrollo el mismo ritmo que presenta *A. amalthei* en las primeras vueltas de espira.

En este par puede hablarse de un dimorfismo con una relación de tamaños entre macro y microconchas medidos sobre la terminación del fragmocono en formas indudablemente adultas de 1.5:1. La relación numérica de individuos es de 4:1. a favor de *A. amalthei*.

No obstante, es el único caso de la línea filogenética de *Arieticeras* en que se observa una dualidad morfológica asociada a diferentes tamaños en la Zona Subbética. Del resto, *A. apertum*, *A. micrasterias* y *A. delcampanai* aparecen como formas aisladas y *A. algovianum* y *A. bertrandi*, que se presentan juntas, son de tamaños similares.

■ El par *A. algovianum* - *A. bertrandi*

Ambas morfoespecies aparecen coexistiendo en la Subzona de *Bertrandi* en la que presentan conjuntamente un acmé; sufren posteriormente una fuerte disminución en el número de individuos registrados en las secuencias estudiadas, a favor de un desarrollo numérico de representantes del género *Leptaleoceras* (*L. ugdulenai*, *L. canavarii* y *L. accuratum*), y posteriormente vuelven ambas a presentar asociadas un nuevo acmé al final de la Subzona de *Accuratum*, en cuya parte somital se extinguen simultánea y bruscamente (ver fig. 74).

A este curioso comportamiento bioestratigráfico se une la existencia en los mismos niveles de formas, poco abundantes en cualquier caso, de caracteres morfológicos intermedios entre *A. algovianum* y *A. bertrandi*. Se encuentran, en efecto, algunos individuos con costulación sinuosa poco retroversa, de tipo *A. algovianum*, con una sección subcuadrada, de tipo *A. bertrandi*, provista de surcos bien marcados en la región ventral. Esta morfología intermedia corresponde a la de los tipos de las especies *A. reynesianum* (FUCINI) y *A. expulsus* FUCINI, que, como ya he indicado, en mis muestreos se presentan como unos pocos casos en el interior de "poblaciones" de *A. bertrandi* y *A. algovianum*. También se encuentran algunos individuos con costulación rígida y retroversa, de tipo *A. bertrandi*, que sin embargo poseen una sección elíptica alta con surcos poco o nada marcados, carácter correspondiente en mi interpretación taxonómica a *A. algovianum*.

Es de señalar también que en todos los individuos de *A. bertrandi* la costulación en su inicio es sinuosa y poco retroversa (tipo *A. algovianum*). En esta misma etapa están apenas insinuados los surcos ventrales (vese, por ejemplo, la ornamentación del individuo de la L.10, f.11, hasta 30 mm de D, en el que esta fase de la costulación está más prolongada). Se encuentran, por último, unos pocos ejemplares en los que, dentro de una morfología general de *A. algovianum*, existen una o varias etapas con morfología de *A. bertrandi* intercaladas en el desarrollo ontogenético.

El rango de variabilidad en las relaciones O/D y H/D en *A. bertrandi* queda siempre dentro del espectro de variación de estas mismas relaciones en *A. algovianum*. Por

otra parte, ambas morfologías presentan un tipo de crecimiento similar.

Esta bimodalidad morfológica, acompañada de unas cuantas formas intermedias, no va unida a una diferencia de tamaños y número de vueltas de espira, la manifestación más patente de dimorfismo según CALLOMON (1981), por lo que es difícil su interpretación como una diferenciación sexual.

Las pocas variaciones en tipos de rocas sedimentarias en el Domerense medio subbético que puedan indicar condiciones medioambientales diferentes (fácies margosas, fácies de calizas bioclásticas, fácies de margocalizas y calizas nodulosas rojas, etc.), tampoco muestran una tendencia a contener preferentemente una de las morfologías con respecto a la proporción que se observa en el total de la muestra estudiada (2.5:1 a favor de *A. algovianum*), por lo que no existen datos de observación que apoyen la hipótesis de que se trate de ecotipos diferentes de una misma especie.

Por el momento carezco de una interpretación del significado de esta dualidad morfológica *algovianum-bertrandi*. No obstante, se presenta como un caso claro de dimorfismo intraespecífico, aunque no necesariamente de carácter sexual, teniendo en cuenta sobre todo la asociación bioestratigráfica de ambas formas, que sufren conjuntamente los periodos de expansión y regresión en número de individuos registrados en las secuencias del Domerense subbético.

GENERO REYNESOCERAS

Al igual que describe FANTINI SESTINI (1975) en Lombardía, en la Zona Subbética *R. acanthoides* (*Aveyroniceras ausonicum* en FANTINI SESTINI, op.cit.) y *R. ragazzonii* aparecen asociados en todas las secuencias en que se hallan presentes (aunque *R. ragazzonii* suele tener un rango vertical más amplio debido sin duda a su mayor abundancia). Como esta autora señala, ambas morfoespecies pueden interpretarse como un par de dimorfos. En efecto, en las primeras vueltas de espira, macro y microconchas son morfológicamente inseparables, presentando una sección arriñonada más ancha que alta con una ornamentación basada, desde su aparición, en costillas primarias que se bifurcan en el borde ventral y atraviesan sin interrupción la región ventral, con un engrosamiento más o menos acentuado en el punto de bifurcación. Posteriormente en ambas formas comienzan a predominar las costillas simples anulares, relativamente más gruesas y espaciadas en la microconcha (*R. ragazzonii*) que en la macroconcha (*R. acanthoides*), donde, sobre todo en el comienzo de la cámara de habitación, alcanzan una densidad notable, siendo incluso difícil individualizarlas. La sección de la espira evoluciona también de una manera similar en macro y microconchas, aunque los cambios, de los cuales el más notable es la retracción de la última vuelta de espira, se producen siempre en *R. ragazzonii* a diámetros mucho menores. *R. acanthoides* presenta un peristoma simple en la abertura, la cual no es observable en

los ejemplares de *R. ragazzonii* a mi disposición.

La relación de tamaños medida sobre la terminación del fragmocono en formas adultas es aproximadamente 2:1. La relación numérica de individuos es de 1:1.5, siendo más abundante la microconcha.

La ausencia de dimorfos en las otras especies del género *Reynesoceras* citadas en este trabajo no es de extrañar debido al poco número de representantes de dichas especies.

CONCLUSIONES SOBRE EL DIMORFISMO

En los diferentes grupos estudiados en este trabajo, que constituyen la fauna de Ammonitina del Domerense de la Zona Subbética, el dimorfismo tiene una extensión diversa y puede ponerse de manifiesto, es decir establecer su existencia, con diferentes grados de seguridad.

En todos los casos estudiados están ausentes los caracteres más clásicos para determinar el dimorfismo sexual en ammonoideos: la presencia de morfologías de la abertura diferentes en las macro y las microconchas. Únicamente en la supuesta microconcha de un Arieticeratinae (*E. archimedis*) puede hablarse de una orejilla incipiente, debido a una prolongación laminar del contorno redondeado de la abertura en un pequeño individuo.

El argumento fundamental usado en la determinación del dimorfismo es la dualidad morfológica, en el mismo horizonte bioestratigráfico, entre grupos de formas con afinidades en la ornamentación, inseparables a nivel genérico, en los cuales se observa una separación en tamaños máximos alcanzados. Estos han sido siempre medidos sobre la terminación del fragmocono en ejemplares adultos, dado que la conservación del material muestreado en muy pocos casos permite medir los diámetros (talla) alcanzados por el total de la concha, incluida la cámara de habitación.

No obstante, como se ha señalado, dependiendo de las diferentes familias, subfamilias y géneros, es más o menos constatable la presencia de macro y microconchas. Así en Dactylioceratidae, en el género *Reynesoceras*, se encuentran asociadas en el mismo horizonte formas de pequeño tamaño (*R. ragazzonii*) y otras cuya talla es superior (*R. acanthoides*), con una evolución ontogenética de la costulación y de la estructura de la concha similares, por lo que es fácilmente identificable el dimorfismo como ya señalaba FANTINI SESTINI (1975).

Dentro de Hildoceratidae, tanto en *Protogrammoceras* como en *Lioceratoides* se observa en cada horizonte una dualidad de caracteres ornamentales y de talla. Las formas de menor tamaño presentan a lo largo del desarrollo ontogenético, excepción hecha de las características "seniles" en la proximidad de la abertura, un tipo de ornamentación similar a la de las primeras fases ornamentales de las formas de mayor tamaño. Esta bimodalidad

dad se repite a lo largo de la sucesión bioestratigráfica, si bien en las primeras especies determinadas en cada género, en el Domerense de la Zona Subbética, no es posible una separación en macro y microconchas. Dimorfismos similares han sido señalados por DONOVAN et al. (1981) entre Protogrammoceras y "Tiltoniceras" y por GABILLY (1976) entre Harporceras y Maconiceras en el Toarciense inferior.

En Hildoceratinae, con la extensión en el tiempo, por la inclusión en esta subfamilia del género Neolioceratoides, que se le da en este trabajo, se observa un dimorfismo caracterizado por diferencias de estructura de la concha entre micro (con surcos ventrales y sección deprimida) y macroconchas, de sección más elevada. No obstante, son pocas las diferencias entre el tamaño de unas y otras al igual que sucede entre otros géneros de la subfamilia en el Toarciense, tal es el caso de algunas especies de Hildoceras.

En Arieticeratinae, los géneros Emaciaticeras y Canavaria - C.(Canavaria) y C.(Tauromeniceras) - muestran un dimorfismo basado en la coexistencia de formas pequeñas con ornamentación débil y formas grandes con trazado y características de la costulación similares a las de menor tamaño, pero con mayor grosor y relieve de todos los elementos. En estos géneros se observa también la repetición del dimorfismo en las sucesivas especies que se relevan en el tiempo. En el género Fontanelliceras es posible, así mismo, la existencia de un dimorfismo, aunque dispongo de pocos ejemplares que apoyen esta hipótesis. Por último, en Leptaleoceras y Arietoceras, aunque se puede hablar de una dualidad morfológica en un mismo biohorizonte en los casos de L. canavarii-L. prognatum y A. algovianum-A. bertrandi, esta dualidad no sigue los esquemas típicos del dimorfismo sexual en ammonioides y queda sin una interpretación clara por el momento. Únicamente en el par A. amalthei-A. disputabile se siguen unas pautas morfológicas que pueden ser consideradas como efecto de un dimorfismo sexual intraespecífico.

Hay que señalar que no es posible apreciar ningún tipo de dimorfismo en los géneros Fuciniceras y Fieldingiceras dentro de Hildoceratidae y en los representantes de Amaltheidae, Liparoceratidae y Phricodoceratidae, los cuales, salvo Pleuroceras, aparecen como faunas poco significativas desde el punto de vista numérico en las secuencias del Domerense del Mediterráneo.

En general, el dimorfismo se manifiesta morfológicamente, además de por la relación de tamaños entre ambos elementos del par, como un pedomorfismo de uno o más caracteres en el desarrollo ontogenético de la microconcha con respecto a la macroconcha. Así pueden mantenerse en las primeras, a lo largo de toda la ontogenia, estadios ornamentales que en las macroconchas corresponden a las primeras fases del desarrollo. O bien, en algunos casos, además se mantiene hasta el estadio adulto de las microconchas la misma estructura de la concha que se encuentra en los estadios juveniles de las formas de mayor tamaño. Se observa también, en otros casos, la aparición de caracteres en las microconchas que están ausentes en cualquier estadio del desarrollo de las macroconchas, tal es la

aparición de surcos ventrales en la última vuelta de espira en las morfoespecies consideradas en este trabajo microconchas dentro del género Protogrammoceras.

Como se ha señalado, en cada género el dimorfismo hace su aparición una vez avanzado su rango vertical, estando ausente en la primera o primeras especies de cada grupo genérico. Del mismo modo está ausente en los primeros taxones de la sucesión faunística de los Ammonitina del Domerense de la Zona Subbética. Así, no puede ponerse de manifiesto en formas del Domerense inferior y alcanza su máxima expresión en el Domerense superior, donde todos los géneros presentan en su interior bimodalidades morfológicas. Este hecho puede en algunos casos, p.e. en los géneros Lioceratoides, Emaciaticerias, etc., atribuirse a deficiencias de registro, condicionadas por el escaso número de individuos obtenido en los muestreos. En otros, sin embargo, como en el caso de Protogrammoceras, las especies carentes de dimorfismo están representadas por gran número de ejemplares.

El desarrollo de dimorfismo puede interpretarse como una adquisición en la evolución de cada género. En el Domerense de la Zona Subbética su máxima expresión, generalizándose en todos los grupos de Ammonitina, es correlacionable con la etapa de máxima diversificación morfológica, en la que en un mismo periodo se registra el mayor número de géneros y especies. Este periodo corresponde a la Subzona de Elisa, última del Domerense, que representa, dentro del intervalo del subpiso, la última etapa de la "sucesión ecológica" iniciada tras la ruptura de la plataforma carbonatada implantada hasta el Carixiense. A lo largo de esta sucesión, en un proceso de pelagización, incrementa la diversificación morfológica de los ammonoideos, a la cual contribuye el dimorfismo intraespecífico.

ENSAYO SOBRE LA FILOGENIA DE LOS HILDOCERATIDAE MEDITERRANEOS EN EL DOMERENSE

ORIGEN

Las primeras formas conocidas de esta familia, del género *Protogrammoceras*, aparecen en Hungría citadas por GECZY (1972,1976), asociadas a *Tropidoceras* (en los niveles condensados de la Sección de Kericser 33-36) y a *Metaderoceras* (en el nivel 439 de Lokut/IV), es decir en la parte superior de la Zona de Jamesoni o inferior de Ibex según la interpretación bioestratigráfica que se dé a estas faunas (ver RIVAS, in litt.*) (1) (2). Así, el origen de la Superfamilia Hildocerataceae escapa al intervalo de tiempo estudiado en este trabajo y carezco de datos propios para discutir la procedencia del grupo, sus posibles ancestrales y primeras etapas evolutivas. Me limitaré a reseñar las opiniones más recientes al respecto realizadas por diversos autores:

ARKELL (1957) y DONOVAN et al. (1981) suponen para los Hildoceratidae un origen en Polymorphitidae, probablemente *Tropidoceras*, por razones de afinidad morfológica. El rechazo de esta idea por otros autores se ha debido por una parte a razones bioestratigráficas (FISCHER, 1972 y WIEDENMAYER, 1977), basadas en que la aparición de Hildoceratidae sea supuestamente anterior a *Tropidoceras*. Por otra, se ha rechazado debido a la dificultad de un paso evolutivo de formas de línea de sutura con U_1 dividido (*Tropidoceras*) a otras con U_1 simple (Hildoceratidae) (SCHINDEWOLF, 1964). No obstante, independientemente de cuales sean realmente las formas ancestrales de Hildoceratidae, no puede rechazarse un origen en *Tropidoceras* por ambas argumentaciones. Dicho género coexiste, o es ligeramente anterior, con los primeros *Protogrammoceras*, lo cual no invalida una relación de descendencia, o un estrecho parentesco por origen común. De otro lado, el paso de U_1 dividido a U_1 simple parece haberse producido en repetidas ocasiones a lo largo de la evolución de Ammonitina (cf. TINTANT y MOUTERDE, 1981).

FISCHER (1972) y WIEDENMAYER (1977) consideran a los Asteroceratidae las formas ancestrales de los Hildoceratidae. Ambos autores consideran que la primera aparición de *Fuciniceras* (*Fuciniceras* sp. en FISCHER, op. cit.) se produce en la Zona de Obtusum (Lotaringiense inferior) lo que descalifica a los Polymorphitidae, cuya aparición sería posterior en el tiempo, como grupo fuente de los Hildocerataceae. La bioestratigrafía propuesta

* RIVAS, in litt. El género *Metaderoceras* en las Cordilleras Béticas.

- (1) Hago caso omiso de las citas de *Protogrammoceras* y *Fuciniceras* en el Lotaringiense del Monte de Cetona por FISCHER (1972) por las razones expuestas en otro punto de este apartado.
- (2) DUBAR et al. (1967) citan también *P. aff. curionii* con esta misma asociación en el Carixiense de la Cueva del Agua (Sección CA), Huescar, en las Cordilleras Béticas.

por FISCHER (op.cit.) en el Lías del Monte de Cetona está sin embargo notablemente desplazada en el tiempo con respecto a la establecida en otras áreas del Mediterráneo por la mayor parte de los autores, lo cual, unido a la falta de testimonios gráficos de las especies citadas en sus distribuciones faunísticas, hace dudar, si no rechazar, de las posiciones bioestratigráficas en las que inserta los diferentes taxones, entre ellos dicho *Fucinieras* sp., siempre una o dos zonas más antiguas que las indicadas en otros trabajos bioestratigráficos del Lías mediterráneo.

TINTANT y MOUTERDE (1981) consideran que *Hipasteroceras* es el probable ancestral de los Hildoceratidae. No obstante, dicho género, cuya exacta distribución vertical es desconocida, aparece en las Cordilleras Béticas en el Sinemuriense, asociado a *Arnioceras*, al igual que parece estarlo en Italia. Si dicha posición estratigráfica es restringida quedaría muy alejada de la primera aparición de *Protogrammoceras* y *Fucinieras*. GECZY (1976) ve en los Oxynoticeratidae del Lotaringiense el grupo del que pueden proceder los Hildoceratidae.

Por último, SCHINDEWOLF (1964), por afinidades en el desarrollo de la línea de sutura, hace descender los Hildoceratidae de Liparoceratidae, (grupo *Oistoceras-Androginoceras*) que, sin embargo, son posteriores a los primeros *Protogrammoceras* y *Fucinieras*.

TIPOS MORFOLOGICOS. SECUENCIA TEMPORAL

La morfología básica de los primeros Hildoceratidae, tras el estadio larvario, está constituida fundamentalmente por:

- Un estadio juvenil temprano en que la concha es poco involuta y lisa, sin elementos ornamentales. La región ventral presenta ya carena que se mantiene en todo el desarrollo.
- Una fase de inicio de la ornamentación con elementos incipientes, irregulares en relieve y relativamente separados entre sí, en la que comienza a acentuarse la involución.
- Un estadio en el que se alcanza el final del fragmocono, y probablemente la madurez, en el que la concha mantiene una involución media y está fuertemente ornamentada a base de costillas sinuosas, más o menos falciformes, de densidad notable, con anchura igual o mayor que los espacios intercostales. Las costillas siempre incrementan su anchura y relieve desde la base del flanco al borde ventral, lo que, unido a la proyección periférica, hace que recubran por igual toda la superficie lateral de la concha. Así resuelven las diferencias areales creadas por el crecimiento planiespiralado, en el que, para un crecimiento o incremento angular dado, es mayor el crecimiento longitudinal, y por tanto superficial, en el borde externo de la concha que en el borde umbilical.

Esta morfología básica primitiva presenta desde los orígenes de la familia Hildoceratidae dos alternativas, concretadas en los géneros *Protogrammoceras* y *Fucinieras*, di

ferenciadas por la fuerte sinuosidad o trazado falciforme de las costillas en el primero y una sinuosidad menor con escasa proyección periférica en el segundo de ellos. Ateniéndose a las referencias bioestratigráficas de GECZY (1976) parece ser que el tipo Protogrammoceras es el primero en aparecer, con la asociación antes citada de Tropidoceras y Metadoceras.

Ambos tipos morfológicos representan a los Hildoceratidae en el Carixiense e inicio del Domerense en el área mediterránea a través de varias especies (DUBAR, 1961, 1978; GECZY, 1976; WIEDENMAYER, 1977; BRAGA y RIVAS, 1981; etc.).

Ya en el Domerense inferior comienza la diversificación de tipos morfológicos básicos de los Hildoceratidae.

Por un lado, se mantienen los ya establecidos en el inicio de la familia en el Carixiense. Estos, con otros nuevos que aparecen en el Domerense inferior y en épocas posteriores, son incluidos en este trabajo en la subfamilia Harpoceratinae.

Por otro, aparecen nuevas morfologías:

- Un tipo se desarrolla en el Dominio Boreal, manteniendo una involución, crecimiento y línea de sutura similares a las de Protogrammoceras-Fuciniceras, pero acentuando la separación y relieve (sobre todo en el extremo superior) de las costillas. Dicha morfología parece proceder de unas pequeñas formas de Harpoceratinae ("P. isseli cantalupii")* instaladas en el Dominio Boreal en el inicio del Domerense, según DOMMERMUES y MOUTERDE (1980). Este grupo, al menos en parte, queda recogido por WIEDENMAYER (1980) bajo el nombre genérico de Matteiceras (subgénero de Leptaleoceras para dicho autor), equivalente a "Procanavaria", nomen nudum introducido por MATTEI (1967).

- Otro tipo morfológico presenta conchas menos involutas, de crecimiento más lento, que en Protogrammoceras-Fuciniceras. La disminución de la altura de la espira, manteniendo espesores similares, produce una sección más pequeña de la espira lo que conlleva una pérdida de complejidad en los septos y una simplificación de la línea de sutura, con disminución del número de lóbulos umbilicales y de la complejidad de todos los elementos de la misma. Al mismo tiempo la cámara de habitación se extiende ocupando de 2/3 a 3/4 de la última vuelta de espira. Este conjunto de formas constituye la subfamilia Arieticeratinae, representada en sus comienzos por dos morfologías alternativas. Una de ellas, concretada en Leptaleoceras, mantiene una densidad de costulación, al menos hasta la última vuelta de espira, similar a Protogrammoceras-Fuciniceras, aunque se pierde sinuosidad en la costulación debido probablemente a la disminución de la altura de la vuelta de espira.

Otra, la de Arieticeras, pierde densidad en los elementos ornamentales, las costillas se espacian y pasan a tener menos anchura que los espacios intercostales a la vez que agudizan su relieve.

-Un tercer tipo observable en el Domerense inferior de la Zona Subbética está caracterizado por mantener en todo su desarrollo ontogenético características de los estadios juveni-

* Estas formas son denominadas por DOMMERMUES (1982) Protogrammoceras occidentale.

les de **Protogrammoceras**. Así, presentan una involución relativamente pequeña en una concha de pequeño tamaño, lisa o débilmente ornamentada por costillas o estrías poco definidas e irregularmente distribuidas. La línea de sutura aparece totalmente simplificada, con elementos poco divididos. Esta morfología, encuadrada bajo el nombre genérico de **Fieldingi** **ceras**, parece encontrarse ya en el Carixiense, asociada a **Protogrammoceras** de esa edad en el Apenino Central (DOMMERMUES, MOUTERDE, com.pers.).

En el Domerense medio se sigue incrementando la diversidad morfológica, fundamentalmente por variaciones en los tipos de ornamentación.

- Un nuevo tipo mantiene en las primeras vueltas una involución y crecimiento similares a los de **Protogrammoceras**. Varía sin embargo el esquema de ornamentación, constituida por costillas principales que ocupan todo el flanco entre las que se intercalan una o varias residuales, unidas o no a las anteriores y desarrolladas únicamente en la región superior del flanco. Así se cubren las diferencias superficiales creadas por el crecimiento planiespiralado entre el borde interno y el externo. En la penúltima y última vueltas de espira la involución y el crecimiento se acentúan y la espira se comprime lateralmente. Aparecen entonces tipos de costulación esencialmente iguales a los de **Protogrammoceras**, aunque, en general, con relieve menos acusado. El incremento de altura de la vuelta de espira va acompañado de un aumento en la complejidad de los tabiques que producen líneas de sutura con mayor número de lóbulos umbilicales y elementos más divididos. La cámara de habitación, por el contrario, se acorta ligeramente. Esta nueva morfología caracteriza, en el Domerense, al género **Lioceratoides**, aunque tiene su continuación en algunos Harpoceratinae en el Toarciense inferior.

- A partir del tipo **Arieticeras** aparecen dos morfologías nuevas diferenciadas. Una de ellas pierde aún más su involución, con un crecimiento más lento de la espira, a la vez que se alarga la cámara de habitación, iniciando la línea del género **Fontanelliceras**. La otra presenta como carácter nuevo la pérdida del relieve externo de las costillas, cuya proyección periférica queda señalada escasamente, frecuentemente sólo a base de estrías de crecimiento. Comienza así el género **Emaciaticeras** que tiene su máxima expansión en el Domerense superior.

En el Domerense superior se alcanza el máximo de diversidad morfológica dentro del subpiso. Junto a tipos morfológicos iniciados anteriormente, como los de **Protogrammoceras**, **Lioceratoides**, **Fontanelliceras** y **Emaciaticeras**, aparecen por primera vez nuevos caracteres, que afectan principalmente a la ornamentación de las conchas.

Manteniendo el esquema de involución y crecimiento de **Emaciaticeras**, se desarrolla un nuevo tipo de ornamentación en la que, sobre costillas sin apenas relieve externo, aparecen engrosamientos o tubérculos irregularmente distribuidos, sin afectar a todas las costillas (en C. (Canavaria)), o manteniendo una regularidad en su aparición al menos en los estadios finales del crecimiento (C. (Tauromeniceras)).

Probablemente a partir de *Lioceratoides*, surge una "nueva" morfología cuya estructura de la concha (involución, crecimiento), ornamentación y tipo de línea de sutura son en esencia las mismas que presenta *Fucinieras*, género éste cuyo registro se pierde, al menos en la Zona Subbética, en el comienzo del Domerense medio. Los primeros representantes de este tipo morfológico, concretado en *Neolioceratoides*, mantienen un cierto carácter de *Lioceratoides* por la presencia conjunta de costillas que ocupan todo el flanco y otras que nacen por encima del borde umbilical. El isomorfismo con *Fucinieras*, no obstante, no es absoluto dado que, al menos en el Domerense superior, las costillas en este nuevo grupo son más anchas y redondeadas que en el género anterior. Este carácter desaparece en algunas formas del Toarciense inferior (*Hildaites*), en mi opinión continuación de la línea aquí iniciada, cuya identidad morfológica con *Fucinieras* es total.

MODELOS FILOGENETICOS

Como antes he indicado la separación de *Protogrammoceras-Fucinieras* se realiza, ya en el Carixiense, en el comienzo del rango de distribución vertical de la familia *Hildoceratidae*. Aunque las formas más primitivas conocidas son incluidas por GECZY (1976) en *Protogrammoceras* (*P. hungaricum-P. praecurionii*), en ellas está aún poco definida la tendencia a una costulación falciforme, con amplio arco externo, propia de *Protogrammoceras*, por lo que es posible que la separación de ambos géneros se haya producido a partir de este grupo inicial.

La aparición de *Fieldingiceras* puede interpretarse como un proceso de pedomorfosis en el sentido de GOULD (1977) a partir de *Protogrammoceras*, dado que en aquel género se mantienen a lo largo de todo el desarrollo ontogenético caracteres de los primeros estadios ontogenéticos de este último.

Los primeros *Arieticeras* conocidos, por el momento, en los ámbitos mediterráneo y subboreal pertenecen a *A. apertum*. Estas formas pueden proceder por una pedomorfosis de la línea de *Fucinieras* del grupo *F. brevispiratum*, cuyas características de estructura de la concha y ornamentación de los estadios en que se inicia la costulación, es decir estadios ontogenéticos tempranos, se mantienen en *A. apertum* a lo largo de todo su desarrollo.

En el Dominio Boreal se citan las primeras formas atribuibles a *Leptaleoceras* (*Leptaleoceras* del grupo *L. depressum* (QUENS.)) en la Zona de Stokesi. Como señala COMAS-RENGIFO (1982), estas formas presentan afinidades con "*P.* *lusitanicum* -"*P.* *normanianum* de los cuales pueden proceder. Aceptando la interpretación de DOMMERMUES y MOUTERDE (1980) este último grupo de especies se habría desarrollado en el Dominio Boreal a partir de *Fucinieras isseli*, formando parte de una línea filogenética extramediterránea del conjunto de *Fucinieras*. Aunque falta precisar las relaciones de parentesco y bioestratigráficas

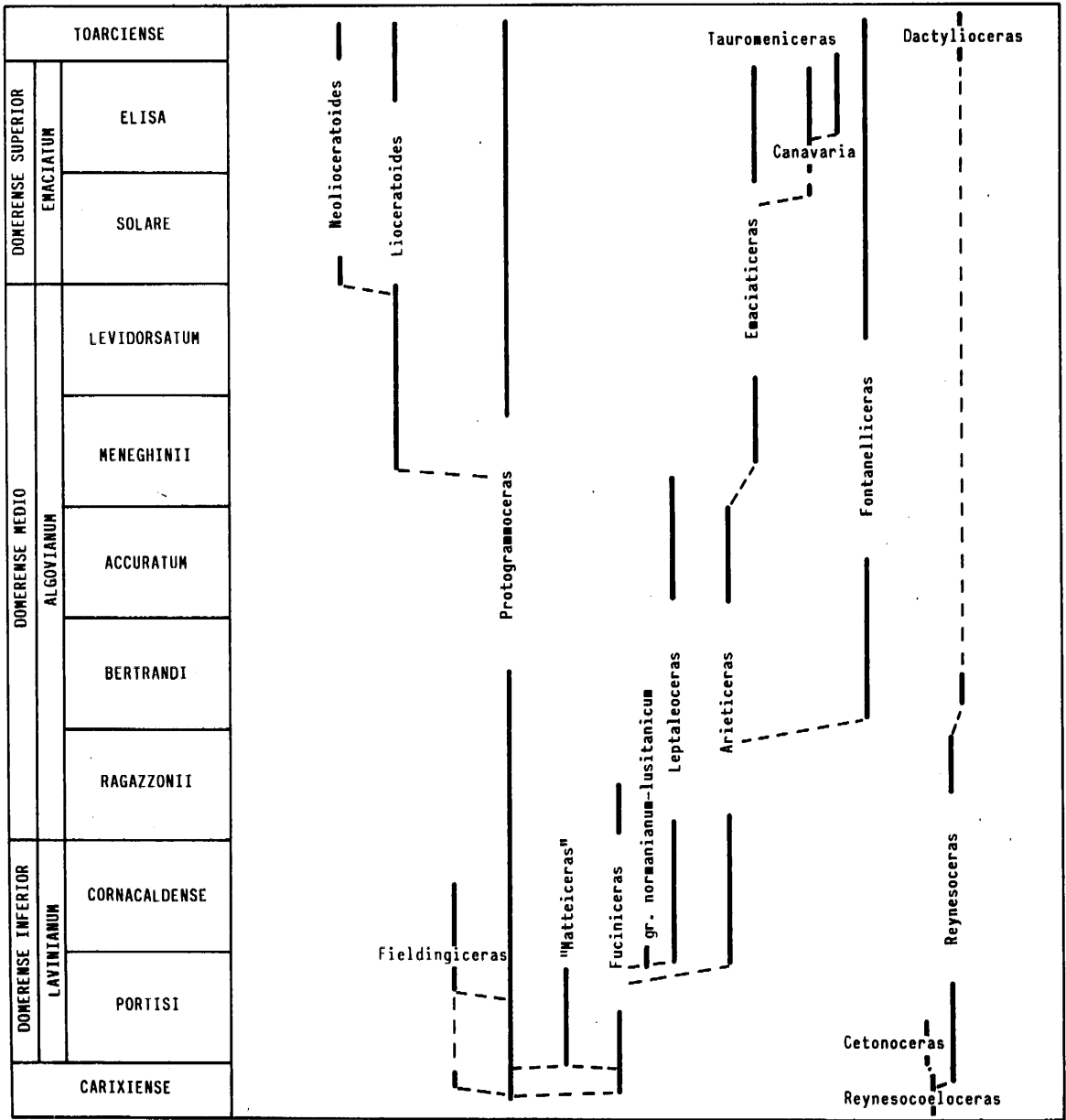


Figura 189. Ensayo sobre la filogenia de Hildoceratidae y Dactylioceratidae del Domerense mediterráneo a nivel genérico.

entre los primeros *Leptaleoceras* y sus supuestos antecesores (grupo "P." *lusitanicum*-*"P." normanianum*) puede aceptarse que dicho género procede de *Fuciniceras*, tal como propone WIEDENMAYER (1980), indirectamente a través de esta derivación subboreal del género.

