

Biozonación del Toarciense en el área de La Almunia de Doña Godina-Ricla (Sector Central de la Cordillera Ibérica)

A. GOY y G. MARTÍNEZ

Dpto. de Paleontología (Universidad Complutense de Madrid) e Instituto de Geología Económica (CSIC).

RESUMEN

Se ha realizado el estudio bioestratigráfico de los materiales toarcienses en los afloramientos de La Almunia de Doña Godina y Ricla, situados en el Sector Central de la Cordillera Ibérica (Fig. 1). Dichos materiales están constituidos por una alternancia calcáreo-margosa caracterizada por su continuidad sedimentaria relativa y homogeneidad litológica, con un espesor aproximado de 70 m, que puede considerarse alto en el contexto de la Cordillera Ibérica.

A partir del estudio de 174 niveles sucesivos con ammonites, se han distinguido ocho zonas que han sido subdivididas en subzonas y horizontes; habiéndose reconocido 35 horizontes sucesivos de ammonites (Figs. 2, 3, 4, 5 y 6).

El límite inferior del Toarciense se ha marcado con el primer registro de *D. (E.) simplex* FUCINI que en este área ocupa una posición inferior a *D. (E.) mirabile* FUCINI. El Aaleniense comienza con un nivel de removilización que contiene ammonites reelaborados, característicos de la parte superior de la Zona Aalensis.

Todos los fósiles que se integran en las asociaciones estudiadas corresponden a las familias Dactyloceratidae, Hildoceratidae, (subfamilias Harpoceratinae, Hildoceratinae, Grammocerotinae y Bouleiceratinae) y Phymatoceratidae (subfamilias Phymatoceratinae y Hammatoceratinae) (Figs. 7 y 8).

Los Dactyloceratidae son relativamente abundantes en la Zona Tenuicostatum, en particular en la Subzona Semicelatum y tienen representación esporádica y escasa en las Zonas Serpentinus, Bifrons y Variabilis.

Los Hildoceratidae suponen la mayor parte del total de los fósiles considerados. Los Harpoceratinae se distribuyen de forma regular, siempre en

pequeño número, a lo largo de todo el Toarciense, los Hildoceratinae se encuentran casi exclusivamente en las Zonas Serpentinus y Bifrons; los Grammocerotinae están representados en todos los horizontes desde la parte media de la Zona Variabilis hasta el final del Toarciense, existiendo algunos episodios en los que son los únicos ammonites registrados; y los Bouleiceratinae tienen una representación mínima, en la parte inferior de la Zona Variabilis.

Entre los Phymatoceratidae, los Phymatoceratinae se reparten de forma regular desde la parte media de la Zona Bifrons hasta la Zona Thouarsense, mientras que los Hammatoceratinae tienen un registro esporádico desde la parte superior de la Zona Variabilis, siendo particularmente abundantes en la parte superior de la Zona Insigne.

La mayor parte de las asociaciones tienen carácter subboreal, si bien en la Zona Tenuicostatum, en la Zona Serpentinus y de forma más puntual, en las Zonas Variabilis, Insigne y Pseudoradiosa, se detectan influencias submesogeas.

Palabras clave: Bioestratigrafía, Ammonites, Lías, Toarciense, Cordillera Ibérica.

ABSTRACT

A biostratigraphic study of the Toarcian series from La Almunia de Doña Godina and Ricla deposits is analyzed here. These deposits belong to the Central Area of the Iberian Range (Fig. 1). A calcareous-marly alternating series characterizes the Toarcian material, as well as relative sedimentological continuity and lithic homogeneity. The series is approximately 70 m thick, that can be considered an important average at the Iberian Range.

One hundred and seventy four recorded associations of ammonites have been analyzed; from them, 8 zones could be distinguished. Zones have been divided in subzones and horizons. 35 consecutive horizons of ammonites have been recognized (Figs. 2 to 6). The Toarcian lower limit have been fixed since the first record of *D. (E.) simplex* FUCINI that lies under *D. (E.) mirabile* FUCINI in this area. The Aalenian begins with a reworked level, having reworked ammonites and characterizes the upper part of the Aalensis Zone.

The fossils that compose the studied associations belong to the following families: Dactylioceratidae, Hildoceratidae (subfamilies Harpoceratinae, Hildoceratinae, Grammocerotinae and Bouleiceratinae) and Phymatoceratidae (subfamilies Phymatoceratinae and Hammatoceratinae) (Figs. 7 and 8).

Dactylioceratidae are quite abundant in the Tenuicostatum Zone, par-

ticulary, in the Semiclatum Subzone. Nevertheless, they are rare in the Serpentinus, Bifrons and Variabilis Zones.

Almost the whole fossil assemblage is composed by Hildoceratidae. Harpoceratinae are distributed in a regular way, but they are always scarce all along the Toarcian series. Hildoceratinae have been found almost exclusively in the Serpentinus and Bifrons Zones. Grammocerotinae are present in every horizon from the middle part of Variabilis Zone up to the upper part of the Toarcian. They are only ammonites recorded in some areas. Finally, Bouleiceratinae are rarely recorded in the lower part of the Variabilis Zone.

Phymatoceratidae found in this series are Phymatoceratinae. They are distributed homogeneously from the middle part of the Bifrons Zone up the Thouarsense Zone. Nevertheless, Hammatoceratinae have a sporadic record from the upper part of the Variabilis Zone, becoming more frequent at the upper part of the Insigne Zone.

Most of the studied associations have subboreal characteristics. However in Tenuicostatum and Serpentinus Zones, and in a discrete way in Variabilis, Insigne and Pseudoradosa Zones, have been detected some submesogea influences.

Key words: Biostratigraphy, Ammonites, Lias, Toarcian, Iberian Range.

INTRODUCCION

El área estudiada al sur del Moncayo, donde se localizan los afloramientos de La Almunia de Doña Godina y Ricla, constituye una zona clave para el estudio de la bioestratigrafía del Toarciense. Esto es debido fundamentalmente a la existencia de unidades litoestratigráficas de considerable espesor y con gran riqueza en fósiles de ammonites. Por otra parte ocupa una posición idónea para conocer las variaciones laterales que se producen entre las facies presentes en las Sierras de La Demanda y Los Cameros y las existentes en el Sector Central de la Cordillera Ibérica, lo que repercute en el mejor conocimiento de la evolución de la Cuenca Ibérica durante este Piso.