La aparición de *Leptaleoceras* en la Zona Subbética es posterior, ya iniciado el Domerense medio, y su expansión se realiza a través de formas propiamente mediterraneas.

Lioceratoides se registra por primera vez con seguridad en el Domerense medio. Su origen debe de encontrarse probablemente en *Protogrammoceras*. La morfología de *Lioceratoides* puede conseguirse por un retardo, avanzado hacia estadios ontogenéticos más tardíos, de la ornamentación que aparece en algunos *Protogrammoceras* en el inicio de la costulación, en la que coexisten costillas que ocupan todo el flanco, con otras residuales dispuestas únicamente en la parte superior de la vuelta de espira (vease p.ej. el ejemplar figurado por FISCHER, 1975, como *P. aff. depressum* (QUENS.) en la L.1, f.9).

Los primeros *Emaciaticeras* (*E. villae*, *E. levidorsatum*) presentan en las primeras fases de su ornamentación una evidente morfología de *Arieticeras*, género del cual proceden con mayor probabilidad. La aceleración del carácter *Arieticeras*, que queda restringido a estadios ontogenéticos más tempranos deja paso a la aparición de la característica fundamental de *Emaciaticeras*, la pérdida del relieve externo de las costillas, en posteriores etapas del desarrollo ontogenético.

Canavaria aparecería posteriormente, ya en el Domerense superior, con la presencia de un nuevo carácter ornamental, ausente de *Emaciaticeras*, basado en el engrosamiento puntual de las costillas en uno o ambos extremos.

Fontanelliceras puede provenir de *Arieticeras* del grupo de *A. micrasterias*, por una acentuación de la lentitud de crecimiento y disminución de la involución. De una manera imprecisa este proceso significaría mantener a lo largo de todo el crecimiento la estructura de la concha que este grupo de *Arieticeras* muestra en las primeras vueltas de espira.

Por último, los primeros *Neolioceratoides* deben de surgir a partir de *Lioceratoides* en el inicio del Domerense superior, por la eliminación del estadio ontogenético caracterizado por costulación falciforme, unida a una fuerte involución y un rápido crecimiento. Es decir, por una prolongación hasta la terminación de la concha de lo que en *Lioceratoides* son las primeras fases ontogenéticas.

LA LINEA PROTOGRAMMOCERAS

Tras la desaparición de *P. dilectum* en el techo del Carixiense, se pierde el registro de *Protogrammoceras* en la Zona Subbética hasta la aparición de *P. celebratum*, ya avanzado el Domerense inferior. Por el momento parece difícil establecer un nexo entre ambas especies en este breve intervalo, base del Domerense. Únicamente DUBAR (1978) señala

la presencia de "*P. marianii* y especies próximas" en el comienzo del Domerense en Marruecos, incluso por debajo de las asociaciones de *F. lavinianum* y *F. portisi*. Tales formas son las únicas que en un área del ámbito del Mediterráneo parecen situarse temporalmente entre *P. dilectum* y la aparición de *P. celebratum* en la Zona Subbética.

Desde la instalación de *P. celebratum* se suceden hasta el final del Domerense una serie de especies de *Protogrammoceras*, marcadas en las secuencias subbéticas por un escaso registro. En esta sucesión varía de unas especies a otras la línea radial de la costulación, sin que se observe en esta variación una tendencia a acentuar algún carácter de esta línea radial (p.e. proyección periférica, arco externo, etc.). Transitoriamente un grupo de especies (*P. meneghinii* a *P. veliferum*) muestran un aplanamiento del relieve de las costillas, con reducción de los espacios intercostales, mayor que en las especies precedentes. Este carácter se pierde posteriormente en las formas del Toarciense inferior. La involución y el tipo de crecimiento se mantienen prácticamente constantes de unas especies a otras. El tipo de sección sufre pequeñas fluctuaciones, como la aparición de una región ventral ancha, casi tabulada, en *P. bonarellii*, sin que tampoco se observe una tendencia determinada de este carácter. Sí es apreciable, a lo largo de la sucesión, un incremento de la altura de la carena, mal documentado por la falta de conservación de este elemento de la concha en la mayoría de los casos. Este incremento trae consigo una exteriorización mayor del sifón, situado en el extremo superior de la carena.

LA LINEA FUCINICERAS

Los primeros representantes del género *Fuciniceras* en la Zona Subbética aparecen como formas esporádicas en las series del Carixiense superior (BRAGA y RIVAS, 1981), aparentemente sin continuidad evolutiva directa con las poblaciones del mismo género en el inicio del Domerense. *F. portisi*, con cuyo registro comienza dicho subpiso, es morfológicamente afín, y probable derivado, del conjunto de formas que GECZY (1976) denomina *F. deductum portisiforme*, del Carixiense superior de Hungría. Con la expansión de *F. portisi* se inicia en las Cordilleras Béticas la sucesión de especies de *Fuciniceras*.

Las cuatro primeras especies del género se suceden gradualmente, en cuatro etapas correlativas de expansión, con registro de gran número de individuos, marcadas por *F. portisi*, *F. lavinianum*, *F. brevispiratum* y *F. isseli*. *F. cornacaldense* aparece posteriormente sin continuidad morfológica con la última de las especies anteriores.

En el seno de la sucesión *F. portisi*-*F. isseli* se pierden progresivamente los surcos de la región ventral, avanzando hasta los últimos estadios del desarrollo ontogénico el tipo de región ventral tabulada, no surcada, que presenta la primera especie en las primeras vueltas de espira. Al mismo tiempo se produce una progresiva compresión de la sección. La involución y el tipo de crecimiento no sufren cambios en todo el grupo de especies, manteniendo un rango de variabilidad similar a lo largo de la sucesión.

En cuanto al trazado de la costulación se produce una deriva, con pérdida de sinuosidad e incremento de retroversión en el paso de *F. portisi* a *F. lavinuanum*. La sinuosidad posteriormente se recupera en *F. brevispiratum* y *F. isseli*, encontrándose en esta última una línea radial similar a la de *F. portisi*, con sinuosidad más acentuada por una mayor amplitud del arco externo de las costillas. En las cuatro especies se mantiene una variabilidad similar, bastante acusada, en la densidad de la costulación.

F. cornacaldense no presenta relación con la última de las etapas de la sucesión anterior, ya que significa una regresión en cuanto al tipo de región ventral, de nuevo marcadamente bisurcada, unida a un trazado de costulación similar al de *F. brevispiratum*.

Este cambio de un modelo de sucesión gradual, entre lo que se puede considerar cronosubespecies en el interior de una línea evolutiva del género *Fucinieras*, y el salto morfológico que significa la aparición de *F. cornacaldense* se produce inmediatamente después de un intercambio faunístico entre los ámbitos mediterráneo y subboreal. En este periodo se realiza una expansión geográfica de especies mediterráneas (*F. isseli*, *P. celebratum*) que rebasan el área mediterránea y posteriormente se registra una cierta unificación faunística con especies comunes en ambos dominios entre ellas *F. cornacaldense*, además de *A. apertum*.

Tras *F. cornacaldense* en el área mediterránea se desarrollan *F. pectinatum* y *F. ambiguum*, no registradas en la Zona Subbética. *F. boscense* y *F. suejense(?)* parecen ser también morfologías relacionadas con *F. cornacaldense* predominantemente establecidas en el Dominio Boreal.

LA LINEA LIOCERATOIDES

La sucesión de especies de *Lioceratoides* se realiza en el Domerense de la Zona Subbética en cuatro etapas distintas, aunque con pocas diferencias morfológicas entre cada una de ellas. A lo largo de esta sucesión se mantiene, tanto en las formas macro como microconchas, un tipo de crecimiento e involución similares. Las variaciones fundamentales se basan en la ornamentación. En las formas macroconchas en la secuencia *L. exapatus*-*L. naumachensis*-*L. serotinus* aumenta la individualización y la anchura de las costillas en el estadio ornamental de costulación falciforme. A este proceso, en mi material, va unido un incremento del tamaño máximo de la concha.

Paralelamente en las correspondientes microconchas, desconocidas para *L. exapatus*, se produce un aumento de costillas residuales intercaladas entre las costillas principales en el primer estadio ornamental. También es observable un aumento de tamaño.

L. lorioli, la última de las especies de *Lioceratoides* del Domerense subbético, supone una vuelta atrás en este proceso de transformación de la ornamentación señalado, ya que presenta una costulación similar a la de *L. exapatus*, especie de la que se diferen-

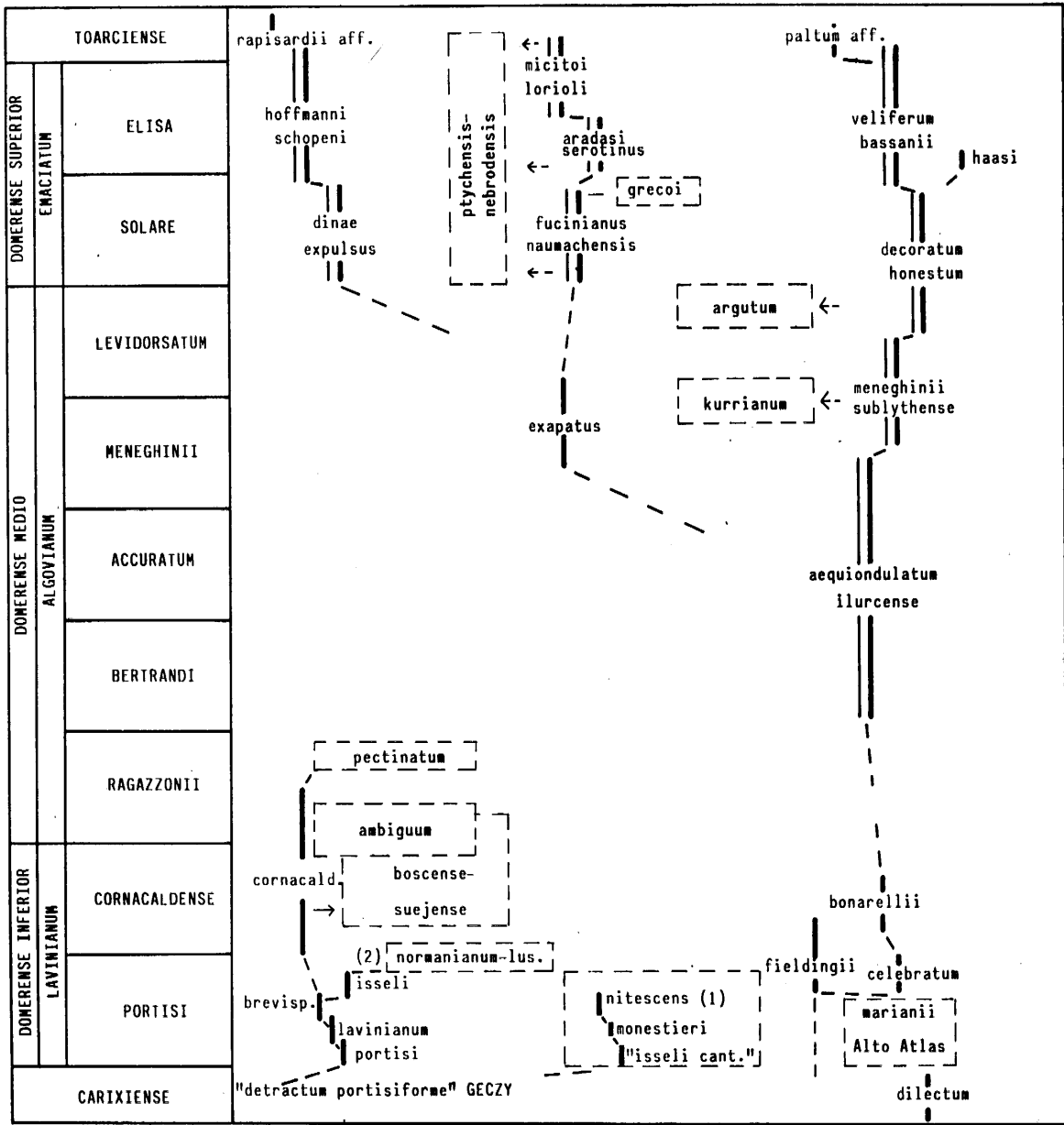


Figura 190. Ensayo sobre la filogenia de Harpoceratinae e Hildoceratinae del Domerense. Las líneas a trazos finos enmarcan morfologías no registradas en la Zona Subbética. (1) y (2) Líneas filogenéticas propuestas por DOMMERMUES y MOUTERDE, 1980.

cia únicamente por la mayor relevancia de las costillas principales en el primer estadio ornamental.

LA LINEA NEOLIOCERATOIDES

En *Neolioceratoides* desde *N. dinae*-*N. expulsus* a *N. hoffmanni*-*N. schopeni* se produce una regularización de la ornamentación, alejándose del "tipo *Lioceratoides*". Se pierden las diferencias entre costillas principales y residuales con lo que se perfecciona el aspecto de *Hildoceratinae*. Este proceso va también acompañado de un cambio en el trazado de la costulación.

LA LINEA ARIETICERAS

En el interior del género *Arieticeras* el registro fósil comienza en la Zona Subbética con *A. apertum*, especie que presenta pequeñas variaciones y una cierta irregularidad en la ornamentación. De manera brusca, sin transiciones morfológicas en las secciones muestradas, aparece posteriormente *A. amalthei* (con *A. disputabile* como supuesta microconcha de un dimorfismo). De esta especie se pasa a través de un grupo de formas con caracteres intermedios a la morfología de *A. algovianum*, por una pérdida de la sinuosidad y proversión de la costulación, así como de la incisión de los surcos ventrales, lo cual sería un retardo ontogenético del tipo de región ventral que caracteriza a *A. amalthei* en vueltas internas. *A. bertrandi* que, como se señala en el capítulo de dimorfismo, está estrechamente ligada a *A. algovianum* por formas intermedias, estadios ontogenéticos tempranos de morfología común y un comportamiento bioestratigráfico idéntico, posee en las últimas vueltas de espira una ornamentación sin precedentes en los *Arieticeratinae*. La rigidez y retroversión de su costulación es un nuevo carácter, frecuente luego en formas del Domerense superior. Su tipo de región ventral, fuertemente bisurcada, está ya presente en *A. amalthei*, aunque en *A. bertrandi* se haga más patente esta característica.

A. micrasterias aparece esporádicamente en la Zona Subbética. Aparte de su posible origen en *A. amalthei*, puede formar parte de una rama de *Arieticeras* iniciada, al parecer coetáneamente con *A. apertum*, por la forma denominada por WIEDENMAYER (1980) "*Oregonites*" *renzi*, o bien por algunas de las faunas de IMLAY (1968) del Oeste americano incluidas en "*Oregonites*" por WIEDENMAYER (op.cit., C. cf. *excellens*, etc.), cuya correlación exacta con las sucesiones mediterráneas es difícil de establecer y por tanto su posición relativa con cualquier especie de *Arieticeras*. *A. micrasterias* no tiene una continuación clara en ninguna otra morfología de *Arieticeras*, aunque es probable que en esta especie o formas afines esté el origen del género *Fontanelliceras*.

A. delcampanai se presenta como una morfología aislada, con un desarrollo onto-

genético de la costulación similar al que en épocas posteriores se produce en *Emaciaticer*as. No obstante, esta forma carece de una continuación en el tiempo, al menos en las Cordilleras Béticas, y puede interpretarse como una derivación lateral del grupo fundamental de *Arieticer*as (*A. algovianum*-*A. bertrandi*) sin consecuencias evolutivas inmediatas; es decir, sin relación directa observable con el grupo de *Emaciaticer*as del techo del Domerense medio y del Domerense superior.

LA LINEA LEPTALEOCERAS

Los primeros *Leptaleoceras* aparecen en la Zona Subbética sin relación con las primeras especies del género, citadas en el Domerense inferior del Dominio Boreal. Son especies (*L. guerrerense* y, más tarde, *L. ochocoense*), cuyos tipos están descritos en el Oeste de America Central y del Norte, que se instalan en las Cordilleras Béticas al inicio del Domerense medio sin radicación probable en las faunas autóctonas anteriores, aunque mantienen una proximidad morfológica con los *Arieticer*as que se desarrollan coetáneamente y son en cualquier caso de la misma subfamilia.

Sin continuidad, en las secuencias estudiadas, con estas dos primeras especies y tras el primer acmé de *A. algovianum*-*A. bertrandi*, comienza a registrarse de nuevo el género *Leptaleoceras* con *L. insigne*, sucedido en el tiempo por *L. ugdulenai*. El cambio de una especie a otra implica la pérdida de relieve en el inicio de la proyección periférica de las costillas, que por otra parte incrementan su sinuosidad, mientras que en ambas especies se mantiene una estructura similar de la concha. Cabe la posibilidad de que esta segunda generación de *Leptaleoceras*, separada en el tiempo de la anterior, tenga un origen en *Arieticer*as del grupo *A. algovianum*. Así, aunque mantienen una estructura de la concha propia de *Leptaleoceras* y una ornamentación densa, y un tanto irregular, hasta la última vuelta de espira como la observable en la especie tipo del género (p.ej. *L. aff. leptum* de BUCKMAN, 1918, es morfológicamente idéntico a *L. ugdulenai*), no existen grandes diferencias con la especie de *Arieticer*as antes citada, mucho más cercana temporalmente, al menos desde la perspectiva de las secuencias del Domerense Subbético.

De ser cierta esta posibilidad, *Leptaleoceras*, en el sentido que se le da en este trabajo, sería un grupo polifilético, unido por la convergencia ornamental de las primeras vueltas de espira.

Tras *L. ugdulenai* aparece bruscamente *L. canavarii*, con una notable variabilidad morfológica unida a un gran número de individuos. Esta especie mantiene a lo largo de todo su desarrollo ontogenético características observables en vueltas internas de *L. ugdulenai*. Esta pedomorfosis va acompañada de un pequeño tamaño, generalizado en *L. canavarii*.

De esta última especie se pasa a *L. accuratum*, a través de *L. accuratum* mf.

"preaccuratum", en una sucesión morfológica de tres etapas en la que se produce un incremento del tamaño, regularización de la ornamentación y la aparición en los últimos estadios del desarrollo ontogenético de costulación fuerte, poco densa, con proyección periférica acusada, es decir, convergente con la que presenta el género *Arieticeras*.

Los últimos representantes de *Leptaleoceras* aparecen en la base de la Subzona de *Meneghinii* de forma esporádica, con características que vuelven a ser similares a las de *L. canavarii* en cuanto a tamaño y forma.

LA LINEA FONTANELLICERAS

El registro de *Fontanelliceras* (iniciado en la Subzona de *Meneghinii*) en la Zona Subbética es muy tardío con respecto a otras áreas del Mediterráneo. CANTALUPPI y SAVI (1968) y FANTINI SESTINI (1977) citan a la especie más típica del género, *F. fontanellense*, ya asociada con *A. bertrandi* y especies de *Leptaleoceras* como *L. ugdulenai* o *L. accuratum*, es decir en un equivalente a las aquí denominadas Subzonas de *Bertrandi* y *Accuratum*.

La morfología de *F. fontanellense* (junto con *F. perspiratum*), se mantiene constante en un largo periodo de tiempo. Únicamente en el techo del Domerense, se produce una variación con la aparición en la región ventral de la última vuelta de espira de tabulas en sustitución de los surcos, que pasan a estar restringidos a vueltas de espira anteriores.

En todo su rango vertical en las secuencias del Domerense de la Zona Subbética este género está representado por escaso número de individuos, siempre como fauna accesoria de los horizontes en los que se encuentra.

LA LINEA EMACIATICERAS

El género *Emaciaticeras* se inicia con *E. villae*, formas pequeñas, mal representadas en mis muestreos, que son posteriormente sustituidas por *E. levidorsatum*-*E. speciosum* con una fuerte expansión numérica. El registro de *Emaciaticeras* se ve bruscamente interrumpido con la invasión de *Pleuroceras solare* durante el intervalo denominado en este trabajo Subzona de *Solare*. Vuelve a reanudarse con *E. lottii*-*E. imitator*, cuya morfología significa un incremento de tamaño e involución con respecto a *E. levidorsatum*, sin apenas variaciones ornamentales.

Tras de *E. lottii*, aparecen sucesivamente *E. emaciatum*, *E. archimedis* y *E. timaei* (con sus correspondientes formas microconchas), con pequeños solapamientos en el tiempo en los cuales se encuentran algunos ejemplares de morfología intermedia entre dos especies sucesivas.

En esta secuencia se observa una progresiva disminución del tamaño adulto de la concha y una acentuación del "carácter *Emaciaticeras*", es decir, para estadios ontogénicos equivalentes la pérdida de relieve de las costillas se realiza a alturas inferiores en el flanco.

A partir de *E. emaciatum* y hasta *E. timaei* incrementa también la sinuosidad de la línea radial de la costulación.

El tipo de crecimiento, involución y región ventral se mantienen prácticamente constantes, con una variabilidad similar, a lo largo de la sucesión de estas cuatro especies.

La distribución geográfica de este género parece bastante limitada al ámbito mediterráneo, con cierta expansión al ámbito subboreal donde está escasamente representado en las secuencias del Domerense superior en Portugal, Cordillera Ibérica y Francia.

LA LINEA CANAVARIA

El género *Canavaria* se inicia en el Domerense superior con *C. (C.) zancleana*, forma que mantiene una morfología idéntica a *Emaciaticeras*, salvo en la presencia irregular en vueltas internas y medias de engrosamientos, poco acusados, en los extremos de las costillas. Este último carácter, propio de *Canavaria*, se acentúa y alcanza estadios ontogénicos más avanzados en las siguientes poblaciones del género (*C. (C.) peloritana-naxensis*), en las que adquiere su máximo desarrollo, conservando una estructura de la concha similar, aunque la sección se modifica por la existencia de los tubérculos, pasando a ser poligonal. Sin que se registren formas intermedias, las formas siguientes de *C. (Canavaria)*, *C.(C.) gregalis-C.(C.) finitima*, suponen una disminución de tamaño de la concha y un incremento de la sinuosidad de la costulación, siguiendo así una pauta similar a la observada en el interior del grupo de *Emaciaticeras*, y se atenúan los tubérculos de la ornamentación.

Esta última morfología de *C. (Canavaria)* superada numéricamente en la Zona Subbética por *C. (Tauromeniceras)*, que coetáneamente sufre su máxima expansión, es la que mayor dispersión geográfica alcanza cerca del límite Domerense-Toarciense. Formas de este tipo se registran en las secuencias liásicas japonesas (*Canavaria japonica*, *C. cf. sicula*, en HIRANO, 1971 y *C. sp.* en HIRANO et al., 1978), sin embargo, en Europa no existen citas fuera del ámbito mediterráneo.

C. (Tauromeniceras) comienza en mis muestreos con las formas más típicas del subgénero, *C. (T.) elisa*, con todas las características ornamentales de *Tauromeniceras* ya muy desarrolladas. En la Zona Subbética las poblaciones posteriores, *C. (T.) nerina*, están mal representadas por escaso número de individuos. En ellos se observa una regularización del engrosamiento del extremo superior de las costillas, ausente en *C. (T.) elisa*.

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

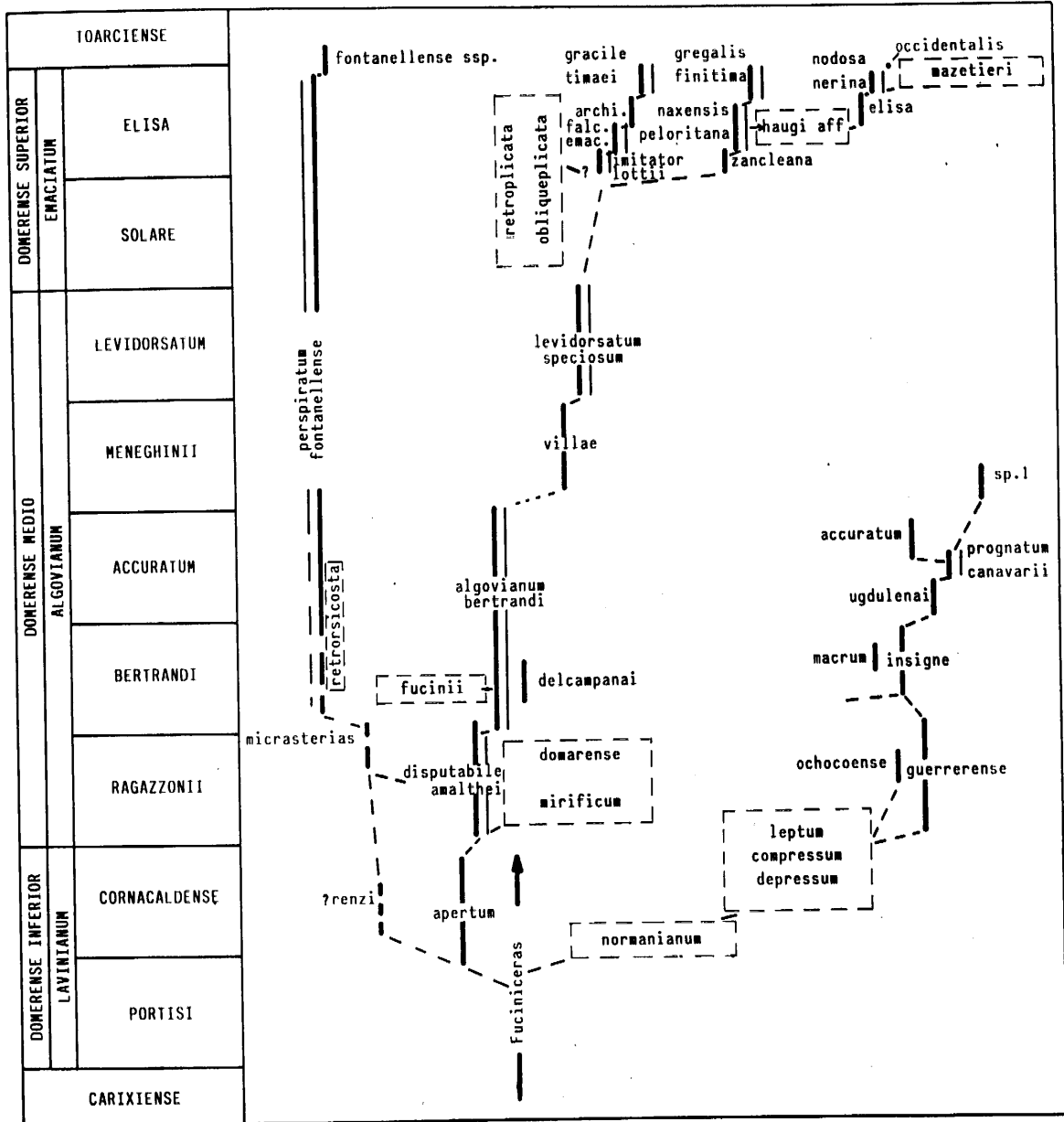


Figura 191. Ensayo sobre la filogenia de Arieticeratinae del Domerense. Las líneas a trazos finos enmarcan morfologías no registradas en la Zona Subbética.

C. (Tauromeniceras), cuya frecuencia disminuye en las Cordilleras Béticas tras *C. (T.) elisa*, mantiene en el Alto Atlas (cf. DUBAR, 1978) y Portugal (cf. MOUTERDE, 1967) su predominio entre los Arieticeratinae del Domerense superior, prolongando su presencia hasta la aparición de *Dactylioceras* en la base del Toarciense. En estas áreas antes citadas se produce una diversificación morfológica del subgénero *-C. (T.) nerina* va acompañada de *C. (T.) mazetieri*, *C. (T.) disputanda* y *C. (T.) occidentalis*— que en la Zona Subbética es únicamente perceptible por la presencia esporádica de *C. (T.) occidentalis*. En esta etapa *Tauromeniceras* alcanza su máxima dispersión geográfica con citas en el Norte de Francia (*C. (T.) mazetieri* por DUBAR, 1927). Morfologías similares a las de *C. (T.) nerina* aunque posteriores en el tiempo, ya en el Toarcense inferior, son citadas por HILLEBRANDT (1973) como *Bouleiceras (B. chilense, B. sp.)* en el Oeste de América del Sur.

LA FILOGENIA DE LOS DACTYLIOCERATIDAE DEL DOMERENSE MEDITERRANEO

Los Dactylioceratidae se registran en las secuencias del Domerense de la Zona Subbética en horizontes muy concretos, en los que tienen mayor o menor desarrollo numérico, separados entre sí por largos intervalos. En ningún caso es posible observar a lo largo de la sucesión estratigráfica una transformación morfológica que indique una evolución de las poblaciones de un horizonte bioestratigráfico dado a las de horizontes sucesivos. Por ello, la presencia en la Zona Subbética de los distintos grupos de Dactylioceratidae descritos en este trabajo debe explicarse por sucesivas e intermitentes invasiones de faunas alóctonas que llegan al extremo occidental del Tethys con todas sus características ya desarrolladas y, tras breves periodos de instalación, vuelven a desaparecer sin sufrir, "in situ", cambios morfológicos (o sufriendo cambios morfológicos apenas perceptibles). Este tipo de comportamiento bioestratigráfico hace a los Dactylioceratidae extremadamente útiles en la biocronología y condiciona en gran medida su uso como extremo de algunas de las zonas intervalo propuestas como divisiones bio y cronoestratigráficas del Domerense Subbético.

Un comportamiento bioestratigráfico similar de los Dactylioceratidae puede observarse en las distribuciones verticales de Ammonitina en otras áreas europeas (Portugal, MOUTERDE, 1967; Aveyron, MATTEI, 1971; C. Ibérica, COMAS-RENGIFO, 1982, y Lombardía-Ticino, p.ej. GAETANI y FANTINI-SESTINI, 1978; WIEDENMAYER, 1980), aunque en esta última región el grupo de *R. ragazzonii-R. acanthoides* presenta un mayor intervalo temporal de permanencia y una cierta diversidad morfológica. Así mismo, en las secuencias del Lías medio del Oeste americano descritas por IMLAY (1968) la distribución de Dactylioceratidae no es en absoluto continua, ya que estos se limitan a horizontes concretos de extensión temporal breve si se compara con el rango de existencia de especies de Arieticeratinae.

Esto implica que en la evolución de esta familia durante el Pliensbachiense

superior entran en juego migraciones importantes con traslaciones entre dominios biogeográficos a nivel mundial, en los que se asocian con otras faunas de Ammonitina diferentes en cada caso. La dificultad de correlaciones temporales entre las distribuciones verticales de Ammonitina de unos a otros dominios, y el desigual conocimiento de las secuencias fósiles en distintos puntos de la geografía mundial, tienen una incidencia especial en el trazado de la evolución de los Dactylioceratidae, ya que se hace muy difícil establecer las relaciones temporales de los representantes de esta familia descritos en áreas alejadas, e intentar con ello cubrir las lagunas que en la sucesión morfológica de este grupo quedan en el registro de las secuencias mediterráneas.

El origen de esta familia tiene lugar en el Carixiense medio (1), lejos por tanto de los datos bioestratigráficos propios utilizados en este trabajo. Varias son las hipótesis propuestas al buscar el grupo ancestral de los Dactylioceratidae. La idea aceptada por ARKELL (1957) de un origen a partir de *Lytoceratina* fué prácticamente rechazada a partir de los estudios de SCHINDEWOLF (1962) sobre la línea de sutura de ambos grupos.

Actualmente las hipótesis se dividen en suponer un origen común en Coeloceratidae (DONOVAN, et al. 1981), o bien considerar a los Dactylioceratidae un grupo polifilético, desgajando de la familia, entendida en el sentido de ARKELL (1957) o DONOVAN et al. (1981), con ello algunos géneros que pasarían a taxones distintos -p.ej. WIEDENMAYER (1977) considera que *Productylioceras* s.st. (*P. davoei*) procede de *Metaderoceras* y carece de relación con el resto de los Dactylioceratidae, idea ya expresada por SCHINDEWOLF (op.cit.)-.

La primera especie registrada en el Domerense subbético, *R. (Cetnoceras) psiloceroides*, puede proceder del grupo central del género *Reynesocoeloceras*, desarrollado fundamentalmente en el Carixiense medio y superior mediterráneo. No obstante cabe la posibilidad de que *R. (C.) psiloceroides* tenga su origen en *Productylioceras*, género del Carixiense superior boreal con el que presenta ciertas afinidades morfológicas, como el régimen esporádico de la tuberculación, unidas a una similitud del tipo de línea de sutura. De ser apoyada esta posibilidad carecería de sentido la inserción de *Cetnoceras* (o de *psiloceroides*) en el género *Reynesocoeloceras*.

Reynesoceras italicum se encuentra ya en el Carixiense superior de Hungría según GECZY (1976). Este autor señala el parentesco de *R. italicum* (en general de todos los "*Aveyroniceras*", subgénero en el que incluye esta especie) con *Productylioceras*. La argumentación, de tipo morfológico, se basa en la similitud de "*Aveyroniceras*" con *Productylioceras enode* (QUENST.). Sin embargo creo que tal relación no excluye la posibilidad de que *Reynesoceras* tenga un origen en *Reynesocoeloceras*, con el cual son también numerosas las afinidades morfológicas (ambas son formas cadiconas en las primeras vueltas, con

(1) De nuevo hago caso omiso de la cronoestratigrafía propuesta por FISCHER (1972) en la secuencia del Lías medio del Monte de Cetona, por las razones anteriormente expuestas.

ornamentación de costillas primarias divididas en un tubérculo junto al borde ventral en secundarias que atraviesan la región ventral, y con vueltas externas más comprimidas, menos involutas en las que predomina la costulación anular).

Tras *R. italicum*, ya en el Domerense medio, se registran en la Zona Subbética *R. acanthoides*-*R. ragazzonii*, cuya morfología de la concha no representa cambios importantes con respecto a *R. italicum*. Únicamente se produce un incremento de la involución y una mayor anchura relativa de la concha en todos los estadios ontogenéticos, con lo que se hace más acusada la estructura de cadicono en vueltas internas y medias. Por otra parte el engrosamiento o tubérculo del punto de división de las costillas se restringe a etapas más tempranas del crecimiento de la concha.

R. mortilleti, que aparece posteriormente, conserva prácticamente la misma morfología que *R. italicum*, con una mayor talla y la presencia esporádica de tubérculos laterales en los que se anastomosan las costillas.

En la Zona Subbética se encuentra, poco después de *R. acanthoides*-*R. ragazzonii*, aún en el Domerense medio, y asociada a las primeras poblaciones de *A. algovianum*, la morfología típica del género *Dactylioceras* (*Dactylioceras?* sp.). Todavía presenta algunas características peculiares, como es el hecho de que la "bifurcación" de las costillas en la última vuelta de espira no está realizada totalmente, ya que se trata de una costilla primaria que cruza al flanco opuesto en el que se desvanece en el tercio superior aproximándose a una costilla principal de éste.

Esta morfología propia de *Dactylioceras* se encuentra ya también en el Oeste americano, asociada a *R. ragazzonii* y especies de *Arietoceras* (IMLAY, 1968, p.ej. *Dactylioceras* (*Orthodactylites*) cf. *D. (O.) kanense* McLEARN), en una edad que debe de ser equivalente o un poco anterior a la aparición de *Dactylioceras?* sp. en las Cordilleras Béticas.

Aunque el tipo *Dactylioceras* esté ya realizado (p.ej. *D.(O.) kanense* McLEARN es prácticamente idéntico a *D. polymorphum* FUCINI del Toarciense) han de pasar prácticamente todo el Domerense medio y el Domerense superior hasta que esta morfología tenga su gran expansión en el ámbito mediterráneo, con predominio absoluto sobre el resto de Ammonitina.

RITMOS, TENDENCIAS Y MODELOS

Como puede observarse en la f.74, en la que se muestra la distribución vertical de las distintas especies reconocidas (o morfologías reunidas bajo denominaciones específicas), el diseño del cambio morfológico a lo largo del tiempo presenta dos modalidades. Numerosas especies, entre las que se cuentan las que inician en la Zona Subbética el rango

de registro vertical de cada uno de los géneros, aparecen sin transiciones morfológicas, sin cambios paulatinos, con las especies precedentes con las cuales pueden estar emparentadas. En estos casos, en las secuencias en las que la litología no permite pensar en reducciones o condensaciones sedimentarias, no se observa solapamiento en la distribución vertical de la nueva especie y sus predecesores. Por otra parte, tales especies poseen en el inicio de su registro una variabilidad morfológica similar a la que alcanzan en los periodos de máxima frecuencia (o máximo número absoluto de registro) dentro de su rango de extensión temporal -aunque en estos periodos sea mayor el número de morfotipos observables dentro de un mismo yacimiento en un horizonte concreto-. Desde la perspectiva de las secuencias del Domerense en la Zona Subbética, tales formas muestran una especiación alóctona, ya que no se produce "in situ" el cambio morfológico que lleva de los supuestos predecesores a la nueva especie. La sucesión específica en estos casos significa un salto de las morfologías, por pequeño que sea, interpretable por un modelo de especiación alopátrida (fuera del ámbito de la región muestreada).

En otros casos se observa un cambio morfológico gradual (con 2-3 pasos discretos sucesivos) entre lo que denomino especies, siempre en el interior de una línea genérica. Para los caracteres usados como criterio taxonómico del nivel especie, se produce una transición de un primer grupo de formas o otro sucesivo, con registro de morfologías intermedias y solapamiento en la distribución vertical de las morfologías iniciales y finales (véase p.ej. la distribución de *L. canavarii* a *L. accuratum* y las figuraciones correspondientes de la L.11, f.16-22 -*L. canavarii*-, L.12, f.3-10 -*L. accuratum*-, con las formas de transición representadas por *L. accuratum* mf. "preaccuratum", L.11, f.28-29; L.12, f.1 y 2). Este esquema de cambio en el tiempo de caracteres se adapta a un modelo de cronocline, modelo clásico de un gradualismo filogenético, que implicaría un proceso de especiación simpátrida.

Salvo si se acepta la posibilidad de una especiación cuántica, es difícil suponer la interrupción del flujo genético en una sucesión temporal de poblaciones en una misma localidad, aunque el aislamiento reproductivo sea real entre términos no consecutivos de esta sucesión, por la no coexistencia temporal. Por ello, aunque las diferencias morfológicas entre los extremos de la sucesión sean notables, el cambio morfológico en un cronocline puede reflejar únicamente una deriva genética y/o fenotípica a lo largo del tiempo dentro de una misma especie. Con esto las denominaciones específicas aplicadas a los diferentes grupos de formas que constituyen los pasos de un cambio gradual designarían modalidades morfológicas temporales dentro de una misma especie, equivalentes en gran medida al concepto de cronosubespecie.

En la f. 74 puede observarse también que la magnitud de la extensión vertical, temporal, de las especies varía notablemente de unos grupos a otros. El cambio morfológico implicado en la delimitación de especies a lo largo de las secuencias del registro fósil se produce a un ritmo diferente de unos géneros y subfamilias a otros.

Puede tratarse, indudablemente, de un artificio creado por la aplicación de criterios taxonómicos distintos en unos y otros grupos, lo que condicionaría a una mayor o menor amplitud del espectro morfológico englobado en una denominación específica, con las consiguientes alteraciones de los rangos de extensión temporal de las especies. No obstante, los pocos caracteres morfológicos cuya variación he usado como criterio de diferenciación específica son prácticamente los mismos para todos los géneros de las tres subfamilias de Hildoceratidae consideradas, al igual que sucede con los géneros incluidos en Dactylioceratidae y en general en Eoderocerataceae. Haciendo abstracción de la posible artificialidad que a pesar de ello pueda existir puede señalarse con respecto al ritmo de cambio morfológico:

Dentro de Hildoceratidae, en las primeras etapas del Domerense, las especies de *Fucinieras* se suceden a un ritmo aparentemente rápido. No existen otras formas de Hildoceratidae, y prácticamente de Ammonitina, con los cuales se puedan comparar y establecer la mayor o menor rapidez del cambio morfológico. No obstante la sucesión de especies se produce en las secuencias no reducidas ni condensadas de alternancias de margas y margocalizas en potencias del orden de decímetros, lo cual puede usarse como criterio indirecto.

A partir de la diversidad genérica registrada en la Subzona de Cornacaldense y hasta el final del Domerense se pueden hacer las siguientes generalizaciones.

Los cambios morfológicos en el tiempo se producen a mayor ritmo, y los rangos de extensión vertical de las especies son menores, en el interior de la subfamilia Arieticeratinae, excepción hecha de *Fontanelliceras*, que en las subfamilias Harpoceratinae e Hildoceratinae.

Coincidiendo en gran parte con los porcentajes de fauna que representan los miembros de estas subfamilias en cada horizonte, los ritmos del cambio son mayores en el interior de las líneas filogenéticas cuyos componentes son mayoritarios en la composición faunística de un intervalo dado. Es decir, en los géneros cuya participación en el conjunto de la fauna en un lapso de tiempo es minoritaria es mayor la extensión vertical de las especies. Este es el caso de *Fontanelliceras*, Arieticeratinae cuyas especies tienen una distribución vertical considerable, cuyos representantes aparecen esporádicamente, en un porcentaje muy bajo para cada horizonte.

Las generalizaciones anteriores equivalen a decir que las formas menos involutas, con elementos ornamentales más desarrollados, con excepción de *Fontanelliceras*, varían más rápidamente en el tiempo que las formas más oxiconas. Según las hipótesis sobre el modo de vida de uno y otro tipo de ammonoideos expuestas en el capítulo de "Paleoecología", esto significaría que las formas con condiciones de vida más ligadas al fondo presentan un mayor ritmo de transformación que aquellas más puramente nectónicas, lo cual puede

ser consecuencia directa de una estabilidad diferencial de sus respectivos habitats (1).

Los platiconos típicos de la subfamilia Hildoceratinae tienen en este caso un comportamiento similar a las formas oxiconas propias de *Lioceratoides*, y *Protogrammoceras* con las que coexisten en el tiempo.

Con respecto a *Dactylioceratidae* puede decirse que los periodos de instalación de las diferentes especies que se suceden en el Domerense subbético son breves en comparación con la extensión vertical de las especies de *Hildoceratidae*. Otros *Eoderocerataceae* confirman en cierto modo las generalizaciones expuestas. En *Amaltheidae*, el oxicono *Amaltheus* se registra esporádica y escasamente a lo largo de un gran lapso de tiempo. *Pleuroceras*, más evolutivo y ornamentado, se registra en abundancia en dos breves espacios de tiempo. Por último, *Phricodoceras* aparece minimamente representado en horizontes muy distanciados sin cambio morfológico apreciable.

En muy pocos casos puede hablarse de una tendencia determinada de uno, o varios, caracteres morfológicos, en la sucesión temporal de las especies de una línea filogenética con más de dos componentes. En general en la sucesión de las especies de un género una característica morfológica dada varía a lo largo del tiempo sin que se observe un sentido definido en esta variación. Así, por ejemplo, en el género *Protogrammoceras* la línea radial de las costillas (su trazado) aumenta y disminuye su sinuosidad o su proyección de unas especies a otras sucesivamente; los surcos de la región ventral en *Fuciniceras* que desaparecen progresivamente de *F. portisi* a *F. isseli*, vuelven a aparecer, acentuados, en la especie siguiente, *F. cornacaldense*; la última especie de *Lioceratoides*, *L. lorioli*, es morfológicamente cercana a la primera, *L. exapatus*, en la secuencia de especies de este género, tras una etapa en que se había acentuado de especie a especie el relieve y definición de las costillas falciformes, desde *L. exapatus* a *L. serotinus*; etc.

Solo en casos particulares, en algunos géneros, determinado caracter se acentúa con la sucesión de las especies. Siempre existe la posibilidad de que esta tendencia observada se deba únicamente a una perspectiva fragmentaria de la evolución de las especies del género, a señalar unicamente la variación de un caracter en un segmento parcial de una línea evolutiva, que posteriormente se transforma de manera diversa a la indicada. Así por ejemplo, en *Emaciaticeras* se acentúa el caracter que define al género, la pérdida de proyección periférica de la costulación que cada vez se produce más abajo en el flanco desde la primera a la última de las especies. El "caracter *Arieticeras*" se restringe a estadios más tempranos; en *Protogrammoceras* se exterioriza el sifon por incremento de altura de la carena, hecho en cualquier caso poco contrastado; etc.

(1) Tal vez la morfología de *Fontanelliceras* signifique un mínimo de involución, más allá de un supuesto valor crítico, que haga que su forma de vida no siga las pautas del resto de las formas poco involutas, aunque menos que este género.

1980-1981

1981-1982

1982-1983

1983-1984

1984-1985

1985-1986

1986-1987

1987-1988

1988-1989

1989-1990

1990-1991

1991-1992

1992-1993

1993-1994

1994-1995

1995-1996

1996-1997

1997-1998

1998-1999

1999-2000

2000-2001

PALEOBIOGEOGRAFIA

INTRODUCCION

Desde el siglo pasado se señalan en la literatura paleontológica sobre el Jurásico diferencias en la distribución geográfica de diversos grupos de ammonoideos. En 1956 ARKELL realiza la primera gran síntesis sobre los datos acumulados a lo largo de más de una centuria y establece una separación de dominios biogeográficos en el Jurásico que sirve de base y, en buena medida se mantiene, a las interpretaciones paleobiogeográficas actuales. La separación de dominios biogeográficos y los límites de estos varían, y son más o menos acentuados, dependiendo de las diferentes edades dentro del Sistema Jurásico. DONOVAN (1967) y HOWARTH (1973), entre otros, analizan la distribución areal de los ammonoideos en el Lías. Ambos autores señalan una diferenciación incipiente, fundamentalmente a nivel específico, en el Lías inferior, que queda plenamente establecida en el Lías medio (Pliensbachiense) con la implantación, según HOWARTH (op.cit.) de dos dominios: Dominio Boreal caracterizado por el predominio de Ammonitina de las familias Liparoceratidae y Amaltheidae y el Dominio Tethysico con fauna de las familias Hildoceratidae y Dactyloceratidae principalmente. Entre ambos se extiende una amplia zona de solapamiento con mezcla de faunas de los dos tipos, zona que afecta en Europa a Portugal y a una banda latitudinal estrecha desde el Sur de Francia al Cáucaso y en América al Suroeste de Canadá. Estas diferenciaciones, aunque coinciden con las realizadas a partir de la distribución de los braquiópodos (cf. ENAY, 1980), se realizan utilizando ammonoideos. Es decir, las divisiones se basan en un único grupo taxonómico, alejándose del auténtico sentido de las unidades biogeográficas como el espacio ocupado por un conjunto de comunidades diferenciadas. Por otra parte, como el autor antes citado señala, es difícil discernir si las diferencias en la distribución areal de los taxones se deben a causas biogeográficas o simplemente a causas ecológicas, como parece apoyar la existencia de áreas de solapamiento en las que las faunas de uno y otro dominio alternan su preponderancia a lo largo del tiempo, al parecer con posibilidades de competencia. En este caso las condiciones ecológicas determinan la extensión de cada "dominio" en un periodo determinado, sin que barreras geográficas intervengan en su delimitación. Las divisiones utilizadas se tratarían más de provincias ecológicas que de verdaderas unidades biogeográficas.

LAS DIVISIONES PALEOBIOGEOGRAFICAS DURANTE EL PLIENSBACHIENSE

Siguiendo la jerarquización de las divisiones paleobiogeográficas usada por ENAY (1980), en el Pliensbachiense superior pueden distinguirse:

Dominio Boreal: Caracterizado por fauna de las familias Amaltheidae y, en la base del intervalo, Liparoceratidae. La presencia de Hildoceratidae y Dactylioceratidae es episódica, así como variable su extensión areal, aunque los primeros llegan a alcanzar latitudes tan elevadas como la de Escocia (cf. HOWARTH, 1973).

Es frecuente el uso del término provincia subboreal, dominio subboreal, o faunas subboreales para denominar su contenido fósil, para designar las áreas situadas al Sur del Dominio Boreal, las más próximas en latitud al Dominio Tethysico, en las cuales coexisten, predominando en algunos horizontes, junto a elementos boreales faunas de Hildoceratidae y Dactylioceratidae. Este terminología simplifica la designación de la zona de solapamiento de los dos dominios principales. No obstante, al menos a nivel genérico, esta zona no presenta elementos propios, ausentes en el resto del Dominio Boreal, sino que constituye un área en la que frecuentemente faunas mesogeas entran en competencia con las típicamente boreales en los márgenes de su extensión geográfica.

Dominio Tethysico: La composición faunística está dominada por las familias Hildoceratidae y Dactylioceratidae. Junto a ellas se encuentran Lytoceratina y Phylloceratina que pueden llegar a preponderar localmente en algunos horizontes. Amaltheidae y Liparoceratidae aparecen esporádicamente, aunque pueden predominar temporalmente en la composición de la fauna de ammonoideos.

En este dominio, durante el Pliensbachiense superior, pueden distinguirse dos provincias poco diferenciadas en cuanto a los géneros que en ellas se registran. Sin embargo, presentan muy pocos elementos comunes a nivel específico, al menos en el estado actual de los conocimientos sobre la paleontología del Lías, muy desproporcionados entre una y otra provincia.

Provincia Mediterránea: En ella se encuentran las faunas más clásicas de la literatura paleontológica del Domerense, representadas en localidades tan típicas como Monte Cetona, Taormina, Monte Domaro, Alpes Lombardos, etc., conocidas desde los trabajos de MENE-GHINI, GEMMELLARO, etc., en el siglo pasado. En esta provincia está enclavada la Zona Subbética y la fauna descrita en este trabajo puede tomarse como ejemplo de los taxones que en ella aparcan.

Fauna de estas características, con una amplia laguna en la continuidad lateral por el E del Mediterráneo actual y prácticamente todo el Sur asiático, se mantiene en el E de Asia. El escaso registro de ammonites, con seguridad pliensbachienses, conocido en las secuencias japonesas es similar, al menos a nivel genérico, al del Mediterráneo occidental.

En esta provincia el género *Phricodoceras* se mantiene como fauna relictiva en el Domerense. Mientras que en el Dominio Boreal desaparece en el Carixiense medio, en



Figura 192

Distribución geográfica de faunas de los dominios y provincias considerados. B. Faunas del Dominio Boreal; T. Faunas del Dominio Tethysico; T_p . Faunas de la Provincia Andina o del Este del Pacífico; b. Faunas del Dominio Boreal con sola pamiento de faunas tethysicas. Posición relativa de los continentes para -180.10^6 años tomada de SMITH et al.(1981).

las secuencias mesogeas se citan diversas especies incluso asociadas a *Pleuroceras* (ver distribución stratigráfica de *Ph. paronai* en este trabajo). No obstante son escasos los ejemplares hallados, constituyendo siempre un porcentaje ínfimo del conjunto de ammonoideos.

Provincia Andina o del Este del Pacífico: Se extiende a lo largo de la Costa Oeste de America excepción hecha de la correspondiente al Noroeste de Canada y Alaska, pertenecientes al Dominio Boreal. Aunque caracterizada por faunas principalmente de las familias Hildoceratidae y Dactylioceratidae, existen notables discrepancias con la Provincia Mediterránea a nivel específico y genérico, aunque se encuentran también algunos elementos comunes. Así IMLAY (1968) figura una extensa asociación de ammonites del Pliensbachiense de California y Oregon, de la cual muy pocas especies son reconocidas en el Domerense mediterráneo. Por otra parte, algunas de ellas genéricamente se apartan de las faunas habituales en el Sur de Europa, como es el caso de *Fanninoceras* y "*Oregonites*" WIEDENMAYER 1980. HILLEBRANDT (1970) señala en el Pliensbachiense superior de Chile, junto a formas de "*Paltarpites*" (=Protogrammoceras), *Arietoceras* y "*Prodactylioceras*", un grupo "ampliamente distribuido" de *Radstockiceras* (tal vez *Fanninoceras*, según este mismo autor, op. cit.). Con esto, aunque no sea reconocible un marcado endemismo, puede hablarse, en espera de mayor número de datos, de una fauna de ammonites en conjunto diferente a la de la Provincia Mediterránea, que puede caracterizar una provincia independiente.

Como se ha señalado, la Zona Subbética, por su contenido faunístico en el Domerense, pertenece a la Provincia Mediterránea, dentro del Dominio Tethysico. Su posición paleogeográfica corresponde al extremo occidental del Tethys, en su borde norte. Se sitúa por tanto en las proximidades del Protoatlántico, cuyo proceso de oceanización se encuentra ya iniciado en el Pliensbachiense superior. Por otra parte, geográficamente está en las cercanías del Dominio Boreal, más concretamente de zonas subboreales para el Lías medio, como Portugal o la Cordillera Ibérica. Concretamente la Zona Subbética, sobre todo su sector oriental, está en contacto con esta última región. El intercambio de faunas de ammonites de una a otra area en el Lías medio sólo pudo ser impedido por la barrera ecológica que constituye la plataforma carbonatada del Lías de la Zona Prebética, aparte de los gradientes de temperatura y salinidad invocados para explicar las diferencias en la composición faunística de los Dominios Boreal y Tethysico (DONOVAN, 1967; HALLAM, 1971).

La presencia de los ammonoideos que aparecen a lo largo de las sucesiones del Domerense de la Zona Subbética, los diferentes géneros y especies que se registran en los distintos biohorizontes, no puede explicarse únicamente por los relevos faunísticos debidos a la evolución dentro de la Provincia Mediterránea de los Hildoceratidae y Dactylioceratidae, con los que en ella se inicia el Domerense. La aparición no sólo de *Amaltheidae* y *Liparoceratidae*, sino también de determinados géneros y especies de Hildocera-

tidae y Dactylioceratidae, en esta región tiene su causa en traslaciones faunísticas de un dominio a otro, de los antes señalados, y de una a otra provincia o áreas dentro del Dominio Tethysico.

RELACIONES ENTRE DOMINIOS.SU INCIDENCIA EN LA SUCESION FAUNISTICA

Como se expresa en el capítulo de Bioestratigrafía, al término del Carixiense superior en la Zona Subbética el único Hildoceratidae conocido es *P. dilectum*. Formas del género *Fucinieras* se registran sólo al inicio de dicha edad. El comienzo del Domerense viene marcado por la aparición de *F. portisi*. Esta especie, sin antecedentes probables en esta región, debe de alcanzar el extremo occidental del Mediterráneo por la expansión areal del género *Fucinieras*, bien representado en el Carixiense superior de áreas más orientales (sobre todo en Hungría, GECZY, 1976) donde se encuentra "*F. detractum portisi-forme*" GECZY, posible ancestral de *F. portisi*.

Con esta etapa expansiva coincide aproximadamente (las correlaciones son imprecisas) la llegada al Dominio Boreal de los primeros Hildoceratidae del Pliensbachiense superior, las pequeñas formas denominadas por DOMMERGUES y MOUTERDE (1980) *P. isseli* cf. *cantaluppii*, que según estos autores darán lugar posteriormente a la línea *monestieri-nitescens* (*Matteiceras* de WIEDENMAYER, 1980).

En la Provincia Mediterránea los *Fucinieras* sufren los cambios morfológicos expresados en la línea *F. portisi* a *F. isseli*. Dentro de la línea, *F. portisi*, *F. lavi-nianum* y *F. brevispiratum* parecen circunscritos a esta provincia, mientras que *F. isseli* alcanza también las zonas subboreales donde, tras su instalación, evolucionará hacia las formas de "*P.*" *normanianum* y "*P.*" *lusitanicum* (cf. DOMMERGUES y MOUTERDE, 1980), que posiblemente sean posteriormente el origen de los *Leptaleoceras*.

Los *Fucinieras* del grupo *F. cornacaldense*, bien representados por esta especie en el área mediterránea, se encuentran también en el Sur del Dominio Boreal, donde se describieron los tipos de *F. boscense* y "*F. suejense*". En esta época, parte superior del Domerense inferior en el sentido de este trabajo, se produce una homogeinización de los Hildoceratidae presentes en la Provincia Mediterránea y zona subboreal. Por un lado *F. boscense* y "*F. suejense*" se han citado en los Alpes Meridionales. Por otro, *A. apertum*, típico del Sur de Francia, se registra en numerosas secuencias mediterráneas. Esta homogeneidad se mantiene en gran parte del Domerense medio. Así, en ambos dominios se registran *A. amalthei*, *A. algovianum*, *A. bertrandi*, *L. canavarii* y *L. ugdulenai*, etc.

En el género *Protogrammoceras*, tras la desaparición de *P. dilectum* en el Carixiense, se observa un breve periodo con ausencia de este género en la Zona Subbética. Sin embargo formas afines a *P. celebratum* (*P. marianii* y *P. italicum* (= *P. celebratum*))

son señaladas por DUBAR (1978) en otro punto de la Provincia Mediterránea (Alto Atlas marroquí), incluso antes de la llegada de los *Fucinieras* del grupo *portisi-lavinianum* a esa zona. En el mismo caso podría encontrarse un "*P. zuffardii*" citado por WIEDENMAYER (1980) junto a *F. lavinianum* y aff. Tras la llegada de *P. celebratum* a la Zona Subbética, se produce la implantación del género que se mantendrá a lo largo del Domerense como una fauna poco abundante en el conjunto de los Ammonitina. *P. celebratum* puede alcanzar más tarde el Dominio Boreal. Mientras que en las Cordilleras Béticas coexiste con *F. isseli*, DOMMARGUES y MOUTERDE (1980) señalan esta especie en etapas posteriores, coetáneamente con "*P. normanianum*" y "*P. lusitanicum*", forma esta última con la cual aparece asociada en Portugal según MOUTERDE (1967). No obstante, COMAS RENGIFO (1982) cita *P. celebratum* un poco anterior o asociado a *F. isseli*, en la Cordillera Ibérica. Los *Protogrammoceras* pliensbachienses posteriores citados en el Dominio Boreal son similares a los mediterráneos. Sin embargo las formas más típicas de este dominio, *P. kurrianum* y *P. argutum*, no aparecen representadas en la Zona Subbética, aunque sí se citan en otros puntos de la Provincia Mediterránea (1).

Lioceratoides se señala escasamente en el Dominio Boreal, salvo en el Domerense superior portugués (cf. MOUTERDE, 1967) y algún ejemplar en la Cordillera Ibérica (también tal vez "*Platyharpites platypleurus*" BUCKMAN, en Inglaterra). Parece un género muy restringido al área mediterránea, que presenta alguna expansión a la zona subboreal. En el mismo caso se encuentra *Neolioceratoides*.

Los Arieticeratinae del Domerense superior, *Emaciaticerias* y *Canavaria*, característicos de las secuencias mediterráneas, dominan en determinados horizontes, sobre todo al final del Domerense, en Portugal y la Cordilleras Ibérica. *C. (Tauromeniceras)* se mantiene en Portugal hasta el límite del Toarciense mientras que en la Zona Subbética desaparece mucho antes de la aparición de los *Dactylioceras* que marcan dicho límite. Dentro de este subgénero, el grupo de formas *T. nerina*, *T. mazetieri* y *T. occidentalis* alcanza en otras regiones de la Provincia Mediterránea como Marruecos, y en Portugal probablemente, un gran desarrollo en el techo del Domerense, mientras que en las Cordilleras Béticas están muy mal representadas por escasos individuos. Así mismo alcanzan (*T. mazetieri*) latitudes elevadas (el tipo de esta especie está definido en Normandia por DUBAR, 1927).

La vía de penetración inicial de los Hildoceratidae en el Dominio Boreal al comienzo del Domerense, según señalan DOMMARGUES y MOUTERDE (1980), debe de situarse al S del Macizo Ibérico. Esta vía comienza a actuar probablemente con la apertura del Atlántico Norte. En otras áreas de contacto entre ambos dominios el intercambio o la trasla-

(1) Citas anteriores de *P. kurrianum* en las Cordilleras Béticas (RIVAS 1972, BRAGA et al. 1979) son referibles a *P. meneghinii*, cuya ornamentación es prácticamente idéntica, aunque presenta una mayor involución de la concha.

ción de faunas puede estar impedida por las plataformas carbonatadas, barreras ecológicas para los ammonoideos, extendidas durante el Lías en el borde norte del Tethys. En etapas posteriores, a partir de la expansión de *F. isseli*, deben ser numerosas las vías de contacto de las zonas subboreal y mediterránea. Como he indicado anteriormente, desde la parte superior del Domerense inferior se produce una homogeinización de los Hildoceratidae en ambas regiones. Ello hace pensar que son pocas las barreras "geográficas" que impiden la competencia en la "zona límite" de las faunas boreales y mediterráneas. Las condiciones ecológicas determinarán en cada caso el predominio de una u otra fauna, y los taxones presentes en cada localidad en un determinado nivel bioestratigráfico. Así, en la Zona Subbética, el género *Amaltheus* penetra en repetidas (al menos tres detectadas) ocasiones. En estos casos *Amaltheus* coexiste únicamente con Hildoceratidae oxiconos (*Protogrammoceras aequiondulatum* y *P. meneghinii*) o con *Meneghiniceras*, con ausencia total (o casi total) de formas platiconas o serpenticonas. En los dos episodios contiguos de penetración de *Pleuroceras* este género constituye más del 90% de la fauna registrada. Puede interpretarse que cuando las condiciones medioambientales son desfavorables al desarrollo de los Hildoceratidae mediterráneos, predominantes en el resto de la sucesión, las faunas boreales invaden la Provincia Mediterránea sufriendo una expansión geográfica. Lo mismo puede decirse de la extensión hacia el N de los Hildoceratidae que, tras las fluctuaciones del Pliensbachiense, acaban imponiéndose en el Toarciense inferior en el Dominio Boreal.