En concreto, los afloramientos estudiados se sitúan en la parte norte de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. En la Fig.1, se muestra la posición que ocupan los dos cortes realizados, dentro del conjunto de los afloramientos liásicos de los Sectores Central y Septentrional de la Cordillera. El corte de La Almunia de Doña Godina está próximo al km 267,5 de la carretera nacional II (Madrid-Barcelona), y se accede a él desviándose hacia el NW por el camino de Las Conchas. Las coordenadas de la base son: 41° 28' 54" N y 1° 24' 51" W. El corte de Ricla se sitúa en el km 266,5 de la

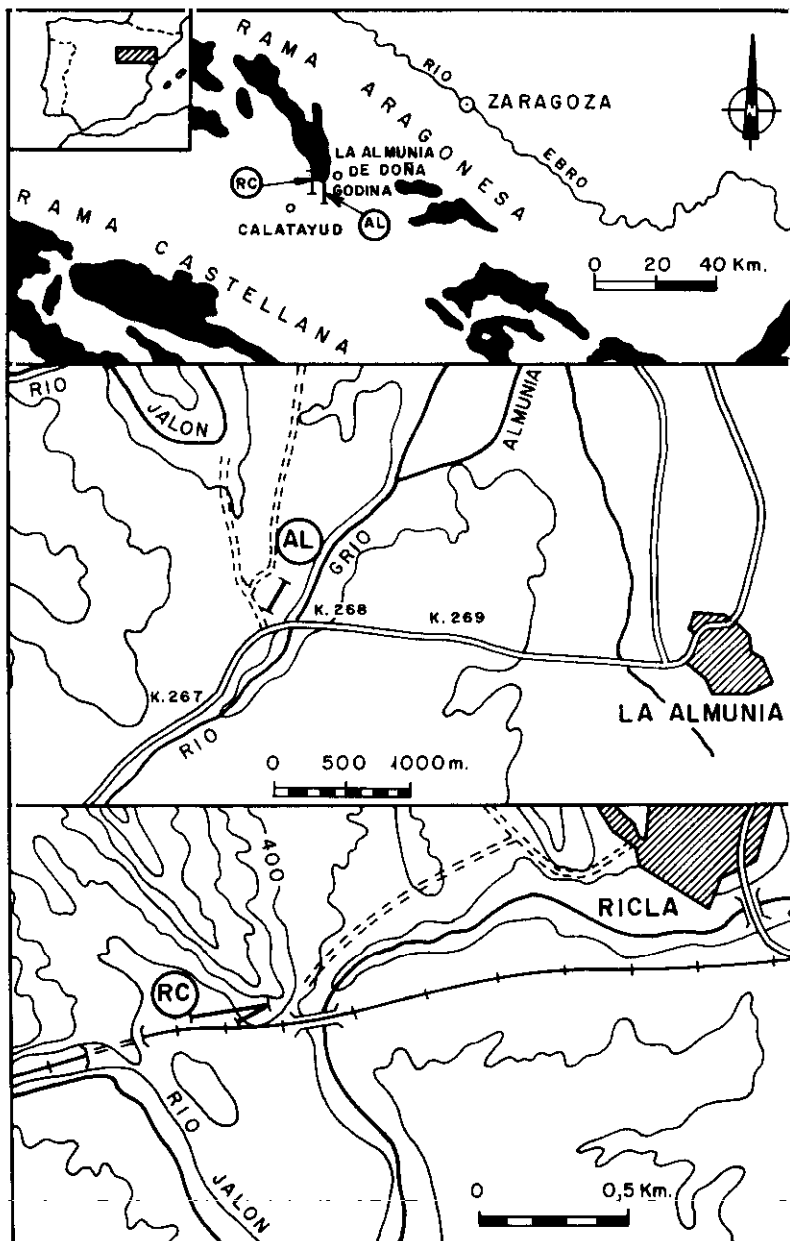


Fig. 1.—Localización geográfica y geológica de los afloramientos estudiados en el área de La Almunia de Doña Godina-Ricla.

Fig. 1.—Geographical and situation of the studied outcrops in the Almunia de Doña Godina-Ricla area.

trinchera del ferrocarril Madrid-Zaragoza al W del valle del río Jalón y al SW de Riela. Las coordenadas de la base son: 41° 30' 2" N y 125° 26" W.

Han sido numerosos los autores que a lo largo de los últimos años han estudiado determinados aspectos de los materiales toarcienses y aalenien-ses en éste área. Entre otros se pueden citar Joly (1927), Ritcher (1930), Burrolet *et al.* (1958), Gautier y Mouterde (1964), Mensink (1965), Bulard *et al.* (1971), Geyer *et al.* (1974), Aragonés *et al.* (1980), Ureta (1983), Martínez (1986, 1988), Goy *et al.* (1988a), Goy *et al.* (1988b).

DESCRIPCION DE LAS COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS

El Toarciense de este área está representado por un conjunto de materiales de 70 m de espesor, formado fundamentalmente por margas y calizas que tienen un acusado carácter rítmico y una relativa homogeneidad. Desde el punto de vista litoestratigráfico corresponden a la Formación Alternancia de margas y calizas de Turmiel (Goy, 1974; Goy *et al.*, 1976) y a la parte inferior de la Formación Carbonatada de Chelva (Gómez, 1978; Gómez y Goy, 1979).

Los niveles margosos de esta alternancia, tienen en general mayor espesor en los primeros 30 m de la columna (corte de La Almunia de Doña Godina, Figs. 2 y 3); mientras que los niveles calizos tienen mayor espesor en los 40 m superiores (corte de Riela, Figs. 3 a 6). Entre las calizas dominan de forma neta los *mudstones* grumelares con muy escaso contenido en fragmentos de conchas. En ocasiones, sobre todo en la parte inferior, se encuentran *wackestones* de bioclastos con lamelibranquios, gasterópodos, braquiópodos y foraminíferos fundamentalmente. De forma excepcional se observan *packstones* en algunos niveles concretos relacionados con pequeñas discontinuidades. Entre los macrofósiles se reconocen ammonites y belemnites. Son escasos los organismos de vida bentónica, como lamelibranquios, braquiópodos, equinodermos, briozoos, esponjas, corales, etc., si se exceptúan los primeros metros del Toarciense inferior donde, por ejemplo las asociaciones registradas de braquiópodos son muy similares a las de otras áreas del Sector Central de la Cordillera Ibérica, con la particularidad de que los individuos adultos de las diferentes especies tienen una talla media menor.

En las Figs. 2 a 6 están expresadas las particularidades litológicas, el espesor de los niveles y el contenido en ammonites de los mismos, que corresponden a cada una de las zonas caracterizadas.