La comunicación de la Provincia Mediterránea con la Provincia Andina se pone de manifiesto por la presencia de especies comunes en ambas regiones. Además de Dactyloceratidae, como *R. ragazzonii*, existentes en el Pliensbachiense de Oregon, se encuentran en el Mediterráneo *Leptaleoceras* definidos en áreas pacíficas como *L. ochocoense* y *L. guerrerense*. Los primeros *Leptaleoceras* que alcanzan la Zona Subbética son precisamente estas especies, en una etapa de expansión del género por el Dominio Tethysico.

La vía de intercambio faunístico entre ambas provincias debe de ser la llamada "Vía Atlántica", situada al Sur de la actual América Central, que unía, una vez abierto el Atlántico Norte, los dos extremos del Tethys (Pacífico y Mediterráneo).

Dentro de la Provincia Mediterránea, a pesar de la homogeneidad general de los ammonoideos en el Lías medio, se observan pequeñas variaciones en la distribución areal de determinadas formas. Estas variaciones no pueden sólo atribuirse a diferencias en el registro estratigráfico, diferencias en el conocimiento paleontológico o distorsiones producidas por la nomenclatura (incluido el "método taxonómico") utilizada por cada autor. Su causa debe encontrarse en diferencias ecológicas o separaciones biogeográficas entre las distintas cuencas sedimentarias situadas a lo largo del Tethys (1). Tomo como referencia las localidades o regiones mejor estudiadas, de las que existe una amplia

(1) Diferenciadas tal vez por encontrarse en su borde norte o sur.

documentación paleontológica, para ejemplificar tales variaciones.

En los Alpes meridionales y en los Apeninos en la parte inferior del Domerense medio se registran numerosos Hildoceratidae, como *F. pectinatum*, *F. ambiguum* y *A. mirificum* cuyas morfologías son desconocidas en la Zona Subbética. En estas regiones, y para la misma edad, los Dactylioceratidae muestran una mayor diversidad morfológica. Especies de este grupo, como *R. medolense*, están ausentes en mis muestreos y los realizados con anterioridad en las Cordilleras Béticas. Así mismo, las especies de *Pleuroceras* señaladas en el Domerense superior de los Alpes Lombardos son más numerosas y repartidas en el tiempo que en el Sur de España.

En el Alto Atlas (Marruecos), además de las diferencias citadas por la presencia o abundancia de *Protogrammoceras* y *C. (Tauromeniceras)*, DUBAR (1978) señala un horizonte de *Liparoceras* sp. en el Domerense superior, hecho exclusivo de esa región.

En el Noreste de Sicilia FUCINI (1921) describe morfologías de *Pleuroceras* desconocidas por el momento en la Zona Subbética. El resto de la fauna de esta región es similar a la estudiada en este trabajo. Las únicas variaciones morfológicas observables se restringen probablemente a morfotipos o variedades intraespecíficas no registradas en los muestreos realizados.

LA SUCESION DE AMMONOIDEOS Y SUS RELACIONES CON EL MEDIO

En el inicio del Domerense, en las áreas estudiadas el registro fósil corresponde a dos tipos distintos de comunidades bentónicas.

Uno de ellos aparece en las secuencias en las que el Domerense inferior presenta escasa potencia en facies carbonatadas (asociación de facies I, de las distinguidas en el capítulo de estratigrafía). Presenta una relativa diversidad en cuanto a grupos de organismos representados, mayoritariamente epibentónicos. Lo componen fundamentalmente lamelibránquios, gasterópodos, braquiópodos, equínidos, crinoideos, celentéreos y foraminíferos. Generalmente todos los elementos de esta asociación se registran juntos en las facies de calizas con acumulaciones de restos orgánicos o en las brechas bioclásticas, en posiciones subprimaria a secundaria. No obstante, en determinadas localidades, en un biohorizonte concreto, pueden predominar uno o dos grupos taxonómicos, como en el caso de la base del Domerense de la Sierra de Lugar donde braquiópodos y gasterópodos componen casi exclusivamente la macrofauna bentónica. Localmente también deben de desarrollarse concentraciones de crinoideos que produzcan los restos que constituyen las calcarenitas de crinoideos.

El otro tipo de comunidad bentónica está constituido mayoritariamente por foraminíferos, ostrácodos y bioturbadores endobentónicos. A ellos se suman espongiarios y, esporádicamente, escasos gasterópodos, lamelibránquios, braquiópodos y equínidos. Este conjunto se asocia a las facies pelíticas de margas y margocalizas alternantes.

A ambos tipos de comunidades bentónicas se superponen los organismos "nectónicos", fundamentalmente cefalópodos, que constituyen el mayor porcentaje de microfósiles registrados.

A lo largo del Domerense, con el paso de las diversas facies carbonáticas (asociaciones de Facies I, II, IV y V) a las facies pelíticas de ritmitas de margas y margocalizas, que se observa en la mayoría de las secuencias estudiadas, se produce un relevo del primer tipo de comunidad bentónica por el segundo, que acaba imponiéndose en todas las secciones. Al igual que el predominio de facies margosas se interpreta como consecuencia de una profundización generalizada de la cuenca sedimentaria, la variación en el bentos sería también producto del mismo proceso. Los organismos nectónicos, básicamente los diversos grupos de cefalópodos, acaban predominando absolutamente en los microfósiles registrados (1).

Entre los cefalópodos, los Coleoidea son considerados nadadores rápidos que ocupan niveles tróficos elevados, carnívoros con gran capacidad de movimiento. Este grupo

(1) Se han registrado también restos de Ictiosaurios y Tiburones, numéricamente insignificantes.

se mantiene, en los muestreos efectuados, en un porcentaje reducido (0-10% del total de fauna registrada en cada horizonte), salvo en determinados niveles, como "hard-grounds", costras limoníticas o brechas sobreimpuestas, en los que experimentan concentraciones elevadas debidas probablemente a causas tafonómicas, dada la estabilidad de su esqueleto calcítico en relación con los esqueletos aragoníticos de otros cefalópodos. En estos casos pueden constituir el 80-90% de la fauna enumerable en una unidad de superficie.

Los Nautiloidea se registran esporádicamente como fauna accesoria, sin una relación apreciable con tipos de facies o fauna asociada.

Los Ammonoidea constituyen la mayor parte de la macrofauna recolectada. Su porcentaje en la composición faunística está, sin duda, distorsionado por ser este grupo, su estudio paleontológico, el objetivo fundamental de este trabajo. Dentro de ellos, los Phylloceratina se mantienen a lo largo del tiempo en todas las secuencias estudiadas, sean cuales sean las facies, con una "frecuencia absoluta" (1) baja, aunque pueden llegar a constituir del 50 al 100% de los Ammonoidea en periodos de crisis de los Ammonitina. Este grupo de formas, como resumen KENNEDY y COBBAN (1976), se ha interpretado como uno de los más pelágicos de los ammonoideos, adaptado especialmente a habitats de mar abierto y/o grandes profundidades.

El porcentaje de Lytoceratina en el conjunto de los Ammonoidea varía notablemente a lo largo del Domerense. Aunque en general se mantiene bajo (~10%), o incrementa en las etapas de escasez de Ammonitina, existe una época de expansión numérica de este grupo, en las Subzonas de Cornacaldense del Domerense inferior y de Ragazzonii, base del Domerense medio. En este periodo los Lytoceratina componen aproximadamente un 50% de los ammonites en las secuencias pelíticas y su proporción alcanza el 90% en las secuencias reducidas, en calizas con acumulación de restos orgánicos y "hard-grounds". A grandes rasgos, el incremento de Lytoceratina puede correlacionarse por un lado con la época en que se produce, en la mayor parte de las secuencias, el paso de facies carbonáticas a facies pelíticas, con las interrupciones en el registro sedimentario que este cambio supone en numerosas secciones. Por otro lado coincide con el inicio de la homogeinización de los Hildoceratidae y Dactylioceratidae presentes en la Provincia Mediterránea y en el Sur del Dominio Boreal. Como hipótesis poco contrastable con los datos a mi disposición, ambos hechos pueden relacionarse con una transgresión generalizada, al menos en el ámbito del Mediterráneo occidental, que causaría una mayor pelagización a la cual los Lytoceratina son el primer grupo en adaptarse, experimentando un incremento numérico. Posteriormente lo harán Dactylioceratidae e Hildoceratidae en detrimento del grupo anterior.

(1) La idea de "frecuencia absoluta" es aquí excesivamente cualitativa y de significado que hay que tomar con precaución dado que es imposible suponer que ha sido constante el volumen de roca muestreado para cada periodo en cada sección. Significaría prácticamente número de ejemplares obtenidos.

Esta transgresión puede corresponder a la que se inicia, según señala HALLAM (1978), aproximadamente en el límite Pliensbachiense inferior-Pliensbachiense superior (Carixiense-Domerense) en la curva global de transgresiones-regresiones para el Jurásico. En el periodo antes citado de máxima abundancia de *Lytoceratina* se inician en la Zona Subbética los testimonios, por cambio de facies, de esta transgresión.

Los *Lytoceratina* son considerados formas con habitats similares a los anteriormente indicados para *Phylloceratina*, con la posibilidad de que sean faunas más generalizadas.

Dentro de los Ammonitina, los *Dactylioceratidae* en el Domerense de la Zona Subbética se registran discontinuamente a lo largo de las secuencias. Tras una aparición de la morfología de este grupo en el inicio del Domerense, su expansión numérica se produce en la base del Domerense medio, siguiendo en el tiempo a la antes señalada para los *Lytoceratina*. Esta expansión se realiza por una sola especie y únicamente el dimorfismo sexual introduce diversidad morfológica, al margen de las variaciones ontogenéticas en cuanto a estructuras y ornamentación de la concha, que oscilan entre cadiconos con tubérculos (espinas?) en los estadios juveniles a platiconos en los estadios adultos.

Tras esta etapa los *Dactylioceratidae* desaparecen de la región estudiada dejando paso a un nuevo predominio los *Hildoceratidae*, salvo en esporádicos registros de individuos aislados en el Domerense medio. Una nueva invasión de miembros de esta familia marca ya el inicio del Toarciense.

Los *Hildoceratidae* en el comienzo del Domerense están representados por una sola especie, del género *Fucinieras*. Dentro de ella se observa una notable variabilidad morfológica en involución y tipo de crecimiento, siempre dentro del ámbito de los platiconos con involución y crecimiento medio. Así mismo, es acusada la variabilidad en densidad de la costulación. Ontogenéticamente se pasa de conchas con región ventral redondeada (carena roma con tábulas adyacentes) a conchas con región ventral claramente bisurcada. La variabilidad intraespecífica absorbe por tanto toda la diversidad morfológica observable en la base del Domerense.

En las primeras etapas del Domerense inferior esta especie es sucedida por dos consecutivas que predominan cada una de ellas en los dos biohorizontes siguientes, acompañadas de un escaso porcentaje de individuos de la especie anterior y posterior. En cada una de ellas se mantiene la variabilidad intraespecífica antes mencionada para la primera especie del género.

Este relevo faunístico, por grupos a grandes rasgos monotaxonómicos, puede relacionarse con el tipo de facies predominante en el Domerense inferior de la Zona Subbética. Supuesto que las facies de acumulación de restos orgánicos y brechas bioclásticas sean el producto de etapas de alta energía que causan inestabilidad en el medio, una nueva especie sustituye a la anterior, tras una o varias etapas de inestabilidad, ocupando su nicho ecológico.

Posteriormente, al final de la Subzona de Portisi, se registra una mayor diversidad taxonómica, que refleja la aparición en las secuencias de la Zona Subbética de nuevos géneros. A partir de este punto la diversidad específica de los Hildoceratidae, apoyada por la diversidad morfológica que introducen el dimorfismo intraespecífico y las variaciones ontogenéticas dentro de cada especie, inicia un incremento no constante, con etapas de disminución y etapas de aumento, y alcanza su máximo en el Domerense superior (fs. 193 y 195).

Ateniéndose a las facies litológicas que acompañan este proceso en el Domerense subbético, las variaciones en la diversidad taxonómica hasta el tránsito Domerense inferior-Domerense medio pueden relacionarse, como el relevo antes señalado de las primeras especies de *Fucinieras*, con periodos de inestabilidad del medio ambiente (las facies bioclásticas se mantienen generalizadas hasta el tránsito antes citado) y sucesivos reemplazamientos de especies en los nichos de los cefalópodos con concha externa.

A partir del inicio del Domerense medio se generalizan en la región estudiada las ritmitas de margas y margocalizas. Las características físicas de las facies sedimentarias no varían hasta el final del Domerense, salvo en los cambios rítmicos del contenido carbonático que implican las alternancias de margas y margocalizas, ya sean debidos a ciclos medioambientales o a etapas episódicas.

En este sentido caben dos interpretaciones de las sucesiones faunísticas en este tipo de facies. Si los niveles carbonáticos de las ritmitas se consideran producidos por etapas de inestabilidad ambiental (los bancos más calcáreos serían el efecto en las zonas más profundas de la cuenca sedimentaria de episodios de alta energía o, como se constata en algunos casos, facies de carácter turbidítico) el relevo faunístico se produce por causas alogénicas y la sustitución de unas especies por otras constituye la sucesiva colonización de los nichos tras cada etapa de inestabilidad. Es decir, a pesar del cambio de facies, no cambia esencialmente el tipo de sucesión ecológica. Este tipo de interpretación es apoyado por la sucesión morfológica que se observa en las secuencias pelíticas del Domerense medio y superior de las secciones estudiadas. En numerosos casos el relevo de las especies se produce de banco calcáreo en banco calcáreo en cuanto a los Hildocerataceae menos involutos se refiere, p.ej. en la sección CA, en el banco 11 se encuentra *L. ugdulenai*, en el 12 *L. canavarii*, en el 13 *L. accuratum* mf. "preaccuratum", en el 14 *L. accuratum* típico, en el 15 raros *A. algovianum-bertrandi*, que son numerosos en el 16 y 17 y desaparecen, no se encuentran, en el 18. Correlativamente, a lo largo de esta secuencia no varían morfológicamente los Hildoceratidae oxiconos.

Si los ritmos de margocalizas y margas son el efecto de cambios medioambientales cíclicos a lo largo de extensos periodos, el medio físico no varía sustancialmente en el tiempo y puede considerarse estable en un tiempo geológico. La sucesión sería entonces autogénica. El incremento de diversidad alcanzado al final del Domerense se consigue

de una manera no constante por cambios al "azar" (uno de los modelos propuestos por WALKER y ALBERSTADT (1975) para sucesiones autogénicas en medios estables).

No obstante, si se observa la variación a lo largo del tiempo del número de individuos de Hildoceratidae registrados (fs. 194 y 196, ejemplos de las áreas La Cerradura y Sur de la Sagra) se aprecian dos etapas de una notable disminución de este factor. Una de ellas se produce al término de la Subzona de Accuratum y se mantiene a lo largo de la Subzona de Meneghinii. La otra en el inicio de la Zona de Emaciatum, con la aparición del género *Pleuroceras*, y perdura, a lo largo de la Subzona de Solare, hasta el inicio de la Subzona de Elisa, aunque es mayor el número de taxones registrado que en la anterior. No se observa ningún cambio físico en las facies en una y otra subzona con respecto a las anteriores o posteriores.

Esta disminución afecta a los Hildoceratidae menos involutos que quedan en la Subzona de Meneghinii representados por escasos individuos de *Leptaleoceras* sp.1 y *Leptaleoceras* sp. y, al final de la Subzona, por un pequeño número de ejemplares de *E. villae*. En la Subzona de Solare los únicos Hildoceratidae no oxiconos son algunos individuos del género *Neolioceratoides* (de *N. expulsus*-*N. dinae*) que inicia su rango de existencia.

Las formas oxiconas de Hildoceratidae, del género *Protogrammoceras* en el comienzo de la Subzona de Meneghinii, al que posteriormente se añade *Lioceratoides* al final de la subzona, y de ambos géneros en la Subzona de Solare, no sufren variación apreciable en el número de individuos registrados con respecto a otras etapas del Domerense. Como consecuencia de la disminución de las formas menos involutas, los oxiconos, *Protogrammoceras* y *Lioceratoides*, incrementan su porcentaje en la composición faunística del registro de Ammonitina en ambos periodos.

Por otra parte, en las dos subzonas se produce una penetración de faunas boreales en la Zona Subbética. En la Subzona de Meneghinii aparece el mayor número de individuos de *Amaltheus*, forma típicamente oxicona, aunque se encuentra ya en la Subzona de Accuratum (1). En la Subzona de Solare abunda, en dos niveles separados entre sí, el género *Pleuroceras*. *Lytoceratina* y *Phylloceratina* incrementan su porcentaje en la composición de la fauna como consecuencia de la disminución numérica de Ammonitina. Así mismo, en el inicio de la Subzona de Meneghinii se produce la desaparición de los foraminíferos arenáceos en la fauna bentónica de las secuencias del Domerense estudiadas por MIRA (1980).

Este conjunto de hechos, según mi interpretación, se debe a causas medioambientales que condicionan la sucesión de los cefalópodos.

(1) Es de señalar que en las secuencias en que *Amaltheus* aparece en la Subzona de Accuratum lo hace en un nivel asociado a formas de *Protogrammoceras*, con escasos individuos de *Arieticeras*.

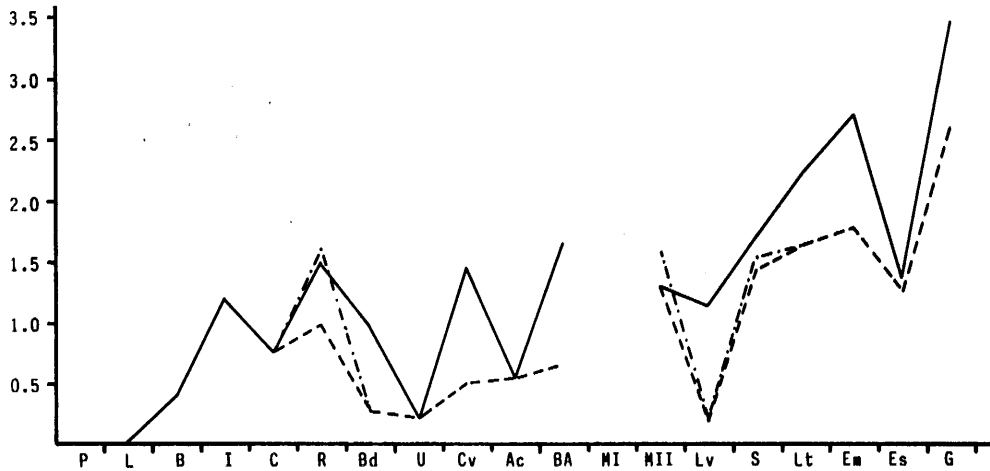


Figura 193. Variación de la diversidad ($H = -\sum_{i=1}^k p_i \log_2 p_i$) a lo largo del Domerense en el área de La Cerradura. —) Morfoespecies de Hildoceratidae. --) Considerando dimorfismo intraespecífico (Hildoceratidae). -.-) Conjunto de Ammonitina (considerando dimorfismo intraespecífico).

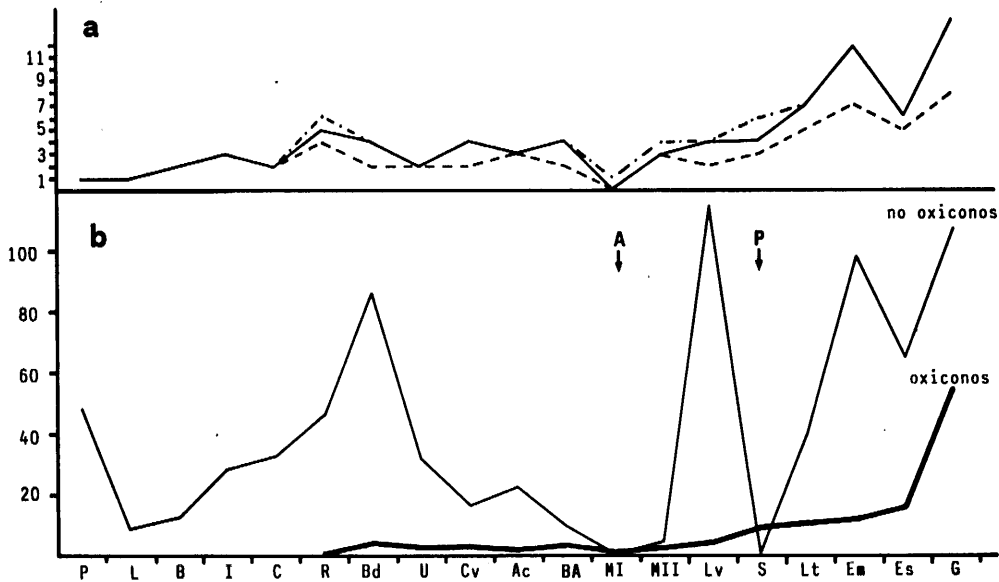


Figura 194. a) Variación del número de especies a lo largo del Domerense en el área de La Cerradura. —) Considerando morfoespecies de Hildoceratidae. --) Considerando la existencia de dimorfismo intraespecífico (Hildoceratidae). -.-) Conjunto de Ammonitina (considerando dimorfismo intraespecífico). b) Variación del número de ejemplares de Hildoceratidae registrados en el área de La Cerradura a lo largo del Domerense. La escala horizontal refleja "biohorizontes" (nunca se contabilizan juntos ejemplares de especies no coexistentes).

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

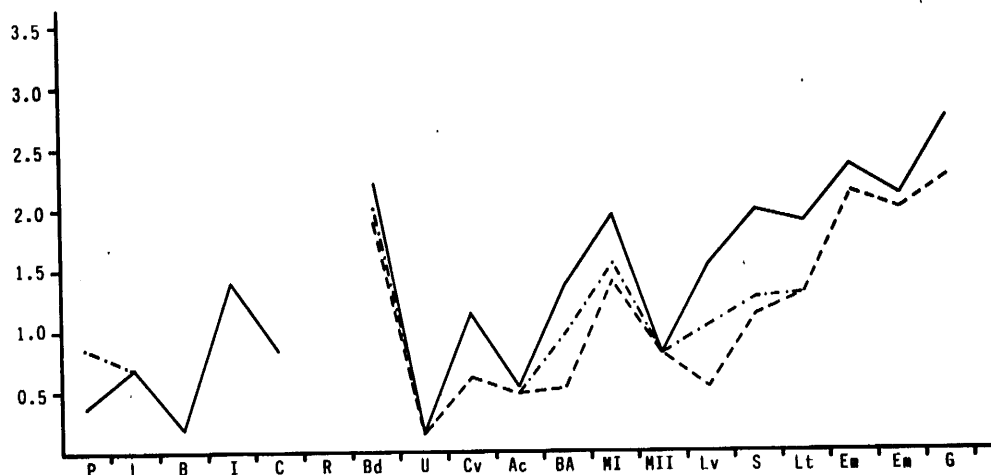


Figura 195. Variación de la diversidad ($H = -\sum_{i=1}^k p_i \log_2 p_i$) a lo largo del Domerense en el área Sur de la Sagra. —) Morfoespecies de Hildoceratidae. - -) Considerando dimorfismo intraespecífico (Hildoceratidae). - · -) Conjunto de Ammonitina (considerando dimorfismo intraespecífico).

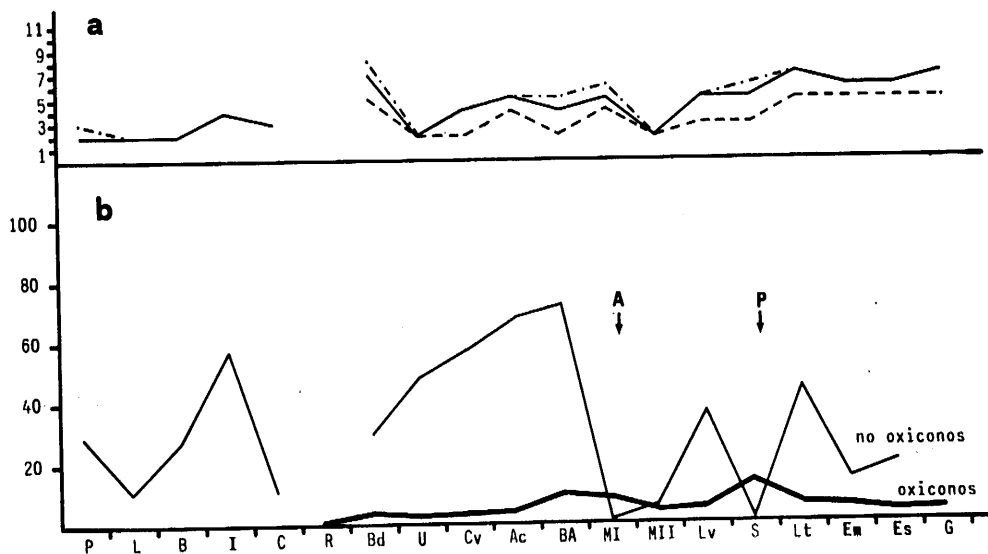


Figura 196. a) Variación del número de especies a lo largo del Domerense en el área Sur de la Sagra. —) Considerando morfoespecies de Hildoceratidae. - -) Considerando la existencia de dimorfismo intraespecífico (Hildoceratidae). - · -) Conjunto de Ammonitina (considerando dimorfismo intraespecífico). b) Variación del número de ejemplares de Hildoceratidae registrados en el área Sur de la Sagra a lo largo del Domerense. La escala horizontal refleja "biohorizontes" (nunca se contabilizan juntos ejemplares de especies no coexistentes).

En las generalizaciones que KENNEDY y COBBAN (1976) y LEHMANN(1976) hacen sobre el modo de vida de los ammonites señalan la posibilidad de un tipo de vida nectobentónico tras el estado larvario, con fuerte dependencia del fondo, o incluso bentónico (COWEN et al., 1973), para muchos grupos de ammonites, concretamente para algunos heteromorfos y formas fuertemente ornamentadas. Otros grupos pueden mantener, con variaciones posibles a lo largo de la ontogenia, una forma de vida nectónica o planctónica durante toda su vida.

Las crisis de las Subzonas de Meneghinii y Solare afectan, como se ha comentado, únicamente a los Hildoceratidae menos involutos (de la subfamilia Arieticeratinae), las formas más ornamentadas dentro de la familia para estas épocas. Por otra parte son también las formas con cámaras de habitación más tubulares, es decir aquellas presumiblemente con menor movilidad o capacidad de natación. Según las generalizaciones antes citadas, estos grupos serían los de modo de vida más ligado al fondo (sean bentónicos o nectobentónicos) entre los Hildoceratidae, y variaciones en las condiciones del fondo submarino los afectarían prioritariamente.

Las formas oxiconas, de ornamentación menos desarrollada, son más hidrodinámicas y puede suponerseles una mayor capacidad de movimiento (sus cámaras de habitación son proporcionalmente más amplias, con una relación sección/longitud mayor). Sus condiciones de vida estarían menos ligadas al fondo, siendo organismos "más nectónicos". Este grupo no se ve afectado por la disminución numérica de ammonites en las etapas consideradas. De hecho en ellas aumentan los ammonites oxiconos por la llegada de formas boreales representadas por *Amaltheus margaritatus*.

Tampoco se ven afectados Lytoceratina y Phylloceratina considerados faunas pelágicas.

El empeoramiento de las condiciones de fondo, a falta de características sedimentarias que indiquen otros procesos, puede deberse a que se establezcan condiciones anóxicas o de escasez de oxígeno por encima de la interfase agua-sedimento. Estas condiciones pueden alcanzarse por estancamiento y estratificación de la columna de agua y mantenimiento de una masa de agua rica en materia orgánica sobre el fondo. No obstante, aunque desaparezcan los foraminíferos arenáceos, persisten en estos periodos foraminíferos bentónicos calcáreos, ostrácodos y bioturbadores del sedimento. Es decir, no se alcanzan unas condiciones que inhiban totalmente la vida bentónica en el medio.

Fenómenos de este tipo han sido descritos, aunque en mayor escala geográfica y temporal, para el Toarciense inferior por HALLAM y BRADSHAW (1979). La disminución de Arieticeratinae expuesta, no parece restringirse únicamente a la Zona Subbética. En las distribuciones verticales de Ammonitina reconocidas por WIEDENMAYER (1980) y FANTINI SESTINI y GAETANI (1978) en los Alpes meridionales, se observan cambios faunísticos similares a los aquí citados en las Subzonas de Meneghinii y Solare, correlacionables con ellos.

SUR		NORTE																	
S. CENTRAL		S. CENTRAL			S. ORIENTAL														
Sa de CHANZAS	ILLORA-ALMARTES	Sa de ELVIRA	COLOMERA	IZNALLUZ	Sa de las CABRAS	ALTA COLOMA	Sa de GAENA	Cjo. NAVASEQUILLA	CARCHEL-LAS PIJAS	Cjo. de MINGO	LA CERRADURA	PUNTE DUDA-CARRASCA	SUR de la SAGRA	Cjo. del DOCTOR	Sa de MOJANTES	Cjo. MAJAZAN	Sa de LUGAR	Sa de CREVILLENTE	
																			<i>Protogrammoceras veliferum</i>
																			<i>P. bassanii</i>
																			<i>Lioceratoides exapatus</i>
																			<i>L. naumachensis</i>
																			<i>L. fucinianus</i>
																			<i>L. serotinus</i>
																			<i>L. aradasi</i>
																			<i>L. lorioli</i>
																			<i>L. micitoi</i>
																			<i>Neolioceratoides expulsus</i>
																			<i>N. dinae</i>
																			<i>N. schopeni</i>
																			<i>N. hoffmanni</i>
																			<i>Fontanelliceras fontanellense</i>
																			<i>F. perspiratum</i>
																			<i>Emaciatoceras villae</i>
																			<i>E. levidorsatum</i>
																			<i>E. speciosum</i>
																			<i>E. lottii</i>
																			<i>E. imitator</i>
																			<i>F. emaciatum</i>
																			<i>E. falculum</i>
																			<i>E. archimedis</i>
																			<i>E. timaei</i>
																			<i>E. gracile</i>
																			<i>C.(Canavaria) zancleana</i>
																			<i>C.(C.) peloritana</i>
																			<i>C.(C.) naxensis</i>
																			<i>C.(C.) gregalis</i>
																			<i>C.(C.) finitima</i>
																			<i>C.(Tauromeniceras) elisa</i>
																			<i>C.(T.) nerina</i>
																			<i>C.(T.) nodosa</i>
																			<i>C.(T.) occidentalis</i>
																			<i>Pleuroceras solare</i>

Figura 197 B

Distribución de especies en las áreas estudiadas. ● Presente; ● Abundante; ||||) No se registra ninguna especie asociada en la misma subzona.

A falta de conocer distribuciones temporales más precisas de los ammonoideos en otros puntos del Mediterráneo, estos fenómenos pueden hacerse extensibles a un área geográfica más amplia, que rebase los límites de las Cordilleras Béticas. Por otra parte, aunque he expuesto prioritariamente las crisis más patentes y evidenciables, es posible que otros cambios en la diversidad, e incluso la sucesión ecológica de las secuencias del Domerense en medios pelágicos, puedan tener causas similares a las de las crisis de las Subzonas de Meneghinii y Solare.

En contra de lo que se pudiera esperar de la distribución de facies en el Domerense de la Zona Subbética (ver mapas de distribución de facies) no son constatables diferencias significativas en la distribución areal de la fauna de cefalópodos de unas localidades a otras, dentro de las secciones estudiadas.

En determinadas facies, como las margocalizas o calizas con sílex, o las calca-renitas de crinoides, es difícil el registro de ammonites, tanto porque no existan restos fósiles (causas tafonómicas?) como por las dificultades de su extracción. No obstante, en aquellos tipos de facies donde es factible el muestreo, en general no existe dependencia del número y tipo de taxones con la posición paleogeográfica o geográfica de la sección estudiada y el tipo concreto de facies que en ella aparece.

Aquellas especies cuyo número en la muestra total (en el conjunto de las secciones muestreadas) es escaso, pueden estar ausentes en determinadas secciones. Ello se debe a la escasa probabilidad de extraer ejemplares de dicha especie y no aparecen tendencias a que las ausencias se produzcan en un área geográfica determinada.

De esta generalización se excluye la distribución de *L. canavarii* y *L. prognatum*. Ambas morfologías son muy abundantes en las facies margosas de las secuencias más externas de la Zona Subbética, mientras que fuera de ellas sólo he obtenido un ejemplar en la sección C (facies de margocalizas nodulosas) y otro en la sección Iz (facies de calizas con bioclastos). La aparente relación de estas morfologías con las facies pelíticas no se cumple en otros puntos del Mediterráneo, dado que WIEDENMAYER (1980) las registra en gran número en facies calcáreas en las secuencias que estudia en la Cuenca del Generoso.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records and the role of the auditor in this process. It emphasizes that the auditor must exercise professional judgment and skepticism throughout the audit process.

The second part of the document outlines the specific procedures and techniques used in the audit process. This includes the selection of samples, the use of analytical procedures, and the evaluation of internal controls.

The third part of the document discusses the reporting requirements for the auditor. It details the format and content of the audit report, including the auditor's opinion and the basis for that opinion.

The fourth part of the document addresses the ethical responsibilities of the auditor. It discusses the importance of integrity, objectivity, and confidentiality in the audit process.

The fifth part of the document discusses the role of the auditor in the financial statement process. It emphasizes that the auditor's primary responsibility is to provide an independent opinion on the financial statements.

The sixth part of the document discusses the relationship between the auditor and the client. It emphasizes that the auditor must maintain independence and objectivity throughout the audit process.

The seventh part of the document discusses the role of the auditor in the financial statement process. It emphasizes that the auditor's primary responsibility is to provide an independent opinion on the financial statements.

The eighth part of the document discusses the role of the auditor in the financial statement process. It emphasizes that the auditor's primary responsibility is to provide an independent opinion on the financial statements.

The ninth part of the document discusses the role of the auditor in the financial statement process. It emphasizes that the auditor's primary responsibility is to provide an independent opinion on the financial statements.

AGRADECIMIENTOS

Quiero, por último, mostrar mi agradecimiento a las personas e instituciones que han contribuido a la realización de esta Tesis Doctoral.

Al Dr. RIVAS, director de la misma, cuyas ideas, trabajo personal e interés conforman gran parte de las anteriores páginas.

Al Departamento de Paleontología de la Universidad de Granada, dirigido por la Dra. LINARES, cuyos miembros, A. CHECA, J. MARTINEZ-GALLEGO, F. MIRA, F. OLORIZ y J.M. TAVERA han colaborado en todas las fases de elaboración de esta Tesis. Quiero destacar a M. COMPANY, A.P. JIMENEZ y J. SANDOVAL con los que afortunadamente para mí he compartido todo en la mayor parte de las jornadas de campo, y a S. ARANDA y S. MONTES por las muchas horas de trabajo que me han dedicado.

Al Dr. VERA, director del Departamento de Estratigrafía de la Universidad de Granada, por sus orientaciones en todo lo referente al capítulo de estratigrafía.

A los Drs. MOUTERDE y DOMMERGUES de las Facultades Católicas y Lab. asociado nº 11 del CNRS de Lyon, que cordialmente me mostraron sus puntos de vista sobre diversos aspectos tratados en esta Tesis y me permitieron observar sus propias colecciones. Así mismo a los Drs. COMAS-RENGIFO y GOY del Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense por el continuo intercambio de ideas al respecto de la paleontología de ammonites del Lías medio.

A los Drs. BURGIO, del Museo de Paleontología de Palermo, LENTINI, del Museo de Paleontología de Catania, DELLA CAVA, del Museo de Paleontología de Florencia, y MASSERI, del Museo de Paleontología de Pisa, por las facilidades que me prestaron para estudiar las colecciones de ammonites del Lías medio de sus respectivos museos.

A mis amigos R. GARCIA, R. MARTIN, I. PALOMO y A. ROMAN, que me han ayudado en el campo y en la confección final de la Tesis, y a H. WILKE por sus críticas y agradables traducciones de alemán.

A mi mujer, M.T. GOMEZ-PUGNAIRE, que ha realizado fotografías, dibujos, mecanografía y ha cargado con lo más insoportable del trabajo .

Al Departamento de Estadística de la Universidad de Granada y, especialmente, a F. DIAZ, F. SEVILLA y M. PEREZ, por el tratamiento de los datos numéricos y el trabajo desinteresado que han llevado a cabo.

Al Departamento de Petrología de la Universidad de Granada que ha puesto todos sus medios técnicos a mi disposición.

Al Departamento de Investigaciones Geológicas (CSIC) de Granada que a través del Proyecto "El Mesozoico de las Cordilleras Béticas" ha sufragado parte de los gastos de esta Tesis Doctoral.

... en el ...
... de ...
... el ...
... de ...
... el ...
... de ...
... el ...

... en ...
... de ...
... el ...
... de ...
... el ...
... de ...
... el ...

... en ...
... de ...
... el ...
... de ...
... el ...
... de ...
... el ...

... en ...
... de ...
... el ...
... de ...
... el ...
... de ...
... el ...

... en ...
... de ...
... el ...
... de ...
... el ...
... de ...
... el ...

... en ...
... de ...
... el ...
... de ...
... el ...
... de ...
... el ...

V. REFERENCIAS

2000000000

REFERENCIAS

- ALVARADO, M. y SAAVEDRA, J.L. (1966) Estudio geológico del extremo noroeste de la Provincia de Granada. *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, 77, 101-139.
- ARKELL, W.J. (1956) *Jurassic geology in the world*. Oliver & Boyd, ed., XV+806p.
- (1957) *Treatise on Invertebrate Paleontology* (ed. R.C. Moore). (L) Mollusca 4; Cephalopoda, Ammonoidea. Mesozoic Ammonoidea. L80-L490. *Geol. Soc. Am. & Univ. Kansas Press*.
- AZEMA, J. (1966) Géologie des confins des Provinces d'Alicante et de Murcie (Espagne). *Bull. Soc. Géol. France* (7), 8, 80-86.
- (1977) Etude géologique des Zones Externes des Cordillères Bétiques aux confins des Provinces d'Alicante et de Murcie (Espagne). *Tesis Univ. Paris VI*, 393p.
 - FOUCAULT, A.; FOURCADE, E.; GARCIA HERNANDEZ, M.; GONZALEZ DONOSO, J.M.; LINARES, A.; LINARES, D.; LOPEZ GARRIDO, A.C.; RIVAS, P. y VERA, J.A. (1979) Microfacies del Jurásico y Cretácico de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas. *Secr. Publ. Univ. Granada*, 83p.
- BERNOULLI, D. y JENKYNS, H.C. (1974) Alpine, Mediterranean and Central Atlantic Mesozoic facies in relation to the early evolution of the Tethys. In "Dott & Shaver, eds., *Modern and ancient geosynclinal sedimentation*". *Spec. Publ. Soc. Econ. Paleont. Miner.*, 19, 129-160.
- BETTONI, A. (1900) Fossili domeriani della Provincia di Brescia. *Abh. schweiz. paläont. Ges.*, 26, 1-88.
- BONARELLI, G. (1895) Fossili domeriani della Brianza. *Rend. Ist. lomb. Sci. Lett.* (2), 28, 326-347.
- (1899) Le Ammoniti del "Rosso Ammonitico" descritte e figurate da Giuseppe Meneghini. *Bull. Soc. malac. ital.* 20 (1895), 198-219.
- BRAGA, J.C. (1978) Contribución al estudio paleontológico y bioestratigráfico del Domerense inferior y medio en la Zona Subbética. *Tesis Lic. Fac. Cien. Granada*. (inédita).
- COMAS, M.C.; DELGADO, F.; GARCIA HERNANDEZ, M.; JIMENEZ, A.P.; LINARES, A.; RIVAS, P. y VERA, J.A. (1981) The liassic Rosso Ammonitico facies in the Subbetic Zone (Spain). Genetic considerations. *Rosso Ammonitico Symp. Proc.* (Farinaci y Elmi, eds.). *Ed. Tecnoscienza*, 61-76. Roma.
 - JIMENEZ, A.P. y RIVAS, P. (1979) El Jurásico de Sierra Elvira (estudio especial del Lias medio y superior). II Col. Est. y Pal. del Jurásico de España (Granada, 1979). *Publ: Cuad. Geol. Univ. Granada*, 10, 597-604 (1981).
 - LINARES, A.; MOUTERDE, R. y RIVAS, P. (1979) El Domerense de la Zona Subbética. II. Col. Est. y Pal. del Jurásico de España (Granada, 1979). *Publ: Cuad. Geol. Univ. Granada*, 10, 389-396 (1981).
 - y RIVAS, P. (1981) Protogrammoceras y Fuciniceras (Ammonoidea, Hildocerataceae) del Carixiense superior de las Cordilleras Béticas (Andalucía, España). *Est. Geol.*, 36, 169-176.
- BRAMBILLA, G. (1970) Le ammoniti domeriane di Clivio (Varesotto). *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Storia nat. Milano* 110/3, 256-275.

- BUCKMAN,S.S.(1918) Jurassic chronology: I. Lias. Quart. J. geol. Soc. London 73 (1917), 257-327.
- (1909-30) Yorkshire Type Ammonites. Wheldon & Wesley, eds.,
- BUSNARDO,R.(1979) Prebetique et Subbetique de Jaén a Lucena (Andalousie). Lias. Doc. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon, 74, 140p.
- y FALLOT,P.(1958) Le contact frontal du Subbetique entre le massif du Revolcado res et la Sierra Sagra (Provinces de Grenade et de Murcie, Espagne). C.R. Acad. Sci., 246, 2320-2325.
- CALLOMON,J.H.(1981) Dimorphism in Ammonoids. In: "The Ammonoidea", House & Senior, eds. Systematics Assoc. Special Volume 18, 257-273.
- CANTALUPPI,G.(1967a) Le ammoniti domeriane della Val Ceppelline (Suello-Prealpi Lombarde). Atti Ist. geol. Univ. Pavia, 18, 1-50.
- (1967b) Alcune ammoniti domeriane della bassa Valganna (Varesotto). Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Storia nat. Milano, 106/3, 216-231.
 - (1968) Il limite paleontologico Domeriano-Toarciano a Molvina (Est di Brescia). Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Storia nat. Milano, 107/2, 153-158.
 - (1970) Le Hildoceratidae del Lias medio delle regioni mediterranee. Loro successione e modificazioni nel tempo. Riflessi biostratigrafici e sistematici. Mem. Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Storia nat. Milano, 19/1, 7-46.
 - (1972) Revisione di "Grammoceras" bassanii, controversa specietipo dei generi d'ammoniti Protogrammoceras e Bassaniceras. Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Storia nat. Milano, 113/4, 335-356.
 - y BRAMBILLA,G.(1968) Le ammoniti del Ripiantino (Saltrio) e della Breggia (Canton Ticino). Riflessi biostratigrafici sul Domeriano ed il suo limite inferiore. Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Storia nat. Milano, 107/3, 277-315.
 - y MONTANARI,L.(1968) Carixiano superiore e suo passaggio al Domeriano al NW di Arzo (Canton Ticino). Boll. Soc. paleont. ital., 7/1, 57-77.
 - y MONTANARI,L.(1969) La serie domeriana della Val Ceppelline (Alta Brianza). Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Storia nat. Milano, 109/3, 223-258.
 - y MONTANARI,L.(1973) Quadro biostratigrafico conclusivo del Carixiano e suo passaggio al Domeriano nelle Prealpi lombarde occidentali. Boll. Soc. paleont. ital., 10/2(1971), 43-74.
 - y SAVI,A.(1968) Le ammoniti di Molino Grasso d'Olona (Varesotto). Riflessi biostratigrafici sul Domeriano ed il suo limite superiore. Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Storia nat. Milano, 107/3, 205-261.
- CAVALLIN,A. y MASSIOTTA,P.(1976) Osservazioni stratigrafiche e paleoambientali sulla "Formazione di Igne" nei pressi di Claut (PN). Riv. ital. Paleont., 82/ 4, 707-718.
- CITA,M.B.(1947) Ammoniti del Lias medio di M. Castello di Tignale (Lago di Garda). Riv. ital. Paleont., 53/1, 1-12.
- (1962) Contribution à la connaissance du Domérien-type. Colloque Jurassique Luxembourg, 1962. Compt.Rend. Mem., 173-188.
 - CASSINIS,G. y POZZI,R.(1960) Introduction a l'étude du Domérien-type. (Colloque sur le Lias Français, Chambéry,1960). Mém. Bur. Rech. Géol. Min., 4, 323-344 (1961).

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

- COLMENERO, J.R.; LILLO, J. y MANERA, C. (1974) Contribucion al conocimiento geologico de la Sierra de Crevillente y sus alrededores (Alicante). *Est. Geol.*, 30, 253-269.
- COMAS, M.C. (1978) Sobre la geología de los Montes Orientales: Sedimentación y evolución paleogeográfica desde el Jurásico al Mioceno inferior (Zona Subbética, Andalucía). *Tesis Univ. Bilbao*, 323p.
- COMAS RENGIFO, M.J. (1982) El Pliensbachiense de la Cordillera Ibérica. *Tesis Univ. Compl. Madrid*, 25, 594p.
- COWEN, R.; GERTMAN, R. y WIGGETT, G. (1973) Camouflage patterns in Nautilus and their implications for cephalopod paleobiology. *Lethaia*, 6/2, 201-213.
- DEAN, W.T.; DONOVAN, D.T. y HOWARTH, M.K. (1961) The Liassic Ammonite Zones and Subzones of the North-West European Province. *Bull. brit. Mus. nat. Hist., Geol.* 4/10, 435-505.
- DEL CAMPANA, D. (1900) I Cefalopodi del Medolo di Valtrompia. *Boll. Soc. geol. ital.*, 19, 555-644.
- DOMMERGUES, J.L. (1980) *Productylioceras davoëi* (Sow.) (Ammonitina), en Bourgogne. *Paléontologie et dynamique du peuplement. Bull. Sc. Bourg.*, 33, 33-55.
- y MOUTERDE, R. (1980) Modalites d'installation et d'evolution des Harpoceratines (Ammonitina) au Domerien inferieur dans le Soud-ouest de l'Europe (France, Portugal). *Geobios*, 13, 289-325.
- DONOVAN, D.T. (1967) The geographical distribution of the Lower Jurassic ammonites in Europe and adjacent areas. *Systemat. Ass. Publ.*, 7, 111-134.
- COLLOMON, J.H. y HOWARTH, M.K. (1981) Classification of the Jurassic Ammonitina. In: "The Ammonoidea". House & Senior eds., *Systematics Assoc. Special Volume* 18, 101-155.
- DUBAR, G. (1927) Sur une nouvelle Ammonite charmouthienne de Normandie. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 7 ser., t. IX, 30-34.
- (1960a) Les Hildocératidae du Domérien des Pyrénées et l'apparition de cette famille au Pliensbachien inférieur en Afrique du Nord. (Colloque sur le Lias français. Chambéry, 1960). *Publ.: Mém. Bur. Rech. géol. min.*, 4, 245-253 (1961).
- (1960b) Description des quelques Protogrammoceras et Fucinoceras du Pliensbachien inférieur. (Colloque sur le Lias français. Chambéry, 1960). *Publ: Mém. Bur. Rech. géol. min.*, 4, 253-257 (1961).
- (1978) Les formations à ammonites du Lias moyen dans le Haut Atlas de Midelt et du Tadla. *Notes & Mém. Ser. Géol. Maroc*. 274, 112p.
- FOUCAULT, A. y MOUTERDE, R. (1967) Le Lias moyen des environs de Huescar (Province de Grenade, Espagne). *Bull. Soc. géol. France* (7) 9, 830-834.
- DU DRESNAY, R. (1963) Quelques Ammonites de la partie inférieure du Pliensbachien (Carixien et Domérien pro parte) du jbel Bou-Rharraf (Haut Atlas oriental). *Notes Serv. géol. Maroc* 23/172, 141-164.
- ELMI, S.; ATROPS, F. y MANGOLD, C. (1974) Les zones d'ammonites du Domérien-Callovien de l'Algérie occidentale. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 61, 1-83.
- ENAY, R. (1980) Paleobiogéographie et Ammonites jurassiques: "ritmes fauniques" et variations du niveau marin; voies d'échanges, migrations et domaines biogéographiques. *Mém. h. sér. Soc. géol. France*, 10, 261-281.
- ERBEN, H.K. (1954) Dos ammonitas nuevos y su importancia para la estratigrafía del Jurásico de México. *Paleontologia mex.*, 1, 4-17.
- FALLOT, P. (1931-34) Essais sur la repartition des terrains secondaires et tertiaires dans le Domaine des Alpes espagnoles. *Geol. Medit. Occ.*, 4, 1-45.

- FALLOT, P. (1932) Notes stratigraphiques sur la Chaîne Subbétique. VI. Sur quelques détails de la stratigraphie de la S^a de Crevillente. *Bol. Real Soc. Esp. H^a. Nat.*, 32, 171p.
- (1945) Estudios geológicos de la Zona Subbética entre Alicante y el Rio Guadiana Menor. Publ. Inst. Lucas Mallada (C.S.I.C.), Madrid. 719p.
- FANTINI SESTINI, N. (1962) Contributo allo studio delle ammoniti del Domeriano di M. Domaro (Brescia). *Riv. ital. Paleont.*, 68/4, 485-550.
- (1975) Dactylioceratidae (Ammonoidea) del Domeriano. *Riv. ital. Paleont.*, 81/2, 193-250.
 - (1977) Hildoceratidae (Ammonoidea) della Zona a Margaritatus (Domeriano). *Riv. ital. Paleont.*, 83/4, 697-758.
 - (1978) Il genere Phricodoceras (Polymorphitidae) nel Pliensbachiano italiano. *Riv. ital. Paleont.*, 84/2, 327-348.
 - y PAGANONI, C. (1953) Studi paleontologici sul Lias del Monte Albenza. Ammoniti del Lotharingiano e del Domeriano. *Riv. ital. Paleont.*, 59/2, 65-90.
- FARINACCI, N.; LORD, A.R.; PALLINI, G. y SCHIAVINOTTO, F. (1978) The depositional environment of the Domerian-Toarcian sequence of Strettura (Umbria). *Geologica Rom.*, 17, 303-323.
- FEDERICI, P.R. (1967) Prima segnalazione di Lias medio nel calcare rosso ammonitico dell'Appennino ligure e considerazioni cronologiche sulla stessa formazione in Toscana. *Bull. Soc. geol. ital.*, 86/2, 269-286.
- FELGUEROSO, C. y COMAS, J.E. (1964) Estudio geológico de la zona S. de la Provincia de Córdoba. *Bol. Inst. Geol. Min. España*, 65, 115-205.
- FERRETTI, A. (1967) Il limite Domeriano-Toarciano alla Colma di Domaro (Brescia), stratotipo del Domeriano. *Riv. ital. Paleont.*, 73/3, 741-756.
- (1970) Il limite Domeriano-Toarciano nei gruppi montuosi del Nerone e del Catria. Appennino marchigiano. *Riv. ital. Paleont.*, 76/3, 445-459.
 - (1972) Ricerche biostratigrafiche sul Domeriano nel gruppo montuoso del Nerone (Appennino marchigiano). *Riv. ital. Paleont.*, 78/1, 93-130.
 - (1975) Ricerche biostratigrafiche sul Sinemuriano-Pliensbachiano nella gola del F. Bosso (Appennino marchigiano). *Riv. ital. Paleont.*, 81/2, 161-194.
- FISCHER, R. (1971) Die Coeloceratinen (Ammonoidea) des Monte Cetona (Prov. Siena). *Paläontologie, Geologie und Stratigraphie eines Profils im mediterranen Carixium und Lotharingium. Geologica et Palaeontologica* 5, 93-129.
- (1972) Protogrammoceras und Fucineras (Ammonoidea) im Lotharingium und Carixium Mittelitaliens. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 141/1, 37-80.
 - (1975) Die deutschen Mittellias Falciferen (Ammonoidea, Protogrammoceras, Fucineras, Arieticeras). *Palaeontographica. Abt. A.*, 151, 47-101.
- FOUCAULT, A. (1971) Etude geologique des environs des sources du Guadalquivir (Provinces de Jaén et de Grenade, Espagne meridionale). *Tesis Univ. Paris VI*, 663p.
- FREBOLD, H. (1964) Lower Jurassic and Bajocian ammonoid faunas of northwestern British Columbia and southern Yukon. *Bull. geol. Survey Canada* 116.
- FUCINI, A. (1896a) Faunula del Lias medio di Spezia. *Boll. Soc. geol. ital.*, 15, 123-164.
- (1896b) Fauna del Lias medio del Monte Calvi presso Campiglia Marittima. *Palaeontographia ital.*, 2, 203-250.
 - (1899, 1900) Ammoniti del Lias medio dell'Appennino centrale esistenti nel Museo

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

- di Pisa. (1) *Palaeontographia ital.*, 5/(1899), 145-185; (2) *ibid.* 6/(1900), 17-78.
- (1901,1903,1904,1905) Cefalopodi liassici del Monte di Cetona. Parte 1. *Palaeontographia ital.*, 7 (1901), 1-89; parte 3, *ibid.* 9 (1903), 125-185; parte 4, *ibid.* 10 (1904), 275-298; parte 5, *ibid.* 11 (1905), 93-146.
 - (1908a) Synopsis delle Ammoniti del Medolo. *Ann. Univ. tosc.*, 28, 1-107.
 - (1908b) Ammoniti medoliane dell'Appennino. *Atti Soc. tosc. Sci. nat. Mem.*, 24, 79-95.
 - (1923,1924,1929,1931,1935) Fossili domeriani dei dintorni di Taormina. Parte I-IV, *Palaeontographia ital.* 26/(1923), 75-116; 27/(1924), 1-21; 29-30/(1929), 41-77; 31/(1931), 93-149; 35/(1935), 85-100.
- FURSICH, F.T. (1979) Genesis, environments, and ecology of Jurassic hardgrounds. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 158/1, 1-63.
- GABILLY, J. (1976) Le Toarcien à Thouars et dans le Centre-ouest de la France. *Les stratotypes français*. Editions de C.N.R.S., 217p.
- GAETANI, M. y FANTINI SESTINI, N. (1978) La Zona a margaritatus (Domeriano) nella successione dell'Alpe Turati (Como). *Riv. ital. Paleont.*, 84/3, 531-560.
- GARCIA DUEÑAS, V. (1967) La Zona Subbética al Norte de Granada. *Tesis Univ. Granada*. (inédita).
- GONZALEZ DONOSO, J.M.; LINARES, A. y RIVAS, P. (1970) Contribución al estudio estratigráfico del Liásico del Zegrí (Zona Subbética, Prov. de Granada). *Cuad. Geol. Univ. Granada*, 1, 11-16.
 - NAVARRO, F. y RIVAS, P. (1970) Estudio geológico del sector de Puerto-Lope (Granada, Zona Subbética). *Acta Geol. Hisp.*, 5, 82-87.
- GARCIA HERNANDEZ, M. (1972) Estudio geológico regional del sector nororiental de Nerpio (Albacete). *Tesis Lic. Fac. Cienc. Univ. Granada* (inédita).
- GONZALEZ DONOSO, J.M.; LINARES, A.; RIVAS, P. y VERA, J.A. (1976) Características ambientales del Lias inferior y medio en la Zona Subbética y su significado en la interpretación general de la Cordillera. Reun. Geod. Cord. Béticas y Mar de Alborán. *Secr. Publ. Univ. Granada*, 125-157 (1978).
- GARCIA ROSELL, L. (1973) Estudio geológico de la transversal Ubeda-Huelma y sectores adyacentes. Cordilleras Béticas (Provincia de Jaén). *Tesis Univ. Granada* (inédita).
- GARCIA SUANEZ, M. (1973) Estudio bioestratigráfico de un sector al Sur de Jaén (Los Grajales). *Tesis Lic. Fac. Cienc. Univ. Granada* (inédita).
- GECZY, B. (1967) Ammonoides jurassiques de Csernye. Montagne Bakony, Hongrie. Part. II (excl. Hammatoceratidae). *Geologica hung.*, Ser. palaeont. 35.
- (1971a) The Pliensbachian of Kericsér Hill, Bakony Mountains, Hungary. *Ann. Univ. Sci. Budapest. Eötvös, Sect. geol.*, 14, 29-52.
 - (1971b) The Pliensbachian of the Bakony Mountains. *Acta geol. Acad. Sci. hung.*, 15, 117-125.
 - (1972) Ammonite faunae from the Lower Jurassic standard profile at Lokut, Bakony Mountains, Hungary. *Ann. Univ. Sci. Budapest. Eötvös, Sect. geol.*, 15 (1971), 47-77.
 - (1976) Les ammonites du Carixien de la montagne du Bakony. *Akademiai Kiado, Budapest*, 223p.
- GEMMELLARO, G.G. (1885) Sopra taluni Harpoceratidi del Lias superiore dei dintorni di Taormina. *G. Sci. nat. econ. Palermo*, 17, 109-125.



- GEMMELLARO, G.G. (1886) Monografia sui fossili del Lias superiore delle provincie di Palermo e di Messina, esistenti nel Museo di Geologia della R. Università di Palermo. *G. Sci. nat. econ. Palermo*, 17, 188-197.
- GONZALEZ DONOSO, J.M.; LINARES, A. y RIVAS, P. (1973) El Lias inferior y medio de Poloria (Serie del Zegrí, Zona Subbética, Norte de Granada). *Est. Geol.*, 30, 639-654.
- LINARES, A.; RIVAS, P. y VERA, J.A. (1972) Excursión al Dominio Subbético medio: Las series de Illora y Sierra-Pelada. Excursiones al Mesozoico de las Cordilleras Béticas. Publ.: Univ. Granada. 17p.
- GOULD, S.J. (1977) Ontogeny and Phylogeny. The Belknap Press of Harvard University Press, 501p.
- GOY, A. (1974) El Lias de la mitad Norte de la rama castellana de la Cordillera Ibérica. Tesis Univ. Complut. Madrid (inédita).
- GUEX, J. (1973) Aperçu biostratigraphique sur le Toarcien inférieur du Moyen-Atlas Marocain et discussion sur la zonation de ce sous-étage dans les séries méditerranéennes. *Eclogae geol. Helv.*, 66/3, 493-523.
- HAAS, O. (1913) Die Fauna des mittleren Lias von Ballino im Südtirol. *Beitr. Paläont. Geol. Osterr.-Ungarn u. Orient*, 26, 1-161.
- HALLAM, A. (1971) Provinciality in Jurassic faunas in relation to facies and palaeogeography. In: "Faunal Provinces in space and time". Seel House Press, 129-152.
- (1975) Jurassic Environments. Cambridge Univ. Press, 269p.
- (1978) Eustatic cycles in the Jurassic. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 23, 1-32.
- y BRADSHAW, H.J. (1979) Bituminous shales and oolitic ironstones as indicators of transgression and regressions. *J. Geol. Soc. London*, 136, 157-164.
- HAUER, F. von (1856) Über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien. math.-natw. Kl.* 11.
- (1861) Über die Ammoniten aus dem sogenannten Medolo der Berge Domaro und Guglielmo in Val Trompia, Prov. Brescia. *Sitzber. Akad. Wiss. math. nat. Kl.* 44(1), 403-422.
- HILLEBRANDT, A. von (1970) Zur biostratigraphie und Ammoniten-Fauna des südamerikanischen Jura (insbes. Chile). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 136/2, 166-211.
- (1973) Die Ammonitengattungen *Bouleiceras* und *Frechiella* im Jura von Chile und Argentinien. *Eclogae geol. Helv.*, 66/2, 351-363.
- HINTE, J.E. van (1976) A Jurassic time scale. *Bull. Am. Ass. Petrol. Geol.*, 60, 489-497.
- HIRANO, H. (1971) Biostratigraphic study of the Jurassic Toyora Group. Part. 1. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.*, Ser. D, Geol., 21/1, 93-128.
- MIKAMI, T. y MIYAGAWA, H. (1978) Lower Jurassic Ammonites from the Higuchi Group, Southwest Japan. *Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan, N.S.*, 112, 410-416.
- HOWARTH, M.K. (1955) The Domerian of the Yorkshire Coast. *Proc. Yorkshire geol. Soc.*, 30/2, 147-175.
- (1958) A monograph of the Ammonites of the Liassic Family *Amaltheidae* in Britain. Part. I, II, *Palaeontogr. Soc. London* 1957, 1958.
- (1962) The Yorkshire Type Ammonites and Nautiloids of Young and Bird, Phillips and Martin Simpson. *Palaeontology* 5/1, 93-136.
- (1973) Lower Jurassic (Pliensbachian and Toarcian) Ammonites. In Hallam, A., ed. "Atlas of Palaeobiogeography". Elsevier. 275-282.