En La Almunia de Doña Godina, la Zona Tenuicostatum se encuentra representada por 22 ritmos de margas y calizas que tienen un espesor total de 10 m. Comienza probablemente a partir de un nivel ferruginoso (nivel 5), con evidencias de bioturbación y con la superficie superior perforada. La Zona Serpentinus está representada por 32 ritmos de margas y calizas

con un espesor de 11,5 m. Las litofacies margosas son relativamente ricas en materia orgánica. En el interior del nivel 66 se reconoce un cuerpo sedimentario cuya base erosiva podría representar una pequeña discontinuidad. La Zona Bifrons está representada por 29 ritmos de margas y calizas con un espesor de 10 m. Las litofacies margosas son también relativamente ricas en materia orgánica. El nivel 159 está constituido por calizas bioclásticas intensamente bioturbadas, incluye fósiles de ammonites reelaborados y tiene la superficie superior perforada y ferruginizada. Tiene una notable continuidad lateral, pudiendo apreciarse con características similares en Ricla. En ésta localidad, la Zona Variabilis está representada por 31 ritmos de margas o margocalizas y calizas con un espesor de 15 m. No se han apreciado discontinuidades dignas de mención en los materiales de esta unidad. La Zona Thouarsense está representada por 11 ritmos de margas o margocalizas y calizas con un espesor de 5 m. El nivel 237 puede presentar localmente evidencias de la formación de «hardgrounds», como también se aprecia en áreas próximas. La Zona Insigne está representada por 27 ritmos de margas y calizas o calizas margosas con un espesor de 9 m. Como en los materiales de la Zona Variabilis no se han apreciado discontinuidades dignas de mención. La Zona Pseudoradiosa está representada por 15 ritmos de margas o margo calizas y calizas con un espesor de 5 m. No se han apreciado discontinuidades importantes, pero se acentúa progresivamente el carácter calizo. La Zona Aalensis está representada por 14 ritmos de margas y margocalizas con un espesor de 4,5 m. El nivel 367, en su parte terminal, muestra evidencias de dos «hardgrounds» que separan un cuerpo sedimentario con ammonites característicos de la Subzona Buckmani. Por encima se encuentra un nivel calizo con ammonites resedimentados y acumulados, que han sido atribuidos por Goy *et al.* (1988b) a *Leioceras lineatum* (BUCKMAN), *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE y *Pleydellia leura* (BUCKMAN).

BIOZONACION

Son numerosos los autores que hacen comenzar el Toarciense, en áreas mediterráneas, por el primer registro de *Dactylioceras* del grupo *D. mirabile* FUCINI. Así procede Dubar (1940, 1952) y posteriormente Fischer (1966), Ferreti (1967, 1972), Rivas (1972), Guex (1973), Elmi *et al.* (1974), Wiedenmayer (1980), Jiménez y Rivas (1981), etc. También en áreas del noroeste de Europa algunos autores adoptan, en los últimos años, el mismo criterio; como Howarth (1973), que figura un ejemplar de *Dactylioceras pseudocommune* FUCINI procedente de un nivel situado encima de los últimos *Pleuroceras* registrados en la sucesión del noroeste de Cleveland (costa del Yorkshire) o Schlatter (1981) que encuentra *Dactylioceras cf. simplex* FUCINI asociado a los últimos *Pleuroceras ex gr. hawskerense* (YOUNG y BIRD)

registrados en Kettgan (Kanton Schoffhansen). En la Península Ibérica, fuera del ámbito de las Cordilleras Béticas, adoptan este criterio Mouterde (1967, 1971), Mouterde y Suárez-Vega (1971), Suárez-Vega (1974), Goy (1974), Comas-Rengifo y Goy (1978), Comas-Rengifo (1982, 1985), Braga *et al.* (1985), etc.

— Zona *Tenuicostatum*

Especie nominal índice: *Dactylioceras (Orthodactylites) tenuicostatum* (YOUNG y BIRD).

Fue introducida por Buckman (1910) y utilizada por numerosos autores. con posterioridad a la obra de Dean *et al.* (1961). Equivale a la Zona Semicelatum de Mouterde (1967, 1971), Pelosio (1968), Mouterde *et al.* (1971), Mouterde y Suárez-Vega (1971), Suárez-Vega (1974) y Rocha (1976). En el área investigada se ha hecho comenzar en el nivel 7 de La Almunia de Doña Godina con el primer registro de *Dactylioceras (Eodactylites) simplex* FUCINI, habiendo sido identificados 18 niveles sucesivos de ammonites (Fig. 2).

— Subzona *Mirabile*

Especie nominal índice: *Dactylioceras (Eodactylites) mirabile* FUCINI.

Un Horizonte de *Mirabile* ha sido definido por Dubar (1952) en el Alto Atlas. Según Howarth (1973) equivaldría aproximadamente a la Subzona Paltum del Yorkshire; lo que coincide con nuestras observaciones, ya que en el área de La Almunia de Doña Godina-Ricla ambas especies se encuentran asociadas y probablemente coexistieron durante algún tiempo.

— Horizonte Simplex:

Especie nominal índice: *Dactylioceras (Eodactylites) simplex* FUCINI.

Nivel 7: *Dactylioceras (Eodactylites) simplex* FUCINI. *Protogrammoceras cf. paltus* (BUCKMAN).

Nivel 9: *Dactylioceras (Eodactylites) simplex* FUCINI.

— Horizonte *Mirabile*:

Especie nominal índice: *Dactylioceras (Eodactylites) mirabile* FUCINI.

?Nivel 11: *Lioceratoides* sp., *Neolioceratoides* sp., *Neolioceratoides schopeni* (GEMMELLARO), *Protogrammoceras paltus* (BUCKMAN).

Nivel 13: *Dactylioceras (Eodactylites) cf. pseudocommune* FUCINI, *Dactylioceras (Eodactylites) mirabile* FUCINI, *Lioceratoides cf. lorioli* (BETTONI), *Lioceratoides cf. micitoi* (FUCINI), *Neolioceratoides* sp.

Nivel 15: *Dactylioceras (Eodactylites) mirabile* FUCINI. *Lioceratoides* sp., *Neolioceratoides* sp., *Protogrammoceras paltus* (BUCKMAN).