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

- HOWARTH, M.K.(1973) The stratigraphy and ammonite fauna of the Upper Liassic Grey Shales of the Yorkshire Coast. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist.*, 24/4, 237-277.
- IMLAY, R.W.(1968) Lower Jurassic (Pliensbachian and Toarcian) ammonites from eastern Oregon and California. *Prof. Pap. U.S. geol. Surv.* 593C.
- JENKINS, H.C.(1980) Tethys: past and present. *Proc. Geol. Ass.*, 91(1-2); 107-118.
- JIMENEZ DE CISNEROS, D.(1915) Noticia acerca del encuentro de varios yacimientos liasicos y oolíticos en la Provincia de Alicante. *Bol. Real. Soc. Esp. Hª. Nat.*, 15, 437-441.
- (1920) Noticia acerca del encuentro de numerosos yacimientos del Liasico medio alpino en el SE de España. *Bol. Real. Soc. Esp. Hª. Nat.*, 20, 226-236.
- JIMENEZ, A.P.(1972) Estudio geológico del sector W-NW de la región de Montejicar. *Tesis Lic. Fac. Cienc. Granada* (inédita).
- y RIVAS, P.(1979) El Toarciense de la Zona Subbética. II Col. Est. y Pal. del Jurásico de España (1979). *Publ.: Cuad. Geol. Univ. Granada*, 10, 379-411 (1981).
- KENNEDY, W.J. y COBBAN, W.A.(1976) Aspects of ammonite biology, biogeography, and biostratigraphy. *Special Papers in Paleontology*, 17, 94p.
- KOVACS, L.(1942) Monographie der liassischen Ammoniten des nördlichen Bakony. *Geologica hung.*, Ser. palaeont., 17.
- LANQUINE, A.(1929) Le Lias et le Jurassique des chaînes provençales. *Recherches stratigraphiques et paléontologiques. I. Le Lias et le Jurassique inférieur. Bull. Ser. Carte géol. France*, 32, 173p.
- LEHMANN, U.(1976) The ammonites. Their life and their world. *Cambridge University Press*, 246p. (1981).
- LEPORI, B.(1941) Revisione delle Ammoniti del Lias della Lombardia occidentale. Generi: Rhacophyllites, Meneghiniceras, Harpophylloceras e Paltoleuroceras. *Palaeontographia ital.*, 40, 77-95.
- LILLO BEVIA, J.(1973) Estudio paleontológico y geológico del Jurásico y del Cretácico inferior del Sur de la Provincia de Alicante. *Tesis Univ. Complut. Madrid* (inédita).
- LINARES, A. y MOUTERDE, R.(1962) Observations sur le Lias de la Sierra Elvira (Province de Grenade, Espagne). In: Durand Delga et al., ed. "Livre à la mémoire du Professeur Paul Fallot". *Soc. géol. Paris France*, 183-188.
- MOUTERDE, R. y RIVAS, P.(1971) El Lias del sector central de la Zona Subbética (vista de conjunto). *Cuad. Geol. Ibérica*, 2, 227-236.
 - MOUTERDE, R. y RIVAS, P.(1974) Présence de formes Sub-boréales d'Ammonites (Amaltheidés) dans le Lias moyen de la Zone Subbétique (Espagne meridionale). *Bull. Soc. Géol. France* (7), 16, 453-455.
 - MOUTERDE, R. y RIVAS, P.(1979) Les Phricodoceras (Ammonitina) d'Andalousie. II Col. Estr. y Pal. del Jurásico de España (Granada 1979). *Publ.: Cuad. Geol. Univ. Granada*, 10, 259-265 (1981).
 - y RIVAS, P.(1973) El Lias medio en la parte Sur de la Zona Subbética (Sierra Elvira, Illora e Iznalloz, Prov. de Granada). *Cuad. Geol. Univ. Granada*, 4, 141-154.
- MARIOTTI, N.; NICOSIA, U.; PALLINI, G. y SCHIAVINOTTO, F.(1979) Coralli ed Ammoniti nel Bajociano del Sasso di Pale (Umbria). Ulteriori prove di variazioni del livello del mare. *Geologica Rom.*, 18, 225-251.
- MATTEI, J.(1967) Analyse des termes fossilifères domériens dans les Causses du Sud du Massif Central Français. Colloque du Jurassique à Luxembourg, 1967. *Publ.: Mém Rech. géol. min.*, 75(1971), 547-566.

- MATTEI, J. (1971) Le Domérien. In: Les Zones du Jurassique in France. C.R. Som. Soc. géol. France, 2, 72-116.
- MENEHINI, G. (1867-81) Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique (Lias supérieur) de la Lombardie et de l'Apennin central, 1-184. Révision systématique, 185-242. Fossiles du Medolo. Appendice à la monographie..., 1-56. In: Stoppani ed., Paléontologie Lombarde 4^e sér.
- MIRA, F. (1980) Foraminíferos del Lias margoso en el sector central de las Cordilleras Béticas. Tesis Lic. Fac. Cienc. Granada (inérita).
- y MARTINEZ GALLEGO, J. (1981) Foraminíferos del Lias margoso (Carixiense superior, Domerense inferior y medio) en el sector central de las Cordilleras Béticas. Revista Española de Micropaleontología, 13/3, 313-342.
- MONESTIER, J. (1913) Sur la stratigraphie paléontologique de la zone à *Amaltheus margaritatus* dans la région sud-est de l'Aveyron. Bull. Soc. géol. Fr., Paris (4)13, 5-13.
- (1934) Ammonites du Domérien de la région sud-est de l'Aveyron et de quelques régions de la Lozère à l'exclusion des Amalthéidés. Mém. Soc. géol. France, 10/3, 230, 102p.
- MOUTERDE, R. (1955) Le Lias de Peniche. Comunic. Serv. geol. Port., 36, 87-115.
- (1965) Sur quelques Ammonites du Lias du Rif. Remarques paleontologiques. Notes et M. Serv. géol. Maroc, 184, 225-238.
 - (1967a) Le Lias moyen de São Pedro de Muel (Portugal) (Première partie). Comunic. Serv. geol. Port., 52, 185-208.
 - (1967b) Le Lias de Portugal; vue d'ensemble et divisions en zones. Comunic. Serv. geol. Port., 52, 209-226.
 - (1970) Le Lias moyen de São Pedro de Muel (Deuxième partie: paléontologie); I. Céphalopodes. Comunic. Serv. geol. Port., 54, 39-78.
 - y LINARES, A. (1960) Nuevo yacimiento fosilífero del Lias superior cerca de Iznalloz (Prov. de Granada, Cordilleras Béticas). Notas y Com. Inst. Geol. Min. Esp., 58, 101-104.
 - BUSNARDO, R. y LINARES, A. (1971) Le Domérien dans le Subbétique Central (Andalousie), (Données préliminaires). Cuad. Geol. Ibérica, 2, 237-254.
- OPPEL, A. (1853) Der mittlere Lias Schwabens neu bearbeitet. Ebner & Seubert, eds. (A partir de Württemb. natw. Jh., 10).
- (1862) Über jurassische Cephalopoden. Palaeont. Mitt. Mus. k. Bayer. Staates III, 127-162.
- PALACIOS, J. (1973) Estudio estratigráfico de un sector al Sur de Jaén (Otiñar o Santa Cristina). Tesis Lic. Fac. Cienc. Granada (inérita).
- PALOMO, I. (1981) Mineralogía de las facies margosas jurásicas en afloramientos del Subbético medio y externo (Cordilleras Béticas). Tesis Lic. Fac. Ciencias Univ. Granada (ined.), 195p.
- PARISCH, C. y VIALE, C. (1906) Contribuzione allo studio delle ammoniti del Lias superiore. Riv. ital. Paleont., 12/4, 141-168.
- PARONA, C.F. (1897) Contribuzione alla conoscenza delle ammoniti liasiche di Lombardia. Parte II. Di alcune ammoniti del Lias medio. Abh. schweiz. paläont. Ges. 24.
- PIA, J. von (1913) Über eine metelliassische Cephalopodenfauna aus dem nordöstlichen Kleinasien. Ann. nathist. Mus. Wien, 27, 335-398.
- PINNA, G. (1969) Revisione delle ammoniti figurate da Giuseppe Meneghini nelle tavole 1-22 della "Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique" (1867-1881). Mem. Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Storia nat. Milano, 18/1, 5-21.
- y LEVI-SETTI, F. (1971) I Dactyloceratidae della Provincia Mediterranea (Cephalo

AMMONITES DEL DOMERENSE DE LA ZONA SUBBETICA

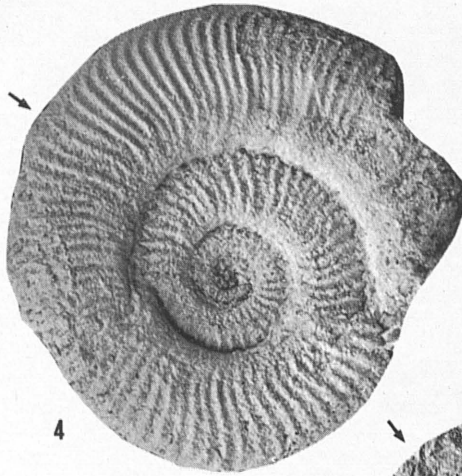
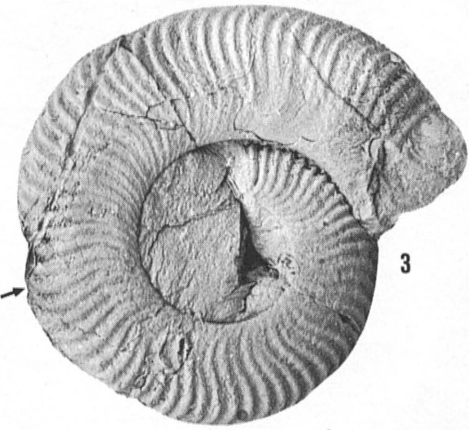
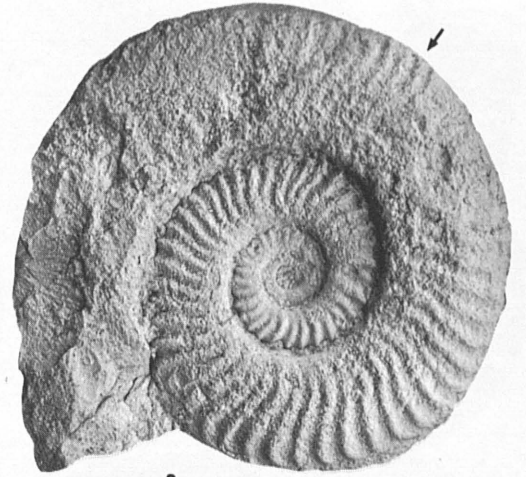
- poda Ammonoidea). Mem. Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Storia nat. Milano, 19/2, 49-136.
- PRINCIPI, P. (1915) Ammoniti del Lias superiore dei Monti Martani (Umbria). Boll. Soc. geol. ital., 34/3, 429-468.
- PULIDO, A. (1972) Estudio geológico de un sector al SW de Nerpio (Prov. de Albacete y Murcia). Tesis Lic. Fac. Cienc. Granada (inédita).
- QUENSTEDT, F.A. (1856-58) Der Jura. Laupp. Tübingen. T. 1 (1856), 1-576. L.1-72.
- (1882-1885) Die Ammoniten des schwäbischen Jura. Schweizerbart, Stuttgart, T. 1. Der Schwarze Jura (Lias).
- REYNES, P. (1868) Essai de géologie et de paléontologie aveyronnaises. Baillière, Paris.
- RIVAS, P. (1969) Estudio geológico de un sector al SW de Carcabuey. Tesis Lic. Fac. Cienc. Granada (inédita).
- (1972) Estudio paleontológico y estratigráfico del Lias en el sector central de las Cordilleras Béticas. Tesis Univ. Granada. (Resumen nº 29, 77p).
 - (1979) Los Oxynoticeratidae del Carixiense superior (Radstockiceras) en el sector central de las Cordilleras Béticas (Prov. de Granada). Cuad. Geol. Univ. Granada, 8-9, 159-165.
 - (1979) El Carixiense: zonación. II Col. Estr. y Pal. del Jurásico de España, (Granada, 1979). Publ.: Cuad. Geol. Univ. Granada, 10, 383-388 (1981).
 - y SEQUEIROS, L. (1972) Excursión al Dominio Subbético Externo: Las series de Cabra y Carcabuey. Excursiones al Mesozoico de las Cordilleras Béticas. Publ.: Univ. Granada, 17.
- ROCHA, R.B. (1976) Estudo estratigrafico e paleontologico do Jurassico do Algarve ocidental. Ciencias da Terra. Univ. Nova Lisboa, 2, 178p.
- ROSENBERG, P. (1909) Die liasische Cephalopodenfauna der Kratzalpe im Hagengebirge. Beitr. Paläont. Geol. Osterr.-Ungarn u. Orient, 22, 193-345.
- RUGET, C. y MARTINEZ GALLEGU, J. (1979) Foraminifères du Lias moyen et supérieur d'Andalousie. II Col. Estr. y Pal. del Jurásico de España (Granada, 1979). Publ.: Cuad. Geol. Univ. Granada, 10, 311-316 (1981).
- RUIZ ORTIZ, P. (1980) Analisis de fácies del Mesozoico de las Unidades Intermedias. (Entre Castril-Prov. de Granada y Jaén). Tesis Univ. Granada, 270, 272p.
- SACCHI VIALLI, G. y CANTALUPPI, G. (1967) I nuovi fossili di Gozzano (Prealpi piemontesi). Mem. Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Storia nat. Milano, 16/2, 63-127.
- SANZ DE GALDEANO, C. (1973) Geología de la transversal Jaén-Frailes, (Provincia de Jaén). Tesis Univ. Granada, 275p.
- SAPUNOV, I.G. (1967) Notes on the geographical differentiation of the Lower Jurassic ammonite faunas. Colloque du Jurassique à Luxembourg, 1967, Publ.: Mém. BRGM, 75, 263-270 (1971).
- SCHINDEWOLF, O.H. (1962) Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten (Mainz, 1961-68). P. II (Psilocerataceae, Eoderocerataceae). Akad. Wiss. Lit. Mainz, Abh. math.-nat. Kl. 1962/8, 111-258.
- (1963) Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten (Mainz, 1961-68). P. III (Hillocerataceae, Haplocerataceae). Akad. Wiss. Lit. Mainz, Abh. math.-nat. Kl. 1963/6, 259-406.
- SCHMIDT-EFFING, R. (1972) Die Dactylioceratidae, eine Ammoniten familie des Unteres Jura. Munst. Forsch. Geol. Pal., 25-26, 255p.

- SCHROEDER, J. (1927a,b) Die Ammoniten der jurassischen Fleckenmergel in den Bayerischen Alpen. *Palaeontographica*, 68 (1927a), 111-232; 69 (1927b), 111-232.
- SEYFRIED, H. (1978) Der Subbética Jura von Murcia (Südost-Spanien). *Geol. Jb., B*, 29, 3-201.
- (1979) Ensayo sobre el significado paleogeográfico de los sedimentos del Jurásico de las Cordilleras Béticas Orientales. II Col. Estr. y Pal. del Jurásico de España (Granada, 1979). Publ.: Cuad. Geol. Univ. Granada, 10, 317-148 (1981).
 - (1980) Über die Bildungsbereiche Mediterraner Jurasedimente am Beispiel der Betschen Kordillere (Südost-Spanien). *Geol. Rundschau*, 69/1, 149-178.
- SMITH, A.G.; HURLEY, A.H. y BRIDEN, J.C. (1981) Phanerozoic paleocontinental world maps. *Cambridge Earth Sciences Series*. Cambridge University Press.
- SPATH, L.F. (1913) On Jurassic ammonites from Jebel Zaghuwan (Tunisia). *Quart. J. Geol. London*, 69, 540-580.
- (1919) Notes on Ammonites. *Geol. Mag.* 6, 27-35, 65-71, 115-122, 170-177, 220-225.
 - (1938) A Catalogue of the Ammonites of the Liassic Family Liparoceratidae in the British Museum (Natural History). *British Museum (Natural History)*, London.
- TAVERA, J.M. (1974) Estudio estratigráfico y paleontológico del Sector Montillana-Campillo de Arenas. Tesis Lic. Fac. Cienc. Granada (inédita).
- TERMIER, H. (1936) Etudes géologiques sur le Maroc central et le Moyen-Atlas septentrional. *Notes Mém. Serv. Carte géol. Maroc*, 33, 1-4.
- TINTANT, H. y MOUTERDE, R. (1981) Classification et phylogenese chez les ammonites jurassiques. *Inter. Symp. Concept. Meth. Paleo.*, 85-101. Barcelona, 1981.
- VECCHIA, O. (1949) Su alcuni nomi generici di ammoniti liassici. *Riv. ital. Paleont.*, 55/4, 139-145.
- VENZO, S. (1952) Nuove faune ad ammoniti del Domeriano-Aleniano dell'Alpe Turati e dintorni (Alta Brianza). La successione stratigrafica. *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, 91, 95-123.
- VERA, J.A. (1969) Estudio geológico de la Zona Subbética en la transversal del Loja y sectores adyacentes. *Mem. Inst. Geol. Min. Esp.*, 72, 191p.
- (1981) Correlación entre las Cordilleras Béticas y otras Cordilleras Alpinas durante el Mesozoico. Curso de Conferencias sobre el PICG, 2ª Parte, *R.Acad. Cienc. Ex., Fis. y Nat. Madrid*, 129-160.
- WALKER, K.R. y ALBERSTADT, L.P. (1975) Ecological succession as an aspect of structure in fossil communities. *Paleobiology*, 1/3, 238-257.
- WESTERMANN, G.E.G. (ed.) (1969) Sexual dimorphism in fossil Metazoa and taxonomic implications. *Int. Un. geol. Sci., Ser. A*, nº 1. Schweizerbart, Stuttgart.
- WIENDENMAYER, F. (1977) Die Ammoniten des Besazio-Kalks (Pliensbachian Südtessin). *Schweiz. paläont. Abh.*, 98, 169p.
- (1980) Die Ammoniten der mediterranen Provinz im Pliensbachian und unteren Toarcian aufgrund neuer Untersuchungen im Generoso-Becken (Lombardische Alpen). *Mem. Soc. Helv. Hist. Nat.*, 93, 261p.

Consultado con el texto ya elaborado:

- DOMMERMUES, J.L.; CUBAYNES, R.; FAURE, P. y MOUTERDE, R. (1982). La première espèce d'Harpooceratinae (Ammonitina) implantée dans la province subboréale: *Protogrammoceras occidentale* n.sp. *C.R.Acad.Sc.Paris*, 294, ser. III, 657-660.

VI. LAMINAS



LAMINA 1

Fig. 1-5 *Fuciniceras portisi* (FUCINI)

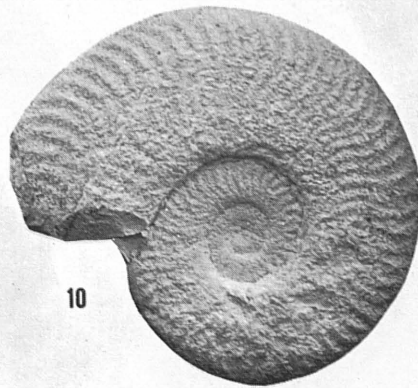
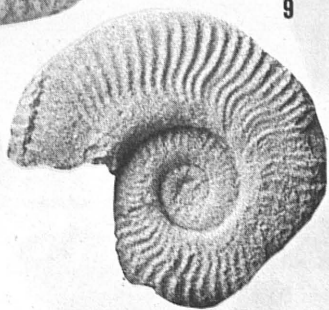
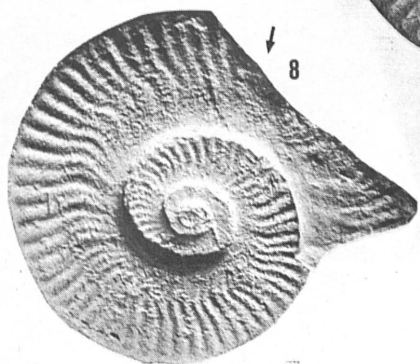
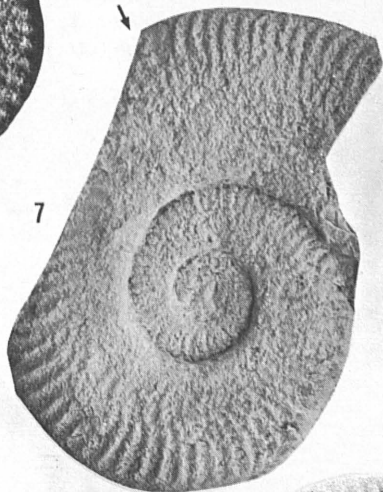
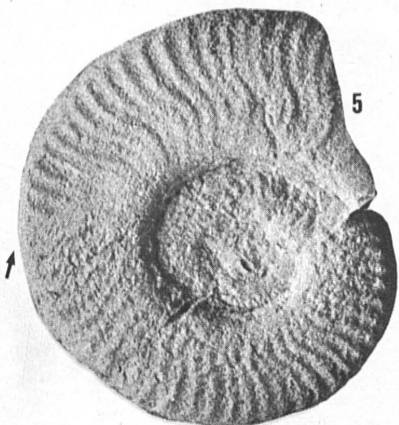
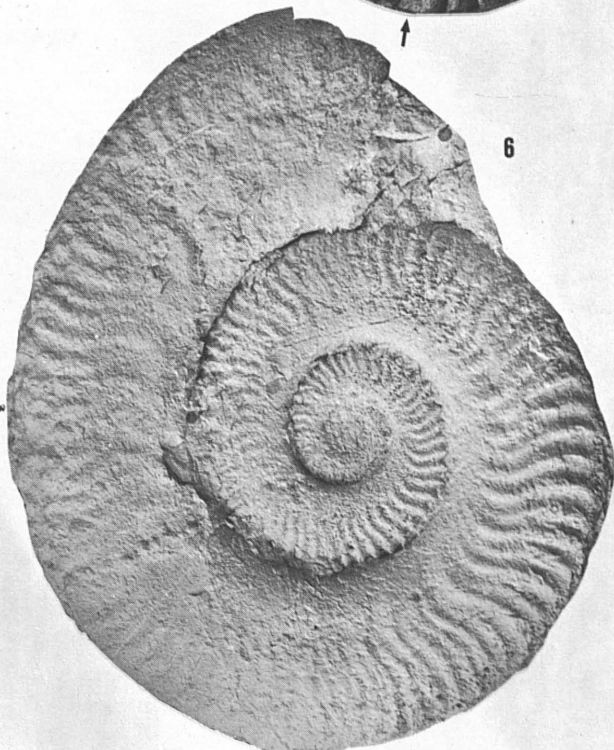
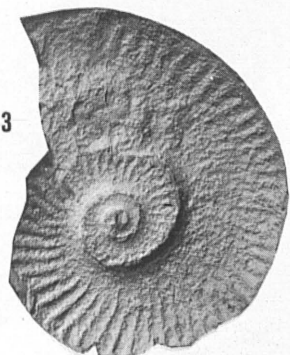
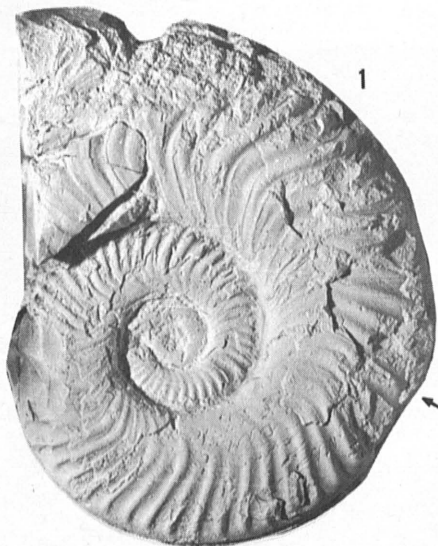
1) Ej. B.Mz.5.75. 2) Ej.B.Mz.5.37. 4) Ej.B.Mz.5.9, Sc.Mz,N.5, Dom.inf., Z. de Lavinianum, Subz. de Portisi. Observese la variación en densidad y grosor de la costulación de unos ejemplares a otros, así como la diversidad ornamental en la cámara de habitación. El ejemplar de la f.1 es un individuo de gran talla en el ámbito de esta especie.

3) Ej. B.C.142.1, Sc.C, N.142, Dom.inf., Z. de Lavinianum, Subz. de Portisi.

5) Ej. B.Ce.22.5, Sc. Ce, N.22, Dom.inf., Z. de Lavinianum, Subz. de Portisi.

Fig. 6-8 *Fuciniceras lavinianum* (FUCINI)

6) Ej. B.Mz.5.4. 7) Ej. B.Mz.5.20(fragmocono). 8) Ej. B.Mz.5.3(individuo de gran talla), Sc.Mz, N.5, Dom.inf., Z. de Lavinianum, Subz. de Portisi. Obsérvese en el ejemplar de la f.6 la transformación al final del fragmocono del trazado de la costulación, tendiendo al característico de *F. brevispiratum*.



LAMINA 2

Fig. 1-3 *Fuciniceras lavinianum* (FUCINI)

1) Ej. B.P_A.7.8, Sc.P_A, N.7, Dom.inf., Z. de Lavinianum, Subz. de Portisi. Este ejemplar conserva parcialmente la concha original.

2) Ej. B.Mz.5.11(fragmocono). 2) Ej. B.Mz.5.83(fragmocono), Sc.Mz, N.5, Dom.inf. Z. de Lavinianum, Subz. de Portisi.

Los individuos de las fs.1 y 2 presentan una fuerte involución y un rápido crecimiento de la espira dentro del espectro de *F. lavinianum*.

Fig. 4-9 *Fuciniceras brevispiratum* (FUCINI)

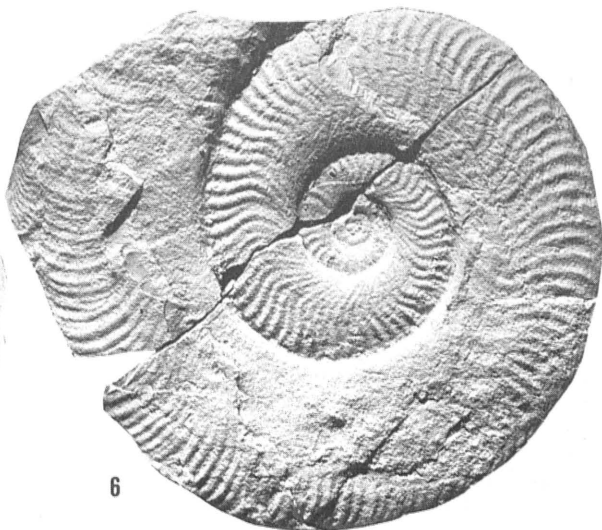
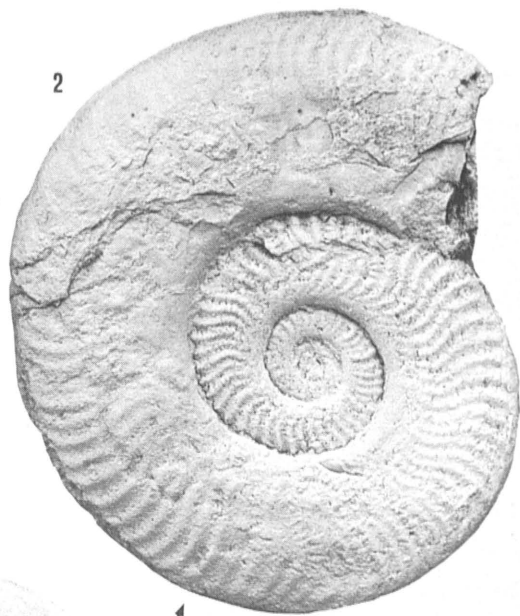
4) Ej. B.Mz.6.21. 5) Ej. B.Mz.6.12. 6) Ej. B.Mz.6.35 (individuo de gran talla).

8) Ej. B.Mz.6.20. 9) Ej. B.Mz.6.23 (probablemente se conserva ya la cámara de habitación), Sc.Mz, N.6, Dom.inf., Z. de Lavinianum, Subz. de Portisi. Obsérvese la variación en densidad y grosor de la costulación de unos ejemplares a otros.

7) Ej. B.Mz.III.3i.8, Sc.MzIII, N.3i, Dom.inf., Z. de Lavinianum, Subz. de Portisi.

Fig. 10 *Fuciniceras isseli* (FUCINI)

Ej. B.Mz.9.25(fragmocono), Sc.Mz, N.9, Dom.inf., Z. de Lavinianum, Subz. de Portisi.



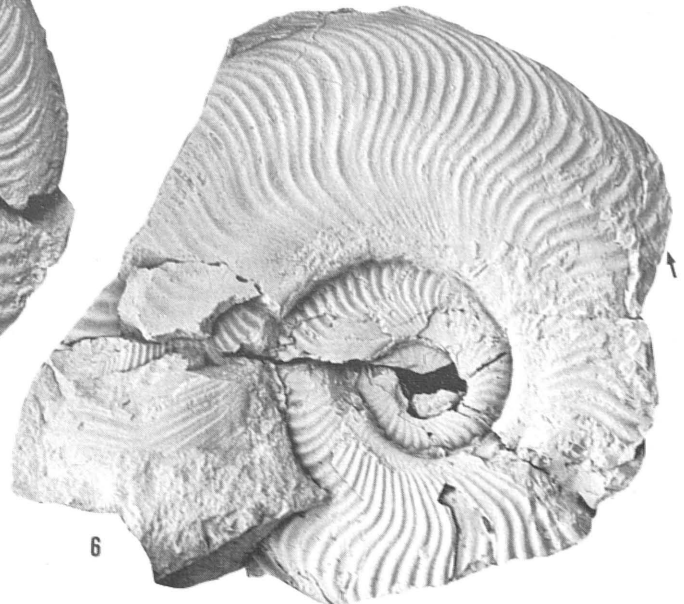
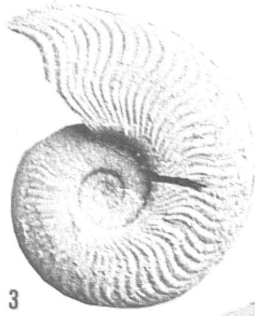
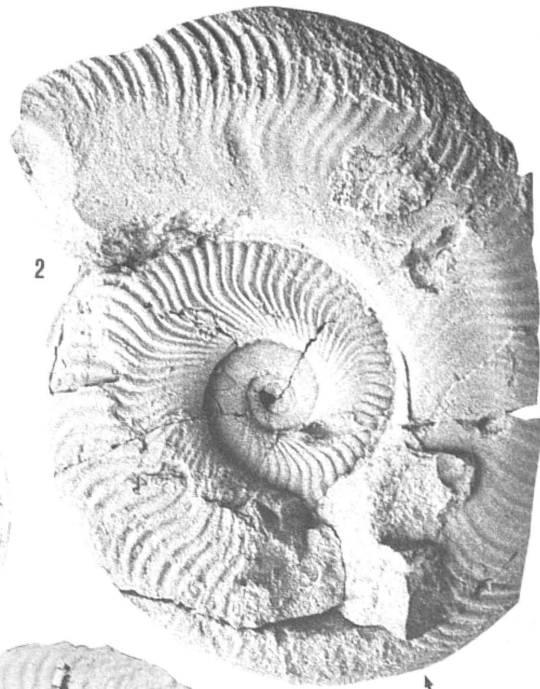
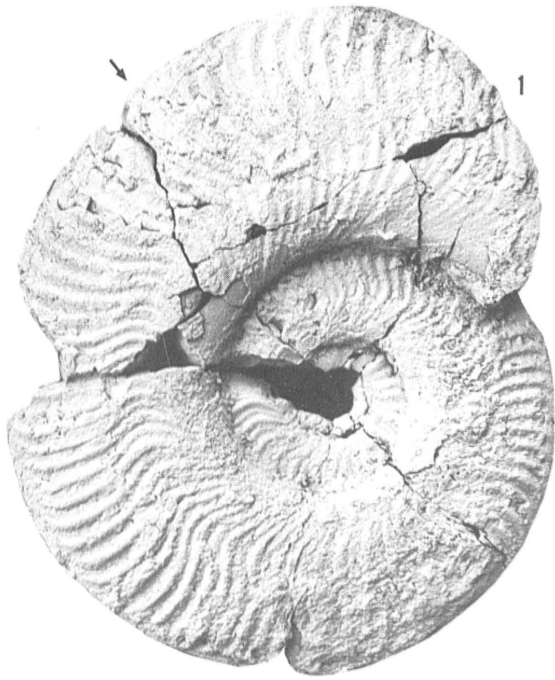
LAMINA 3

Fig. 1-5 *Fuciniceras isseli* (FUCINI)

1) Ej. B.Mz.9.5 (individuo de gran talla). 2) Ej. B.Mz.9.0. 3) Ej. B.Mz.9.24.
4) Ej. B.Mz.9.11. 5) Ej. B.Mz.9.44, Sc.Mz, N.9, Dom.inf., Z. de Lavinianum,
Subz. de Portisi. Obsérvese la variación en cuanto a involución y densidad y
grosor de la ornamentación.

Fig. 6-8 *Fuciniceras cornacaldense* (TAUSCH)

6) Ej. B.C.20.1. 7) Ej. B.C.18.4, Sc.C, Ns.20 y 18, Dom.inf., Z. de Lavinianum,
Subz. de Cornacaldense.
8) Ej. B.Ce.34.1, Sc.Ce, N.34, Dom.inf., Z. de Lavinianum, Subz. de Cornacaldense.



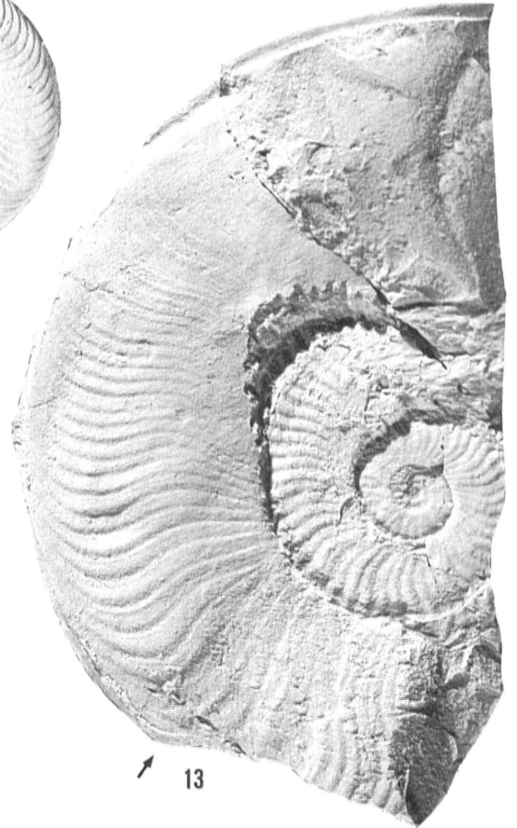
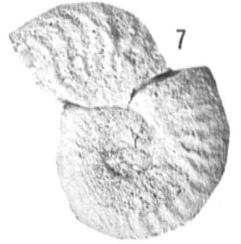
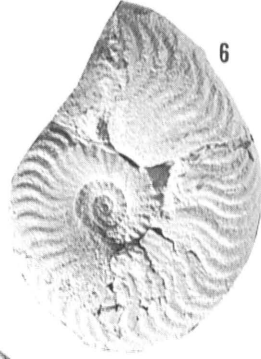
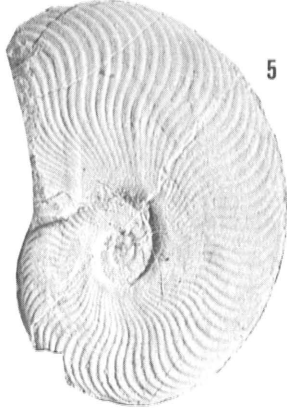
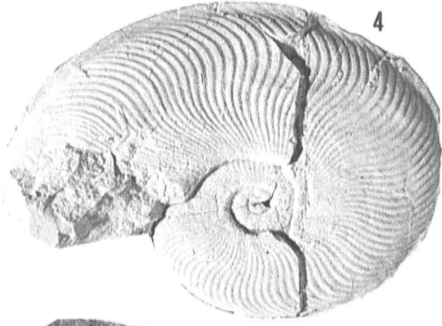
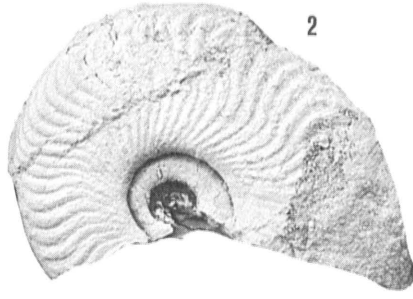
LAMINA 4

Fig. 1 *Fuciniceras cornacaldense* (TAUSCH)

Ej. RF.(74)HG.2, Sc.RF, N.HG, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.
Ejemplar de gran talla y rápido crecimiento dentro de esta especie.

Fig. 2-6 *Protogrammoceras celebratum* (FUCINI)

2) Ej. B.CHII.170. 3) B.CHII.132(fragmocono). 4) Ej.B.CHII.111(fragmocono).
5) Ej. B.CHII.29 (individuo de gran talla). 6) Ej. B.CHII.29, Sc.CHII, N.único,
Dom.inf., Z. de Lavinianum. Los ejemplares de las fs.2, 5 y 6 conservan parcialmente la concha original. El ejemplar de la f.5 muestra alterada la ornamentación por "heridas".



LAMINA 5

Fig. 1 y 2 *Protogrammoceras bonarellii* (FUCINI)

1) Ej. RA.73.9 (fragmocono). 2) Ej. B.CHII.48(fragmocono), Sc.CHII, N.único, Dom.inf., Z. de Lavinianum.

Fig. 3-5 *Protogrammoceras aequiondulatum* (BETTONI)

3) Ej. B.Se.5₃.IX(fragmocono), Sc.Se, N.5₃, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum

4) Ej. CA.15.1(fragmocono?). 2) Ej. B.15.7(fragmocono?), Sc.CA, N.15, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.

Fig. 6-8 *Protogrammoceras ilurcense* n.sp.

6) Ej. B.II.Mgb.1. Holotipo (fragmocono), Sc.II., N.Mgb, Dom.med., Z. de Algovianum.

7) Ej. B.Col.12.23 (fragmocono). 8) Ej. Col.12.2(fragmocono), Sc.Col, N.12, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.

Fig. 9 y 10 *Protogrammoceras sublythense* (HAAS)

9) Ej. B.Ce.109.7(fragmonoco), Sc.Ce, N.109, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Levidorsatum

10) Ej. B.D.15.6, Sc.D, N.15, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Meneghinii.

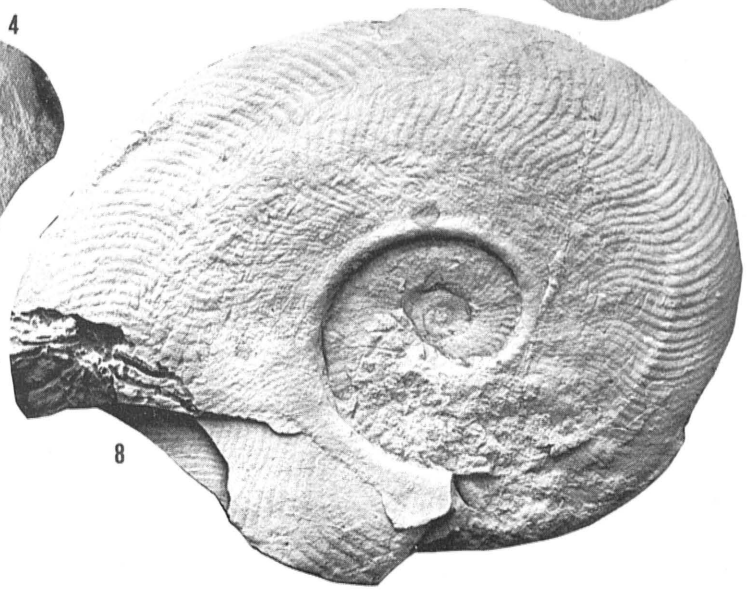
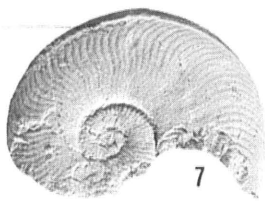
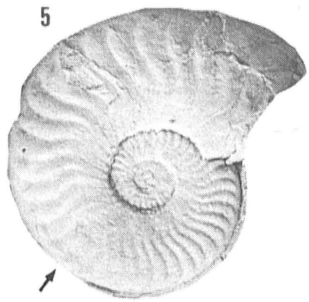
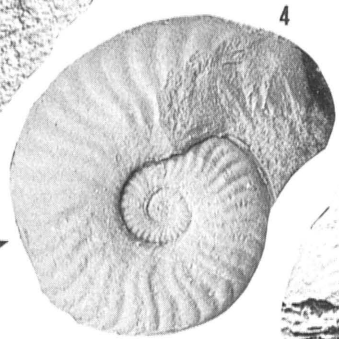
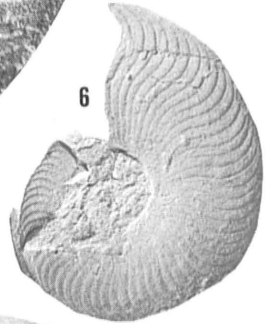
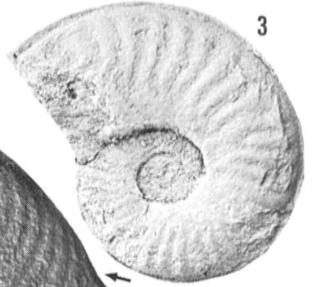
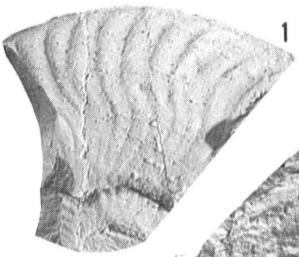
Fig. 11 y 12 *Protogrammoceras meneghinii* (BONARELLI)

11) Ej. B.Ce.91.2 (ej. inmaduro), Sc.Ce, N.91, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Meneghinii.

12) Ej. D.8.1, Sc.D, N.8, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Meneghinii.

Fig. 13 *Protogrammoceras honestum* (FUCINI)

Ej. B.Ce₁.O₁.1 (individuo de gran talla), Sc.Ce₁, N.O₁, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Levidorsatum.



LAMINA 6

- Fig. 1 *Protogrammoceras honestum* (FUCINI)
Ej. D₁.17.2(fragmocono), Sc.D₁, N.17, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Solare.
- Fig. 2 *Protogrammoceras decoratum* (FUCINI)
Ej. B.Mz.2,5p.1, Sc.Mz, N.2,5p, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Solare.
- Fig. 3-5 *Protogrammoceras bassanii* (FUCINI)
3) Ej. B.II₁.9.1(fragmocono), Sc.II, N.19, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
4) Ej. L.Ce₁.35. 5) Ej. B.Ce₁.19.9, Sc.Ce₁, Ns.16 y 19, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
- Fig. 6-8 *Protogrammoceras veliferum* (GEMELLARO)
6) Ej. B.Ce₁.30.4(fragmocono). 7) Ej. Ce₁.23.46(fragmocono), Sc.Ce₁, Ns.30 y 23, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
8) Ej. CA.83-88.1, Sc.CA, N.83-88 impreciso, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.



LAMINA 7

Fig. 1 *Protogrammoceras decoratum* (FUCINI)

Ej. B.Se₂.26.2, Sc.Se₂, N.26, Dom.med., Z. de Emaciatum, Subz. de Solare.

Fig. 2 *Protogrammoceras? haasi* (FUCINI)

Ej. B.D.62.10, Sc.D, N.62, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa. Observese la fuerte variación de la ornamentación a lo largo de la ontogenia.

Fig. 3-11 *Fieldingiceras fieldingii* (REYNES)

3) Ej. B.CHII.165. 4) Ej. B.CHII.39. 5) Ej. B.CHII.17(fragmocono). 8) Ej.B.CHII.125. 9) Ej. B.CHII.43. 10) Ej. B.CHII.87. 11) B.CHII.101, Sc.CHII, N.único, Dom.inf., Z. de Lavinianum. Estos ejemplares conservan parcialmente la concha original. Observese la variación de la ornamentación a lo largo de la ontogenia y entre unos y otros ejemplares.

6) Ej. B.CHI.8.1, Sc.CHI, N.8, Dom.inf., Z de Lavinianum, Subz. de Portisi.

7) Ej. TT.76.9(fragmocono), Sc.T, N.U, Dom.inf., Z. de Lavinianum, Subz. de Portisi.

Fig. 12 y 13 *Lioceratoides exapatus* (GEMELLARO)

12) Ej. B.Ce.89.2 (molde en plastilina). 13) Ej. B.Ce.89.6, Sc.Ce, N.89, Dom. med., Z. de Algovianum, Subz. de Meneghinii.

Fig. 14-16 *Lioceratoides fucinianus* (HAAS)

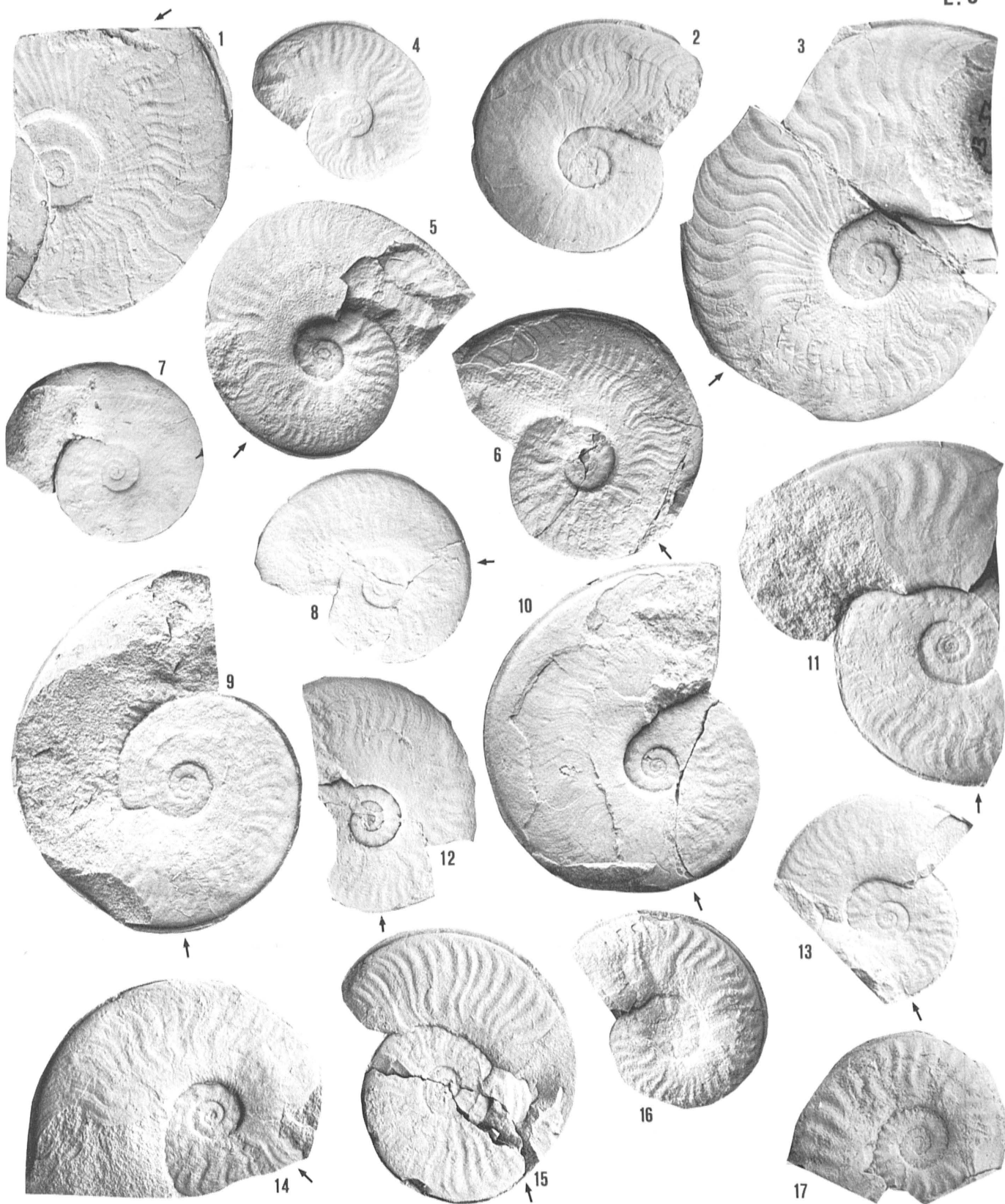
14) Ej. D₁.13.2, Sc.D₁, N.13, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Solare.

15) Ej. B.Se₂.37.27 (fragmento en su mayor parte cámara de habitación). 16) Ej. B.Se₂.39.2(fragmocono), Sc.Se₂, Ns.37 y 39, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Solare.

Fig. 17-19 *Lioceratoides naumachensis* (FUCINI)

17) Ej. D₁.15.5. 18) Ej. D₁.15.10, Sc.D₁, N.15, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Solare.

19) Ej. B.Se₂.37.23, Sc.Se₂, N.37, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Solare.



LAMINA 8

Fig. 1-3 *Lioceratoides serotinus* (BETTONI)

1) Ej. Ce₁.23.44. 2) Ej. Ce₁.23.66(fragmocono). 3) Ej. Ce₁.23.37, Sc.Ce₁, N.23, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

Fig. 4-6 *Lioceratoides aradasi* (FUCINI)

4) Ej. B.Ce₁.23.68(fragmocono). 6) Ej. B.Ce₁.16.13, Sc.Ce₁, Ns.23 y 16, Dom.sup. Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
5) Ej. B.AM.2.3, Sc.AM, N.2, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

Fig. 7-10 *Lioceratoides lorioli* (BETTONI)

7) Ej. Ce₁.25.8(fragmocono?). 8) Ej. B.Ce₁.26.19 (individuo inmaduro). 9) Ej. Ce₁.24.7. 10) Ej. Ce₁.24.25, Sc.Ce₁, Ns.25,26 y 24, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa. Estos ejemplares son de pequeña talla en el ámbito de la especie.

Fig. 11-14 *Lioceratoides micitoti* (FUCINI)

11) Ej. Ce₁.24.6 (individuo de gran talla). 12) Ej. Ce₁.24.4. 13) Ej. Ce₁.28.29. 14) Ej. Ce₁.26.2, Sc.Ce₁, Ns.24,26 y 28, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

Fig. 15 *Neolioceratoides dinae* (FUCINI)

Ej. D₁.15.2, Sc.D₁, N.15, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Solare.

Fig. 16 y 17 *Neolioceratoides expulsus* (FUCINI)

16) Ej. B.II₁.8.1, Sc.II, N.18, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Solare.
17) Ej. B.CH₁.4.39, Sc.CH₁, N.4, Dom.sup., Z. de Emaciatum.
Ambos ejemplares probablemente conservan la cámara de habitación.



Fig. 1-4 *Neolioceratoides hoffmanni* (GEMMELLARO)

- 1) Ej. B.CH₂.13.13, Sc.CH₂, N.13, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
 2) Ej. B.Se₂.54.1(fragmocono), Sc.Se₂, N.54, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Sbz. de Elisa.
 3) Ej. B.Ce₁.28.6(fragmocono). 4) Ej. B.Ce₁.28.6 (probablemente conserve la cámara de habitación), Sc.Ce₁, N.28, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

Fig. 5-8 *Neolioceratoides schopeni* (GEMMELLARO)

- 5) Ej. L.Ce₁.49.5. 7) Ej. Ce₁.28.10 (individuo de gran talla). 8) Ej. L.Ce₁.45.10(fragmocono), Sc.Ce₁, Ns.30,28 y 26, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
 6) Ej. B.GB.5.1 (probablemente conserve la cámara de habitación), Sc.GB, N.5, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

Fig. 9-14 *Arieticeras amalthei* (OPPEL)

- 9) Ej. B.C.24.11(fragmocono). 11) Ej. B.C.24.9(fragmocono), Sc.C, N.24, Dom.med. Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.
 10) Ej. B.K₁.20.15, Sc.K₁, N.20, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.
 12) Ej. B.MJ.3.14. 14) Ej. B.MJ.3.39, Sc.MJ, N.3, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.
 13) Ej. B.NC₁.IV.30, Sc.NC₁, N.IV, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii. Observese el grosor acentuado de la costulación en la cámara de habitación.

Fig. 15-18 *Arieticeras apertum* MONESTIER

- 15) Ej. SCH.2. 17) Ej. SCH.1. 18) Ej. SCH.8, Sc.CHI, N.13, Dom.inf., Z. de Lavinianum, Subz. de Cornacaldense.
 16) Ej. B.C.19.1, Sc.C, N.19, Dom.inf., Z. de Lavinianum, Subz. de Cornacaldense.

Fig. 19-23 *Arieticeras disputabile* (FUCINI)

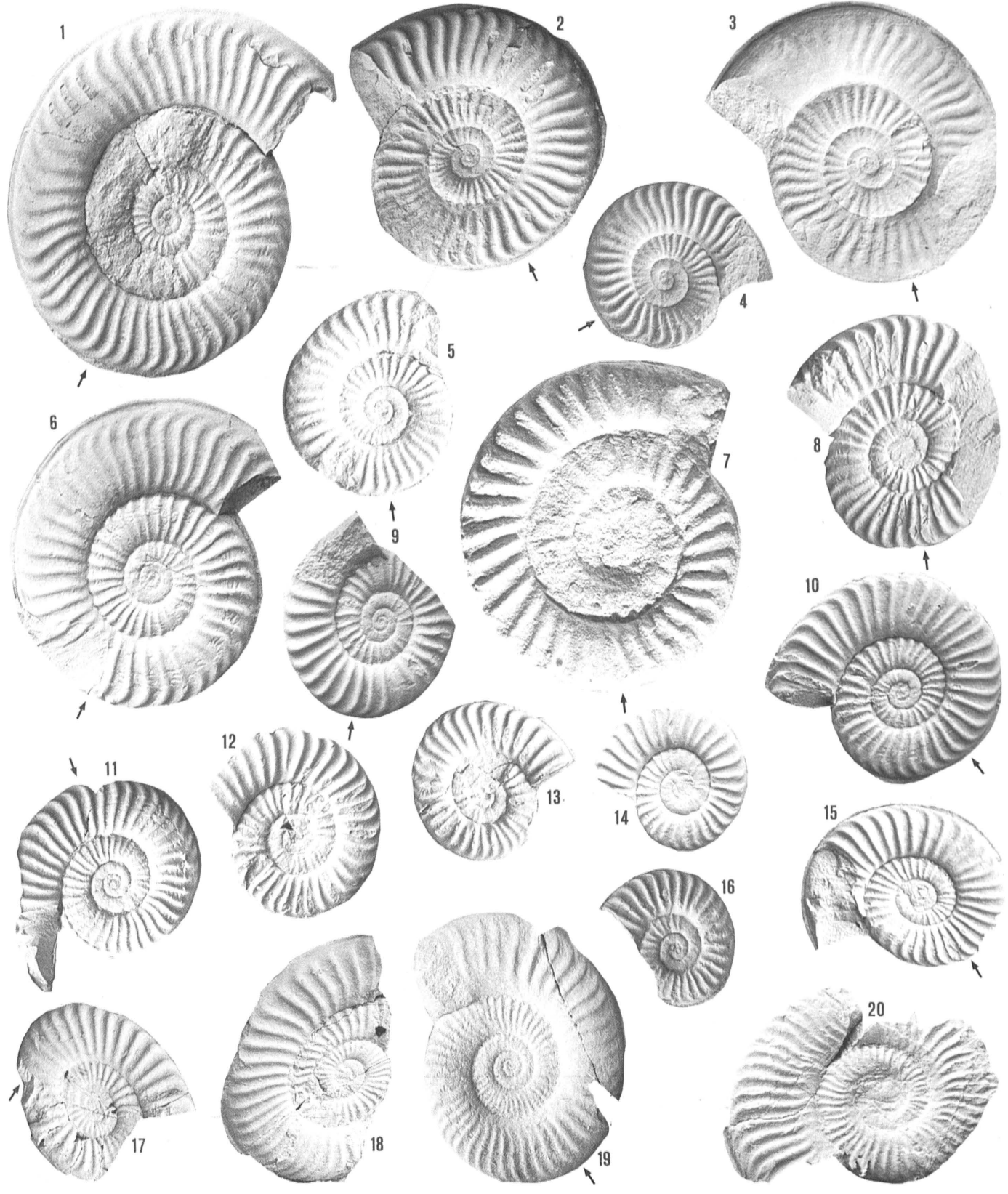
- 19) Ej. B.K₁.14.7. 20) Ej. B.K₁.21.2. 23) Ej. B.K₁.19.1, Sc.K, Ns.14,21 y 19, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.
 21) Ej. B.MJ.3.44(fragmocono), Sc.MJ, N.3, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.
 22) Ej. B.K.8.3 (probablemente conserva la cámara de habitación), Sc.K, N.8, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.

Fig. 24 y 25 *Arieticeras micrasterias* (MENECHINI)

- 24) Ej. B.Ce.53.1. 25) Ej. B.Ce.52.1, Sc.Ce, Ns.53 y 52, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii. Probablemente ambos ejemplares conserven la cámara de habitación.

Fig. 26 y 27 *Arieticeras algovianum* (OPPEL)

- 26) Ej. B.Ce.66.26. 27) Ej. B.Ce.64.4, Sc.Ce, Ns.66 y 64, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Bertrandi.



LAMINA 10

Fig. 1-6 *Arieticerias algovianum* (OPEL)

- 1) Ej. B.K.31.23 (individuo de gran talla). 2) Ej. B.K.31.34, Sc.K, N.31, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.
- 3) Ej. B.Ce.66.52. 4) Ej. B.Ce.66.55. 5) Ej. B.Ce.66.71, Sc.Ce, N.66, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Bertrandi.
- 6) Ej. B.D₂.5.21, Sc.D₂, N.5, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.

Fig. 7-16 *Arieticerias bertrandi* (KILIAN)

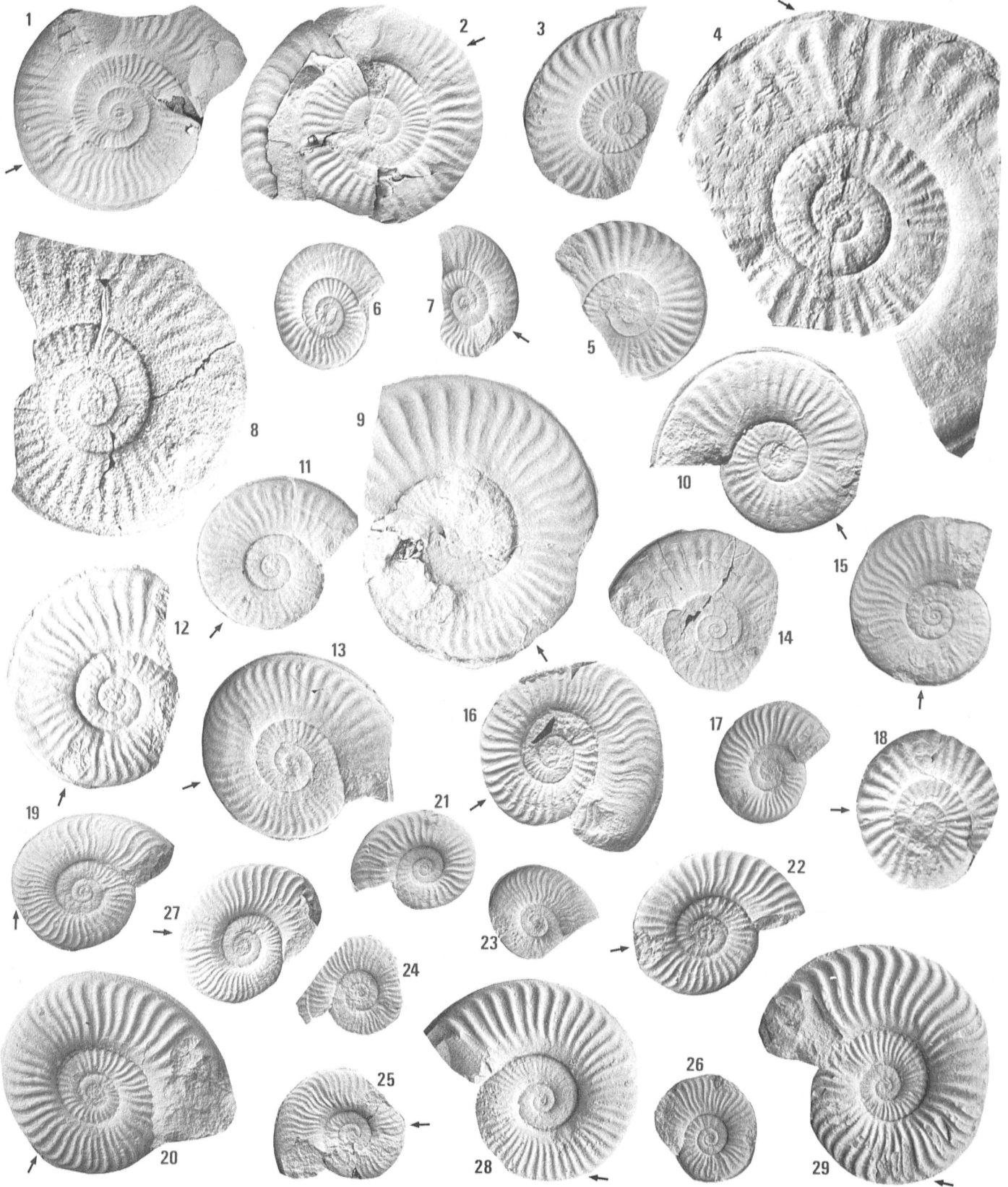
- 7) Ej. B.Se₂.6.1 (individuo de gran talla), Sc.Se₂, N.6, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.
 - 8) Ej. B.K.31.50. 9) Ej. B.K.31.90. 11) Ej. B.K.31.35. 12) Ej. B.K.31.47(fragmocono). 13) Ej. B.K.31.15(fragmocono). 16) Ej. B.K.31.29(fragmocono), Sc.K., N.31, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.
 - 10) Ej. B.D₂.5.35. 14) Ej. B.D₂.5.38(fragmocono). 15) Ej. B.D₂.5.46, Sc.D₂, N.5, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.
- Obsérvese un inicio de la costulación con "características algovianum" más o menos prolongado según los ejemplares.