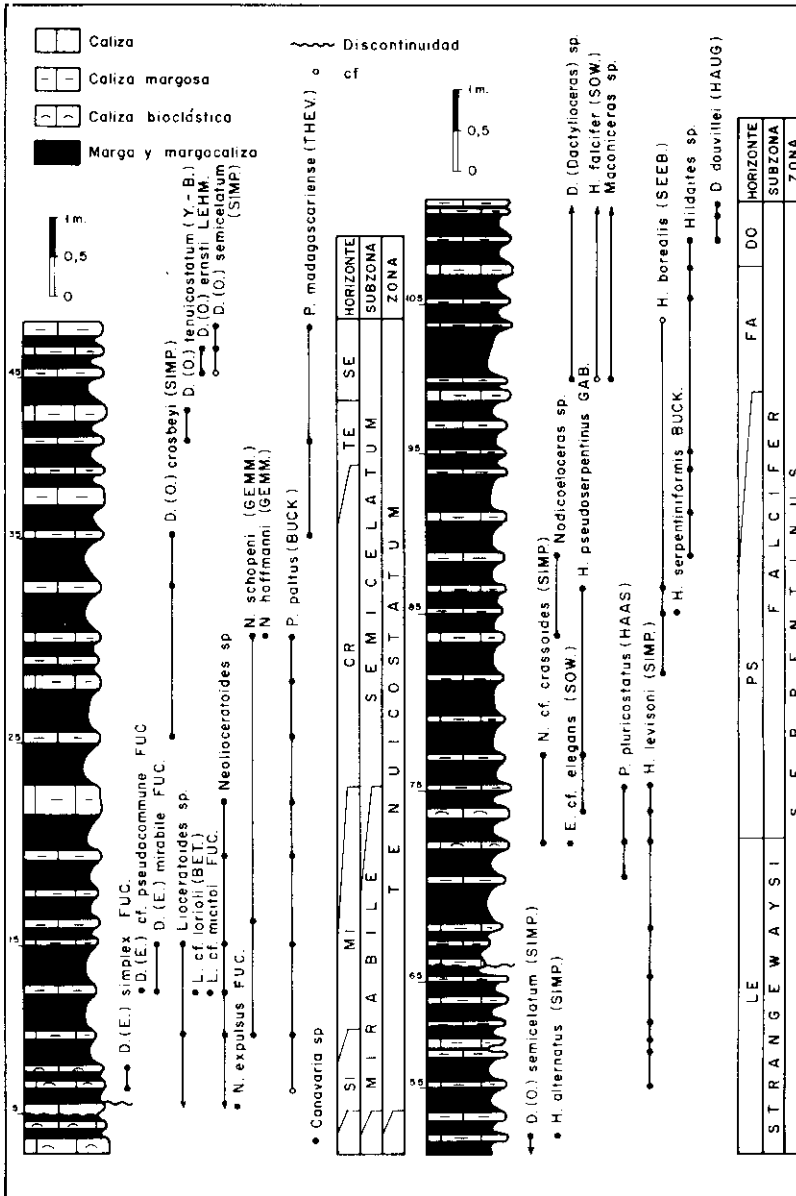


Fig. 2.—Columna estratigráfica de los materiales de las Zonas *Tenuicostatum* y *Serpentinus*. SI-Simplex; MI-Mirabile; CR-Crosbeyi; TE-Tenuicostatum; SE-Semicelatum; LE-Levisoni; PS-Pseudoserpentinus; FA-Falcifer; DO-Douvillei.

Fig. 2.—Stratigraphical section of the sediments of the *Tenuicostatum* and *Serpentinus* Zones. SI-Simplex; MI-Mirabile; CR-Crosbeyi; TE-Tenuicostatum; SE-Semicelatum; LE-Levisoni; PS-Pseudoserpentinus; FA-Falcifer; DO-Douvillei.

— Subzona Semicelatum

Especie nominal índice: *Dactylioceras (Orthodactylites) semicelatum* (SIMPSON).

Se ha hecho comenzar con el primer registro de *Dactylioceras (Orthodactylites)*. Equivale a los niveles 2-3 del Toarciense de Portugal definidos por Mouterde (1967) y al Horizonte Semicelatum identificado por Elmi *et al.* (1974) en Argelia. Puede ser correlacionada aproximadamente con la Subzona Madagascariense de Guex (1973), cuya especie índice se encuentra asociada a *Dactylioceras (Orthodactylites) semicelatum* (SIMPSON) en varios niveles de La Almunia de Doña Godina.

— Horizonte Crosbeyi:

Especie nominal índice: *Dactylioceras (Orthodactylites) crosbeyi* (SIMPSON).

?Nivel 17: *Neolioceratoides schopeni* (GEMMELLARO).

?Nivel 21: *Neolioceratoides* sp., *Protogrammocerac paltus* (BUCKMAN).

?Nivel 23: *Neolioceratoides* sp., *Protogrammocerac paltus* (BUCKMAN).

Nivel 25: *Dactylioceras (Orthodactylites) crosbeyi* (SIMPSON), *Protogrammocerac paltus* (BUCKMAN).

Nivel 27: *Protogrammocerac paltus* (BUCKMAN).

Nivel 31: *Neolioceratoides schopeni* (GEMMELLARO), *Neolioceratoides hoffmanni* (GEMMELLARO), *Protogrammocerac paltus* (BUCKMAN).

Nivel 33: *Dactylioceras (Orthodactylites) crosbeyi* (SIMPSON).

Nivel 35: *Dactylioceras (Orthodactylites) crosbeyi* (SIMPSON), *Protogrammocerac madagascariense* (THEVENIN).

— Horizonte Tenuicostatum:

Especie nominal índice: *Dactylioceras (Orthodactylites) tenuicostatum* (YOUNG y BIRD).

Nivel 41: *Dactylioceras (Orthodactylites) tenuicostatum* (YOUNG y BIRD), *Protogrammocerac madagascariense* (THEVENIN).

Nivel 43: *Dactylioceras (Orthodactylites) tenuicostatum* (YOUNG y BIRD).

— Horizonte Semicelatum:

Especie nominal índice: *Dactylioceras (Orthodactylites) semicelatum* (SIMPSON).

Nivel 45: *Dactylioceras (Orthodactylites) ernsti* LEHMAN, *Dactylioceras (Orthodactylites) cf. semicelatum* (SIMPSON).

Nivel 47: *Dactylioceras (Orthodactylites) ernsti* LEHMAN, *Dactylioceras (Orthodactylites) semicelatum* (SIMPSON), *Protogrammocerac madagascariense* (THEVENIN).

Nivel 49: *Dactylioceras (Orthodactylites) semicelatum* (SIMPSON), *Protogrammocerac madagascariense* (THEVENIN).

— Zona *Serpentinus*

Especie nominal índice: *Hildaites serpentinus* (REINECKE).

Introducida por Oppel (1856), está caracterizada por una sucesión de asociaciones bien conocidas en áreas del centro de Europa donde ha sido utilizada en los últimos años por Gabilly *et al.* (1971) y Gabilly (1973, 1976). En áreas mediterráneas ha sido caracterizada en Portugal, Cordilleras Béticas y Argelia occidental, respectivamente, por Mouterde (1967) y Mouterde *et al.* (1971), Rivas (1972) y Elmi *et al.* (1974). Equivale a la Zona *Falcifer* de Dean *et al.* (1961), utilizada también en áreas mediterráneas por Gallitelli-Wendt (1970) y Pinna y Levi-Setti (1971). En el área investigada se ha hecho comenzar en el nivel 51 de La Almunia de Doña Godina con el primer registro de *Harpoceratoides alternatus* (SIMPSON), habiendo sido identificados 27 niveles sucesivos de ammonites (Fig. 2).

— Subzona *Strangewaysi*:

Especie nominal índice: *Harpoceratoides strangewaysi* (SOWERBY).

Equivale aproximadamente a la Subzona *Exaratum* de Dean *et al.* (1961), utilizada también por Fischer (1966) y Pinna y Levi-Setti (1971).

— Horizonte *Levisoni*:

Especie nominal índice: *Hildaites levisoni* (SIMPSON).

Nivel 51: *Dactylioceras (Orthodactylites) semicelatum* (SIMPSON), *Harpoceratoides alternatus* (SIMPSON).

Nivel 55: *Hildaites levisoni* (SIMPSON).

Nivel 57: *Hildaites levisoni* (SIMPSON).

Nivel 59: *Hildaites levisoni* (SIMPSON).

Nivel 61: *Hildaites levisoni* (SIMPSON).

Nivel 69: *Polyplectus pluricostatus* (HAAS).

Nivel 71: *Nodicoeloceras cf. crassoides* (SIMPSON), *Elegantoceras cf. elegans* (SOWERBY), *Polyplectus pluricostatus* (HAAS), *Hildaites levisoni* (SIMPSON).

— Subzona *Falcifer*

Especie nominal índice: *Harpoceras falcifer* (SOWERBY).

Fue propuesta por Dean *et al.* (1961), que sitúan los límites inferior y superior con la primera aparición de *Harpoceras falcifer* (SOWERBY) e *Hildoceras bifrons* (BRUGUIERE), respectivamente. Nosotros hemos marcado el límite inferior con el primer registro de *Harpoceras* y el límite superior, con la primera aparición de *Hildoceras*; como hacen Fischer (1966), Pinna y Levi-Setti (1971), Guex (1973), Gabilly (1973, 1976) y Comas-Rengifo y Goy (1978), entre otros.

— Horizonte *Pseudoserpentinus*:

Especie nominal índice: *Harpoceras pseudoserpentinus* GABILLY.

Nivel 73: *Harpoceras pseudoserpentinus* GABILLY, *Hildaites levisoni* (SIMPSON).

Nivel 75: *Polyplectus pluricostatus* (HAAS), *Hildaites levisoni* (SIMPSON).

Nivel 77: *Nodicoeloceras* cf. *crassoides* (SIMPSON), *Harpoceras pseudoserpentinus* GABILLY.

Nivel 81: *Hildaites borealis* (SEEBACH).

Nivel 83: *Nodicoeloceras* sp.

Nivel 85: *Hildaites borealis* (SEEBACH), *Hildaites serpentiformis* BUCKMAN.

Nivel 87: *Harpoceras pseudoserpentinus* GABILLY, *Hildaites borealis* (SEEBACH).

— Horizonte Falcifer:

Especie nominal índice: *Harpoceras falcifer* (SOWERBY).

?Nivel 89: *Nodicoeloceras* sp., *Hildaites* sp.

?Nivel 91: *Hildaites* sp.

?Nivel 93: *Hildaites* sp.

?Nivel 95: *Hildaites* sp.

Nivel 101: *Dactyloceras* (*Dactyloceras*) sp., *Harpoceras* cf. *falcifer* (SOWERBY), *Maconiceras* sp.

Nivel 103: *Hildaites borealis* (SEEBACH).

Nivel 105: *Hildaites* sp.

Nivel 107: *Hildaites* sp.

— Horizonte Douvillei:

Especie nominal índice: *Orthildaites douvillei* (HAUG).

Nivel 109: *Hildaites* sp., *Orthildaites douvillei* (HAUG).

Nivel 111: *Orthildaites douvillei* (HAUG).

Nivel 113: *Orthildaites douvillei* (HAUG).

— Zona Bifrons

Especie nominal índice: *Hildoceras bifrons* (BRUGUIERE).

Ha sido introducida por Reynes (1868), correspondiendo prácticamente al rango del género *Hildoceras*, cuyos últimos representantes, en áreas submediterráneas, llegan a coexistir con los primeros del género *Haugia*. Ha sido caracterizada por numerosos autores tanto en el noroeste de Europa como en zonas mediterráneas; si bien en algunos casos con una amplitud algo diferente a la adoptada aquí. En los afloramientos investigados se ha hecho comenzar en el nivel 115 de La Almunia de Doña Godina, con el primer registro de *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI), habiendo sido identificados 29 niveles sucesivos de ammonites (Fig. 3).