Fig. 17 y 18 *Arieticerias delcampanai* (FUCINI)

- 17) Ej. B.7s.16. 18) Ej. CA.7.3(conserva la cámara de habitación), Sc.CA, N.7, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Bertrandi. Ambos ejemplares presentan una fuerte deformación elíptica.

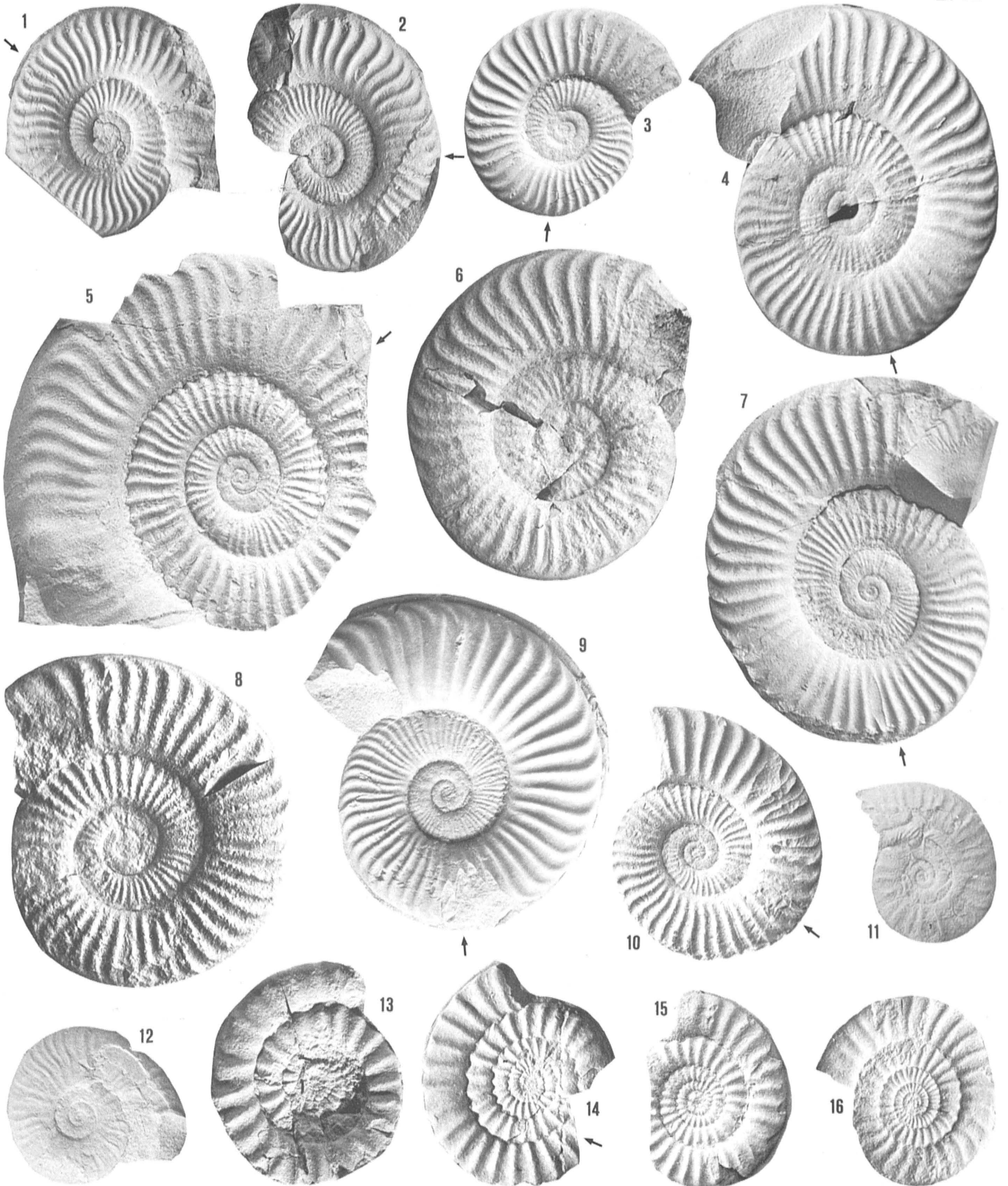
Fig. 19 y 20 *Leptaleoceras guerrerense* (ERBEN)

- 19) Ej. B.K.15.2, Sc.K., N.15, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Bertrandi.
- 20) Ej. B.MJ.3.19, Sc.MJ, N.3, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.



LAMINA 11

- Fig. 1 y 2 *Leptaleoceras ochocoense* (IMLAY)
1) Ej. B.Ce.60.1. 2) Ej. B.Ce.60.2, Sc.Ce, N.60, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.
- Fig. 3-5 *Leptaleoceras insigne* (FUCINI)
3) Ej. B.K.20.16 (probablemente conserve la cámara de habitación), Sc.K, N.20, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Bertrandi.
4) Ej. B.Ce.66.48 (individuo de gran talla). 5) Ej. B.Ce.66.67 (probablemente conserva la cámara de habitación), Sc.Ce, N.66, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Bertrandi.
- Fig. 6-7 *Leptaleoceras macrum* (MONESTIER)
6) Ej. CA.7.1 (probablemente conserva la cámara de habitación). 7) Ej. Ca.7.3, Sc.Ca, N.7, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Bertrandi.
- Fig. 8-15 *Leptaleoceras ugdulenai* (GEMMELLARO)
8) Ej. SE.4.1(fragmocono?), Sc.Se, N.4, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.
9) Ej. B.Ce.72.9. 10) Ej. B.Ce.71.5. 11) Ej. B.Ce.73.6. 12) Ej. B.Ce.72.4. 14) Ej. B.Ce.71.9 (probablemente conserve cámara de habitación). 15) Ej. B.Ce.73.26, Sc.Ce, Ns.71-73, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum. Obsérvese la variación de relieve y regularidad de la ornamentación de unos ejemplares a otros.
13) Ej. B.K.25.2, Sc.K, N.25, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.
- Fig. 16-22 *Leptaleoceras canavarii* (GEMMELLARO)
16) Ej. B.K.27.82 (individuo de gran talla). 17) Ej. B.K.27.33 (probablemente conserve cámara de habitación). 18) Ej. B.K.27.175. 19) Ej. B.K.27.32. 20) Ej. B.K.27.71(individuo de gran talla). 21) Ej. B.K.27.100 (probablemente conserve cámara de habitación). 22) Ej. B.K.27.89, Sc.K, N.27, Dom.med., Z. de Algovianum Subz. de Accuratum. Obsérvese la fuerte variación en densidad, grosor, espaciado y regularidad de la costulación de unos individuos a otros.
- Fig. 23-26 *Leptaleoceras prognatum* (FUCINI)
23) Ej. B.K.27.12 (probablemente conserva cámara de habitación). 24) Ej. B.K.27.149(probablemente conserva la cámara de habitación). 25) Ej. B.K.27.41. 26) Ej. B.K.27.132 (probablemente conserva la cámara de habitación), Sc.K, N.27, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.
- Fig. 27-30 *Leptaleoceras accuratum* (FUCINI) mf. "*preaccuratum*"
27) Ej. B.K.28.52. 29) Ej. B.K.28.3, Sc.K, N.28, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum. Obsérvese la similitud de estas formas con los individuos adultos de *L. canavarii* y con las primeras vueltas de espira de los ejemplares de *L. accuratum* típicos.
28) Ej. B.Ce.76.1, Sc.Ce, N.76, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.



LAMINA 12

Fig. 1-2 *Leptaleoceras accuratum* (FUCINI) mf. "preaccuratum"

1) Ej. B.K.28.42. 2) Ej. B.K.28.43, Sc.K, N.28, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.

Fig. 3-10 *Leptaleoceras accuratum* (FUCINI)

3) Ej. B.Ce.77m.2. 9) Ej. B.Ce.77m.5, Sc.Ce, N.77m, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.

4) Ej. B.K.29.4. 5) Ej. B.K.29.36. 7) B.K.29.42. 10) B.K.29.1, Sc.K, N.29, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum. Obsérvese una cierta variación en la densidad de la ornamentación en vueltas internas de unos ejemplares a otros.

6) Ej. N.SE5I.1(probablemente conserva ya la cámara de habitación). 8) Ej. B.Se.53.1, Sc.Se, N.5, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.

Fig. 11 y 12 *Leptaleoceras* sp.1

11) Ej. B.K.34.5(molde en plastilina). 12) Ej. B.K.34.6(probablemente conserva cámara de habitación), Sc.K, N.34, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Meneghinii.

Fig. 13-15 *Fontanelliceras fontanellense* (GEMMELLARO)

13) Ej. B.CH2.13.12 (probablemente conserva cámara de habitación), Sc.CH2, N.13, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

14) Ej. B.D1.44.21, Sc.D1, N.44, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

15) Ej. B.D.73.6(probablemente conserve cámara de habitación), Sc.D, N.73, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

Fig. 16 *Fontanelliceras fontanellense* (GEMMELLARO) ssp.

Ej. B.D1.46.8 (probablemente conserve cámara de habitación), Sc.D1, N.46, Dom.sup., Z. de Emaciatum, extremo superior de la Subz. de Elisa.



- Fig. 1 *Fontanelliceras perspiratum* (FUCINI)
Ej. B.D.50.1 (probablemente conserve cámara de habitación), Sc.D, N.50, Dom.sup.
Z. de Emaciatum, Subz. de Solare.
- Fig. 2 y 3 *Emaciaticeras villae* (FUCINI)
2) Ej. B.Ce.99.2 (probablemente conserve cámara de habitación). 3) Ej. B.Ce.85.5
Sc.Ce, Ns.99 y 85, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Meneghinii.
- Fig. 4-8 *Emaciaticeras levidorsatum* FUCINI
4) Ej. B.Ce.114.29. 5) Ej. L.Ce₁.22.2. 6) Ej. L.Ce₁.22.1(fragmocono). 7) Ej.
L.Ce₁.22.7(fragmocono). 8) Ej. B.Ce₁.O_i.15 (probablemente conserva cámara de
habitación). Scs. Ce y Ce₁, N.Ce114=Ce₁.O_i, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz.
de Levidorsatum.
- Fig. 9-13 *Emaciaticeras speciosum* (FUCINI)
9) Ej. L.Ce₁.22.12. 10) Ej. B.Ce₁.O_i.16. 11) Ej. L.Ce₁.22.6. 12) Ej. B.Ce₁.O_i.3.
13) Ej. B.Ce.114.42 (los ejemplares en los que no se señala la terminación del
fragmocono probablemente conserven cámara de habitación), Scs.Ce y Ce₁, N.Ce.114
=Ce₁.O_i, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Levidorsatum. Obsérvese una cierta
variabilidad en regularidad y relieve de la costulación.
- Fig. 14-16 *Emaciaticeras lottii* (GEMELLARO)
14) Ej. Ce₁.17.1. 15) L.Ce₁35.20, 16) Ej. L.Ce₁.36.1, Sc.Ce₁, Ns.16 y 17, Dom.
sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
- Fig. 17-24 *Emaciaticeras imitator* FUCINI
17) Ej. B.D.63.33. 18) Ej. B.D.62.23 (individuo de gran talla). 19) Ej. B.D.62.
32. 22) Ej. B.D.62.12, Sc.D, Ns. 62 y 63, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de
Elisa. Obsérvese una cierta variabilidad en la regularidad de la ornamentación.
20) Ej. B.Ce₁.16.1. 21) Ej. B.Ce₁.15.3. 23) Ej. L.Ce₁.35.10 (individuo de gran
talla). 24) Ej. L.Ce₁.35.11, Sc.Ce₁, N.15 y 16, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz.
de Elisa.
- Fig. 25-27 *Emaciaticeras falculum* (FUCINI)
25) Ej. B.Ce₁.21.74. 24) Ej. Ce₁.21.26. 27) Ej. L.Ce₁.40.11 (probablemente estos
ejemplares conserven la cámara de habitación), Sc.Ce₁, N.21, Dom.sup., Z. de
Emaciatum, Subz. de Elisa.
- Fig. 28-31 *Emaciaticeras emaciatum* (CATULLO)
28) Ej. Ce₁.20.12. 29) Ej. Ce₁.20.1(fragmocono). 30) Ej. Ce₁.21.10(fragmocono,
este ejemplar mantiene una cierta sinuosidad de la costulación hasta un diámetro
notable). 31) Ej. Ce₁.20.3, Sc.Ce₁, Ns. 20 y 21, Dom.sup., Z. de Emaciatum,
Subz. de Elisa.

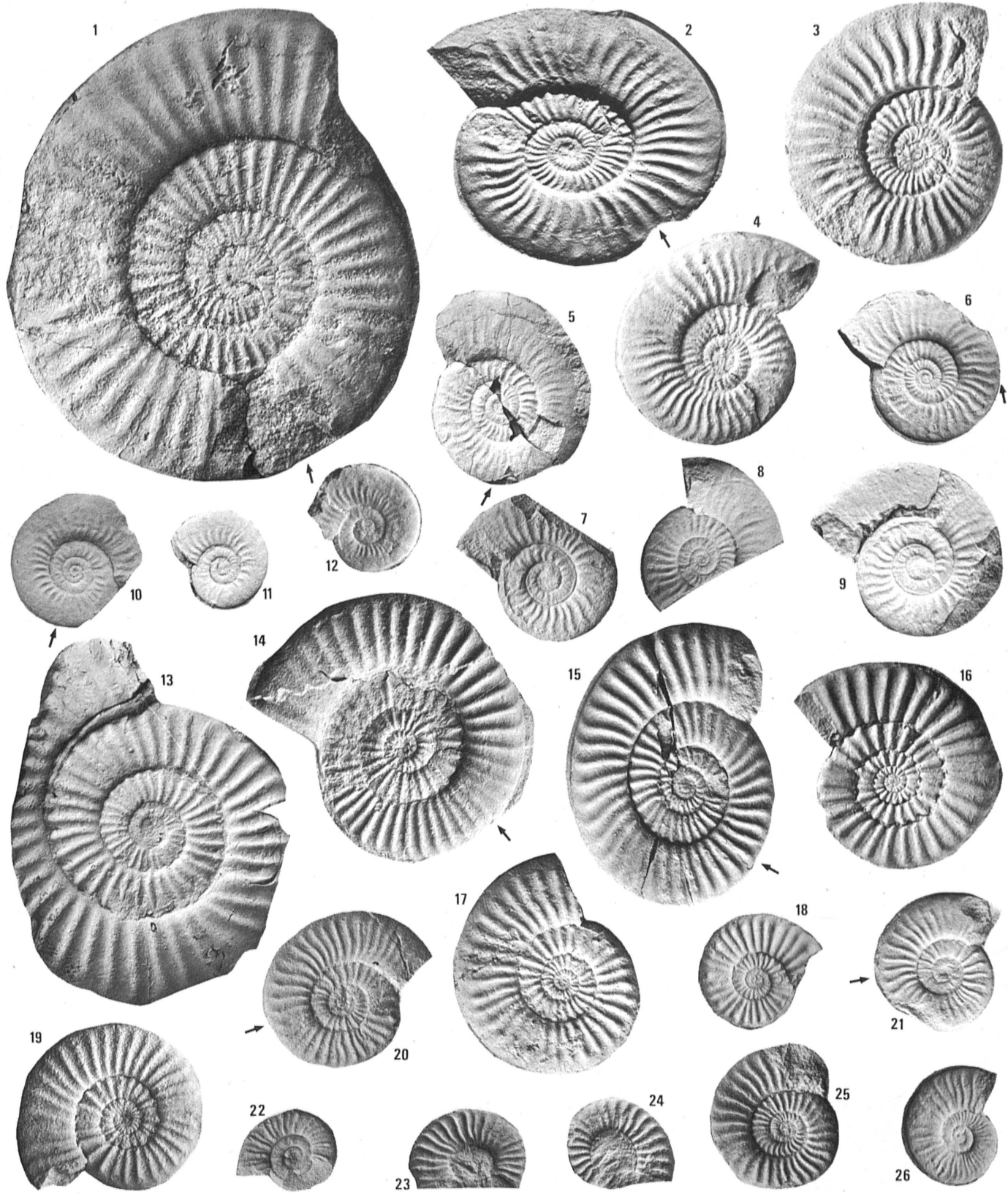


Fig. 1 *Emaciaticerias emaciatum* (CATULLO)

Ej. B.MJ.44.2 (individuo de gran talla), Sc.MJ, N.44, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

Fig. 2-4 *Emaciaticerias archimedis* FUCINI

- 2) Ej. B.D.66_S.3, Sc.D, N.66_S, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
 3) Ej. B.GB.3.30(fragmocono), Sc.GB, N.3, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
 4) Ej. B.Ce₁.23.67(fragmocono), Sc.Ce₁, N.23, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

Fig. 5-9 *Emaciaticerias timaei* (GEMMELLARO)

- 5) Ej. Ce₁.28.16. 6) Ej. Ce₁.28.29. 7) Ej. B.Ce₁.27.21(fragmocono?). 8) Ej. L.Ce₁.46.7(conserva cámara de habitación). 9) Ej. B.Ce₁.27.21 (Ej. de la f.7 con la posible prolongación con la cámara de habitación), Sc.Ce₁, Ns.26-28, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

Fig. 10-12 *Emaciaticerias gracile* (FUCINI)

- 10) Ej. Ce₁.28.33. 12) Ej. Ce₁.28.27(probablemente conserva cámara de habitación) Sc.Ce₁, N.28, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
 11) Ej. B.D.73.15(fragmocono?), Sc.D, N.73, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

Fig. 13-15 *C. (Canavaria) zancleana* (FUCINI)

- 13) Ej. B.Ce₁.16.15(molde en plastilina), Sc.Ce₁, N.16, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
 14) Ej. B.FV.2.22, Sc.FV, N.2, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
 15) Ej. B.79.3, Sc.CA, N.79, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

Fig. 16-19 *C. (Canavaria) peloritana* FUCINI

- 16) Ej. Ce₁.20.20(fragmocono). 17) Ej. B.Ce₁.21.62(fragmocono). 18) Ej. B.Ce₁.21.73(fragmocono). 19) Ej. B.Ce₁.21.45(fragmocono), Sc.Ce₁, Ns.20 y 21, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

Fig. 20-22 *C. (Canavaria) naxensis* (GEMMELLARO)

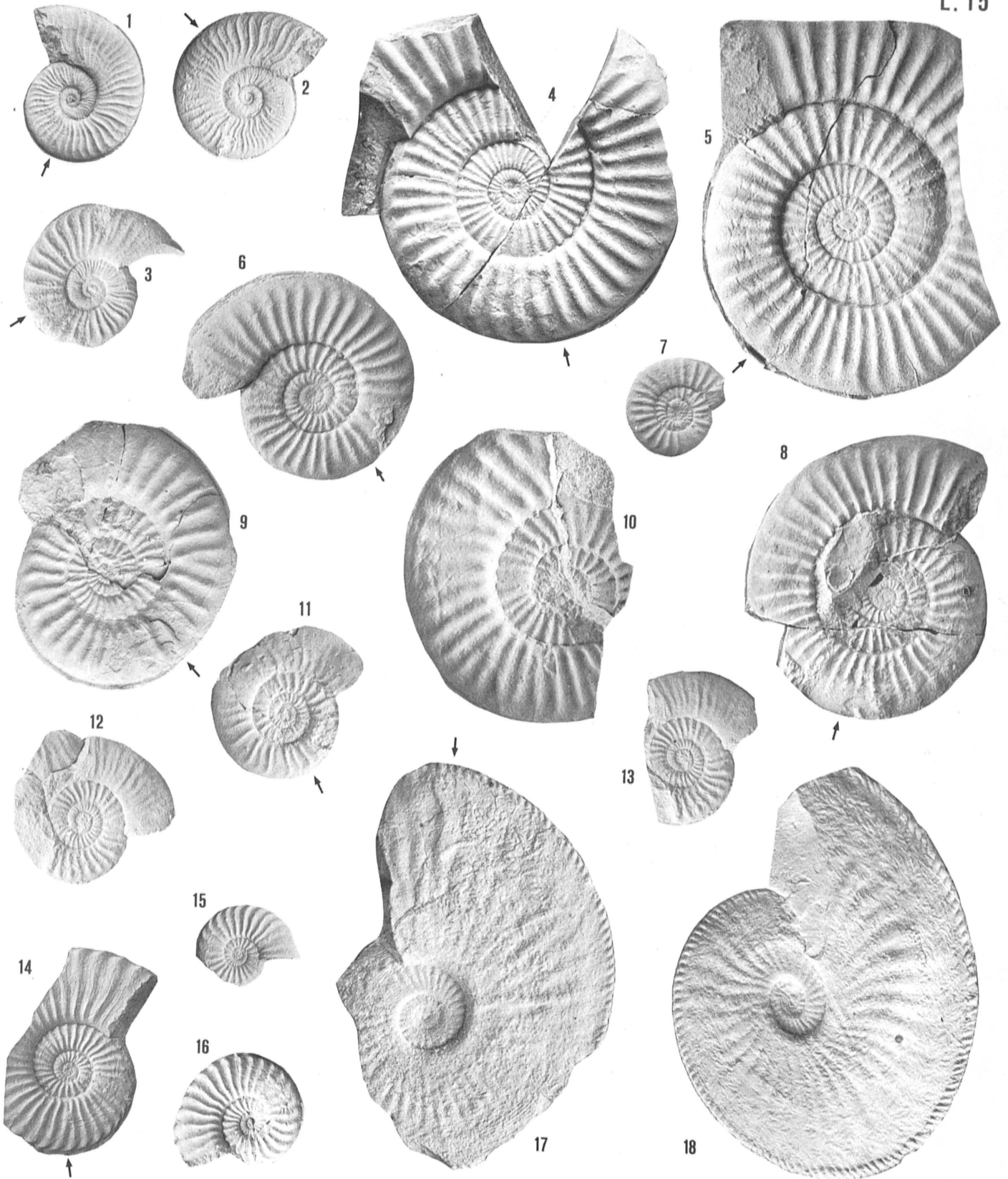
- 20) Ej. L.Ce₁.40.2. 21) Ej. L.Ce₁.40.3. 22) Ej. L.Ce₁.40.9(fragmocono), Sc.Ce₁, N.21, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

Fig. 23-25 *C. (Canavaria) gregalis* FUCINI

- 23) Ej. Ce₁.28.8(fragmocono), Sc.Ce₁, N.28, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
 24) Ej. B.CH₂.13.2(fragmocono), Sc.CH₂, N.13, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
 25) Ej. B.GB.4.2(fragmocono), Sc.GB, N.4, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.

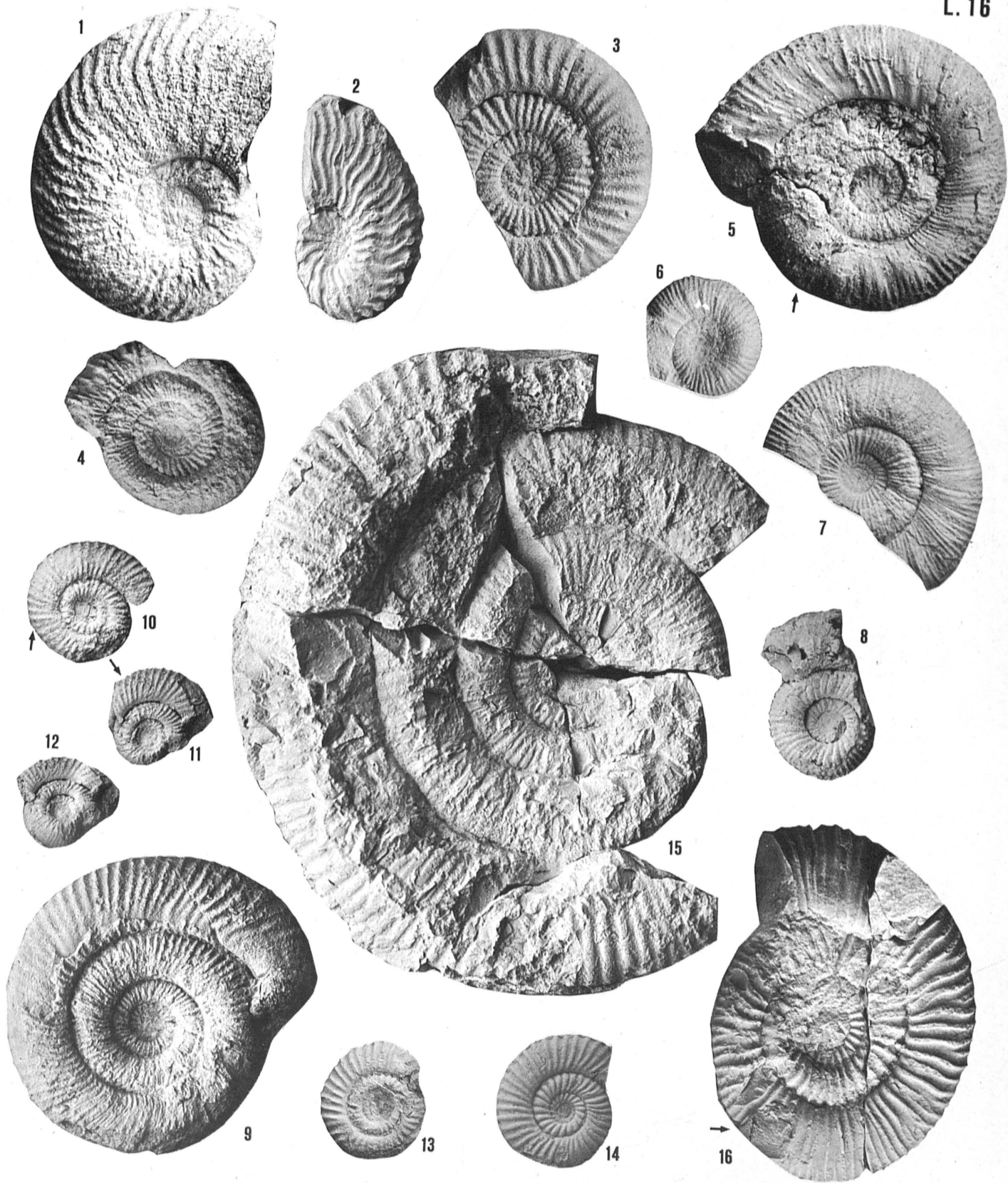
Fig. 26 *C. (Canavaria) finitima* (FUCINI)

- Ej. Ce₁.24.9(probablemente conserve la cámara de habitación), Sc.Ce₁, N.24, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.



LAMINA 15

- Fig. 1-3 *C. (Canavaria) finitima* (FUCINI)
1) Ej. Ce 1.28.21. 2) Ej. B.Ce 1.27.17. 3) Ej. L.Ce 1.44.23, Sc.Ce 1, Ns.24, 27 y 28, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
- Fig. 4-8 *C. (Tauromeniceras) elisa* (FUCINI)
4) Ej. Ce 1.23.48. 5) Ce 1.23.2. 6) Ej. Ce 1.23.1. 7) Ej. Ce 1.23.19(nucleo).
8) Ej. Ce 1.23.17, Sc.Ce 1, N.23, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
- Fig. 9 y 10 *C. (Tauromeniceras) nerina* (FUCINI)
9) Ej. B.D.70.15, Sc.D, N.70, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
10) Ej. Co.9.4 (conserva cámara de habitación), Sc.Co, N.9, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
- Fig. 11-13 *C. (Tauromeniceras) nodosa* (FUCINI)
11) Ej. Ce 1.28.26. 12 y 13) Ej. B.Ce 1.27.9 (conserva cámara de habitación), Sc. Ce 1, Ns.27 y 28, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Elisa.
- Fig. 14-16 *Pleuroceras solare* (PHILLIPS)
14) Ej. B.Ce 1.5m.1. 15) Ej. C.Ce 1.5m.10(fragmocono). 16) Ej. B.Ce 1.5m.14(fragmocono), Sc.Ce 1, N.5m, Dom.sup., Z. de Emaciatum, Subz. de Solare.
- Fig. 17 y 18 *Amaltheus margaritatus* DE MONIFORT
17) Ej. B.K.30?.R, Sc.K, N.30?, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum?.
18) Ej. CA.15.6(fragmocono), Sc.Ca, N.15, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Accuratum.



LAMINA 16

- Fig. 1 y 2 *Phricodoceras paronai* (BETTONI)
1) Ej. Se₂.LMR.1(fragmocono), Sc.Se₂, N. desconocido, Dom.med.?.
2) Ej. B.7s.17(fragmocono), Sc.CA, N.7, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Bertrandi.
- Fig. 3 *Reynesocoeloceras (Cetonoceras) psiloceroides* (FUCINI)
Ej. B.P_A.6.5(fragmocono), Sc.P_A, N.6, Dom.inf., Z. de Lavinianum, Subz. de Portisi.
- Fig. 4 *Reynesoceras italicum* (FUCINI)
Ej. B.P_A.7.23(fragmocono?), Sc.P_A, N.7, Dom.inf., Z. de Lavinianum, Subz. de Portisi.
- Fig. 5-9 *Reynesoceras acanthoides* (REYNES)
5) Ej. C.24.193. 8) Ej. B.C.24.23(fragmocono). 9) Ej. B.C.24.17 (conserva cámara de habitación), Sc.C, N.24, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.
6) Ej. B.A.9s.6(fragmocono), Sc.A, N.9s, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.
7) Ej. B.MJ.3.22 (conserva cámara de habitación), Sc.MJ, N.3, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.
- Fig. 10-14 *Reynesoceras ragazzonii* (HAUER)
10) Ej. B.C.24.21. 11 y 12) Ej. B.C.24.30(Observable la bifurcación de costillas en el núcleo), Sc.C, N.24, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.
13) Ej. B.6_H.3 (conserva cámara de habitación), Sc.CA, N.6_H, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.
14) Ej. B.MJ.3.30 (conserva cámara de habitación), Sc.MJ, N.3, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Ragazzonii.
- Fig. 15 *Reynesoceras mortilleti* (MENECHINI)
Ej. P.P_A.HG.2 (conserva cámara de habitación), Sc.P_A, N.HG, Dom.med., Z. de Algovianum.
- Fig. 16 *Dactylioceras?* sp.
Ej. B.K.15.6, Sc.K, N.15, Dom.med., Z. de Algovianum, Subz. de Bertrandi.