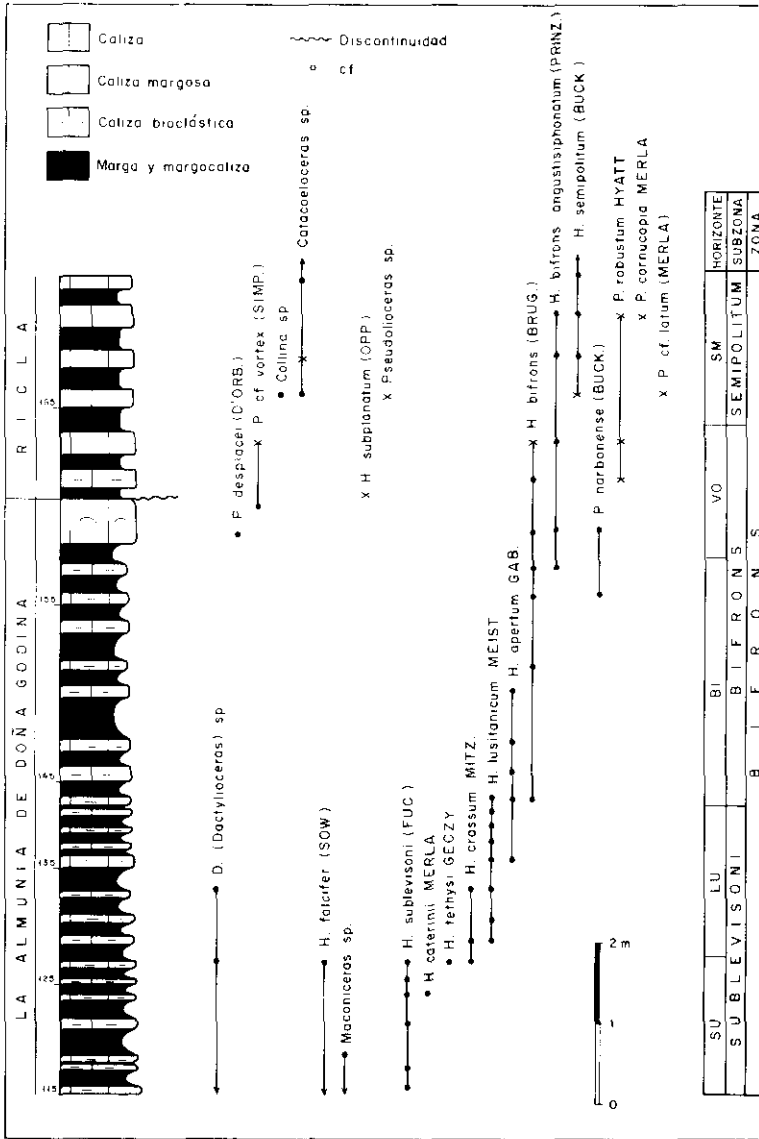


Fig. 3.—Columna estratigráfica de los materiales de la Zona Bifrons. Los elementos registrados en el afloramiento de La Almunia de Doña Godina se señalan con un punto; los registrados en el afloramiento de Ricla, con un aspa. SU-Sublevisoni; LUR-Lusitanicum, BI-Bifrons; VO-Vortex, SM-Semipoliticum.

Fig. 3.—Statigraphical section of the sediments of the Brifrons. The specimens collected at La Almunia de Doña Godina outcrop are marked with a dot, the ones collected at Ricla outcrop with an X. SU-Sublevisoni; LU-Lusitanicum; BI-Bifrons; VO-Vortex; SM-Semipoliticum.

— Subzona Sublevisoni

Especie nominal índice: *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI).

Fue propuesta por Donovan (1959) en las facies «ammonitico rosso» del sur de Suiza e Italia. Posteriormente Dean *et al.* (1961) establecen las Subzonas Commune y Fibulatum que según Guex (1970) serían equivalentes a la Subzona Sublevisoni en el sentido que se le da aquí.

— Horizonte Sublevisoni:

Especie nominal índice: *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI).

Nivel 115: *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI).

Nivel 117: *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI).

Nivel 119: *Maconiceras* sp.

Nivel 121: *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI).

Nivel 123: *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI), *Hildoceras caterinii* MERLA.

Nivel 125: *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI).

Nivel 127: *Dactylioceras* (*Dactylioceras*) sp., *Harpoceras falcifer* (SOWERBY), *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI), *Hildoceras tethysi* GECZY, *Hildoceras crassum* MITZOPOULOS.

— Horizonte Lusitanicum:

Especie nominal índice: *Hildoceras lusitanicum* MEISTER.

Nivel 129: *Hildoceras crassum* MITZOPOULOS, *Hildoceras lusitanicum* MEISTER.

Nivel 131: *Hildoceras lusitanicum* MEISTER.

Nivel 133: *Dactylioceras* (*Dactylioceras*) sp., *Hildoceras crassum* MITZOPOULOS, *Hildoceras lusitanicum* MEISTER.

Nivel 141: *Hildoceras lusitanicum* MEISTER.

— Subzona Bifrons

Especie nominal índice: *Hildoceras bifrons* (BRUGUIERE).

Se ha hecho comenzar con el primer registro de *Hildoceras bifrons* (BRUGUIERE). Ha sido utilizada por Gabilly *et al.* (1971), haciéndola equivalente al horizonte del mismo nombre propuesto por Elmi (1967). Corresponde a una parte de la Subzona Braunianus de Dean *et al.* (1961).

— Horizonte Bifrons:

Especie nominal índice: *Hildoceras bifrons* (BRUGUIERE).

Nivel 143: *Hildoceras lusitanicum* MEISTER, *Hildoceras apertum* GABILLY, *Hildoceras bifrons* (BRUGUIERE).

Nivel 145: *Hildoceras apertum* GABILLY.

Nivel 147: *Hildoceras apertum* GABILLY.

Nivel 149: *Hildoceras apertum* GABILLY.

Nivel 151: *Hildoceras bifrons* (BRUGUIERE).

Nivel 155: *Hildoceras bifrons* (BRUGUIERE), *Phymatoceras narbonense* (BUCKMAN).

Nivel 157: *Hildoceras bifrons* (BRUGUIERE), *Hildoceras bifrons angustisiphonatum* (PRINZ).

— Horizonte Vortex:

Especie nominal índice: *Porpoceras vortex* (SIMPSON).

Nivel 159: *Porpoceras desplacei* (D'ORBIGNY), *Porpoceras* cf. *vortex* (SIMPSON), *Harpoceras subplanatum* (OPPEL), *Hildoceras bifrons* (BRUGUIERE), *Hildoceras bifrons angustisiphonatum* (PRINZ), *Phymatoceras narbonneuse* (BUCKMAN).

Nivel 161: *Hildoceras bifrons* (BRUGUIERE), *Phymatoceras robustum* HYATT.

Nivel 163: *Porpoceras* cf. *vortex* (SIMPSON), *Hildoceras bifrons* (BRUGUIERE), *Hildoceras bifrons angustisiphonatum* (PRINZ), *Phymatoceras robustum* HYATT.

— Subzona Semipolitum

Especie nominal índice: *Hildoceras semipolitum* (BUCKMAN).

Se ha hecho comenzar con el primer registro de *Hildoceras semipolitum* (BUCKMAN). Fue propuesta por Donovan (1959) con un rango que abarca también a la Subzona Bifrons en el sentido expuesto anteriormente. Sería equivalente a la parte superior de la Subzona Braunianus de Dean *et al.* (1961).

— Horizonte Semipolitum:

Especie nominal índice: *Hildoceras semipolitum* (BUCKMAN).

Nivel 165: *Collina* sp., *Catacoeloceras* sp., *Pseudolioceras* sp., *Hildoceras semipolitum* (BUCKMAN), *Pseudomercaticeras* cf. *latum* MERLA.

Nivel 167: *Catacoeloceras* sp., *Hildoceras bifrons angustisiphonatum* (PRINZ), *Hildoceras semipolitum* (BUCKMAN).

Nivel 169: *Hildoceras bifrons angustisiphonatum* (PRINZ), *Hildoceras semipolitum* (BUCKMAN), *Phymatoceras robustum* HYATT, *Phymatoceras cornucopia* MERLA.

Nivel 171: *Catacoeloceras* sp., *Hildoceras semipolitum* (BUCKMAN).

— Zona Variabilis

Especie nominal índice: *Haugia variabilis* (D'ORBIGNY).

Ha sido introducida por Buckman (1888) y utilizada posteriormente por este mismo autor, Buckman (1910), como una subdivisión de la Zona Jurense. Más tarde la utilizan Dean *et al.* (1961), Mouterde (1967, 1971), Gabilly *et al.* (1971), Guex (1972, 1975), Gabilly (1973, 1975, 1976), Suárez Vega (1974), Goy (1974), Ohmert (1976) y Comas-Rengifo y Goy (1978), entre otros. El equivalente en áreas mediterráneas sería la Zona Gradata, tal y como ha sido propuesta por Atrops y Elmi (1971) y utilizada posteriormente por Elmi *et al.* (1974). En los afloramientos investigados se ha

hecho comenzar en el nivel 173 de Ricla, con el primer registro de *Haugia variabilis* (D'ORBIGNY), habiendo sido identificados 30 niveles sucesivos de ammonites (Fig. 4).

— *Subzona Variabilis*

Especie nominal índice: *Haugia variabilis* (D'ORBIGNY).

Equivalente a la Subzona Gemma, propuesta por Gallitelli *Wendt* (1970) y a parte de la Subzona Gradata propuesta por Atrops y Elmī (1971) en áreas mediterráneas.

— Horizonte Variabilis:

Especie nominal índice: *Haugia variabilis* (D'ORBIGNY).

Nivel 173: *Haugia variabilis* (D'ORBIGNY), *Catacoeloceras* sp., *Paroniceras* sp.

Nivel 176: *Paroniceras* sp.

Nivel 177: *Denckmannia* cf. *malagma* (DUMORTIER), *Haugia variabilis* (D'ORBIGNY).

Nivel 179: *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN.

Nivel 181: *Denckmannia* cf. *malagma* (DUMORTIER), *Haugia variabilis* (D'ORBIGNY).

Nivel 183: *Pseudomercaticeras* sp., *Paroniceras* sp.

Nivel 185: *Denckmannia* cf. *malagma* (DUMORTIER).

Nivel 187: *Haugia variabilis* (D'ORBIGNY).

Nivel 189: *Pseudomercaticeras* sp.

Nivel 193: *Pseudomercaticeras* cf. *frantzi* (REYNES).

Nivel 195: *Haugia variabilis* (D'ORBIGNY), *Pseudomercaticeras* sp.

— *Subzona Illustris*

Especie nominal índice: *Haugia illustris* (DENCKMANN).

Se ha hecho comenzar con el primer registro de *Haugia* del grupo de *H. illustris* (DENCKMANN) en el sentido de Gabilly (1973, 1975). Es difícil establecer su equivalencia exacta en áreas mediterráneas, si bien la especie *Pseudogrammoceras aratum* (BUCKMAN), típica de esta Subzona, es un buen elemento de correlación con diversas cuencas del Tethys.

— Horizonte Illustris:

Especie nominal índice: *Haugia illustris* (DENCKMANN).

?Nivel 197: *Brodieia* cf. *primaria* (SCHIRARDIN).

?Nivel 199: *Pseudomercaticeras* sp.

?Nivel 201: *Pseudomercaticeras* cf. *frantzi* (REYNES).

Nivel 205: *Brodieia* cf. *primaria* (SCHIRARDIN).

Nivel 206: *Haugia* sp.

Nivel 207: *Brodieia* cf. *primaria* (SCHIRARDIN).

Nivel 208: *Haugia* sp.

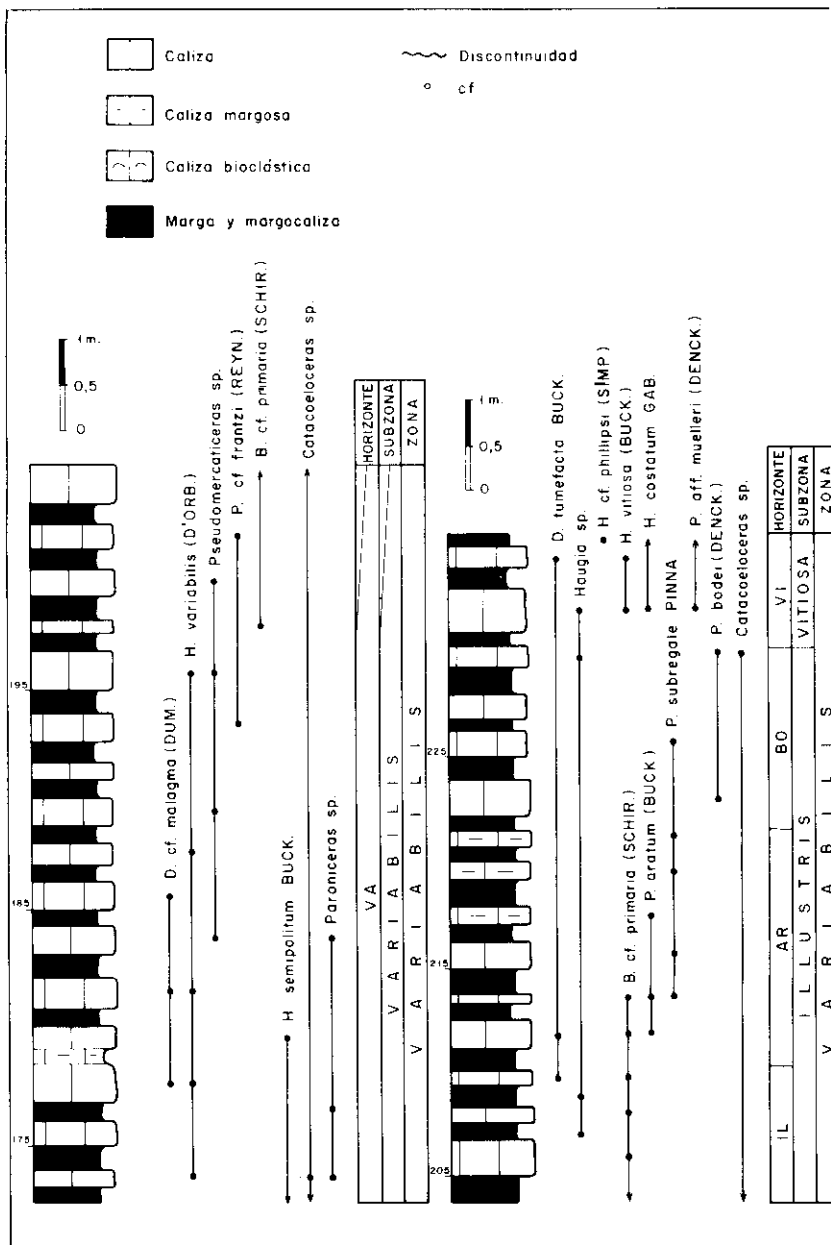


Fig. 4.—Columna estratigráfica de los materiales de la Zona Variabilis. VA-Variabilis; IL-Illustris; AR-Aratum; BO-Bodei; VI-Vitiosa.

Fig. 4.—Stratigraphical section of the sediments of the Variabilis Zone. VA-Variabilis; IL-Illustris; AR-Aratum; BO-Bodei; VI-Vitiosa.

Nivel 209: *Denckmannia tumefacta* BUCKMAN, *Brodieia* cf. *primaria* (SCHIRARDIN).

— Horizonte Aratum:

Especie nominal índice: *Pseudogrammoceras aratum* (BUCKMAN).

Nivel 211: *Denckmannia tumefacta* BUCKMAN, *Brodieia* cf. *primaria* (SCHIRARDIN), *Pseudogrammoceras aratum* (BUCKMAN).

Nivel 213: *Brodieia* cf. *primaria* (SCHIRARDIN), *Pseudogrammoceras subregale* PINNA, *Pseudogrammoceras aratum* (BUCKMAN).

Nivel 215: *Pseudogrammoceras subregale* PINNA.

Nivel 217: *Pseudogrammoceras aratum* (BUCKMAN).

Nivel 219: *Pseudogrammoceras subregale* PINNA.

Nivel 221: *Pseudogrammoceras subregale* PINNA.

— Horizonte Bodei:

Especie nominal índice: *Podagrosites bodei* (DENCKMANN).

Nivel 223: *Podagrosites bodei* (DENCKMANN).

Nivel 229: *Haugia* sp., *Podagrosites bodei* (DENCKMANN), *Catacoeloceras* sp.

— Subzona Vitiosa

Especie nominal índice: *Haugiella vitiosa* (BUCKMAN).

Se ha hecho comenzar con el primer registro de *Haugiella vitiosa* (BUCKMAN), como hacen Gabilly *et al.* (1971) y posteriormente Guex (1975). En la Península Ibérica ha sido caracterizada recientemente por Martínez (1986, 1988).

— Horizonte Vitiosa:

Especie nominal índice: *Haugiella vitiosa* (BUCKMAN).

Nivel 231: *Haugia* sp., *Haugiella vitiosa* (BUCKMAN), *Hammatoceras costatum* GABILLY, *Pseudogrammoceras* aff. *muelleri* (DENCKMANN).

Nivel 233: *Denckmannia tumefacta* BUCKMAN, *Haugiella vitiosa* (BUCKMAN).

— Zona Thouarsense

Especie nominal índice: *Grammoceras thouarsense* (D'ORBIGNY).

Fue introducida por Brasil (1896) y utilizada por Dean *et al.* (1961) con una amplitud algo diferente de la usada aquí. Posteriormente ha sido caracterizada por Gabilly *et al.* (1971), Gabilly (1973, 1975, 1976), Suárez-Vega (1974), Goy (1974), Guex (1975), Ohmert (1976), Comas-Rengifo y Goy (1978), etc. En el área investigada se ha hecho comenzar en el nivel 235 de Riela, con el primer registro de *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCKMANN), por encima del último nivel con *Haugiella vitiosa* (BUCKMAN), habiendo sido identificados 12 niveles sucesivos de ammonites (Fig. 5).

— *Subzona Bingmanni*

Especie nominal índice: *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCKMANN).

Fue utilizada por Gabilly *et al.* (1967) con rango de Zona y posteriormente por Gabilly *et al.* (1971) y otros autores como Subzona. Su equivalencia exacta en algunas cuencas mediterráneas es difícil de establecer. Según Goy *et al.* (1988a) corresponde a la parte inferior de la Subzona *Mediterraneum* de las Cordilleras Béticas.

— Horizonte Bingmanni:

Especie nominal índice: *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCKMANN).

Nivel 235: *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCKMANN), *Pseudogrammoceras struckmanni* (DENCKMANN).

Nivel 237: *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Hammatoceras costatum* GABILLY, *Grammoceras peneglabrum* MONESTIER, *Pseudogrammoceras* aff. *muelleri* (DENCKMANN), *Pseudogrammoceras struckmanni* (DENCKMANN), *Podagrosites* cf. *latescens pseudogrunowi* GUEX.

— *Subzona Thouarsense*

Especie nominal índice: *Grammoceras thouarsense* (D'ORBIGNY).

Se ha hecho comenzar con el primer registro de *Grammoceras*. Como en el caso de la Subzona anterior es difícil establecer su equivalencia exacta en cuencas mediterráneas.

— Horizonte Penestriatulum:

Especie nominal índice: *Grammoceras penestriatulum* BUCKMAN.

Nivel 239: *Grammoceras penestriatulum* BUCKMAN, *Pseudogrammoceras* aff. *muelleri* (DENCKMANN), *Pseudogrammoceras struckmanni* (DENCKMANN).

— *Subzona Fascigerum*

Especie nominal índice: *Esericeras fascigerum* (BUCKMAN).

Se ha hecho comenzar con el primer registro de *Esericeras fascigerum* (BUCKMAN). Fue utilizada por Guex (1975) y posteriormente por Comas-Rengifo y Goy (1978). Es equivalente a la Subzona de «*Esericeras*» de Gabilly *et al.* (1967, 1971).

— Horizonte Fascigerum:

Especie nominal índice: *Esericeras fascigerum* (BUCKMAN).

Nivel 241: *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Esericeras* cf. *fascigerum* (BUCKMAN), *Grammoceras penestriatulum* BUCKMAN, *Pseudogrammoceras* aff. *muelleri* (DENCKMANN), *Pseudogrammoceras struckmanni* (DENCKMANN), *Podagrosites* cf. *latescens pseudogrunowi* GUEX.

Nivel 242: *Polyplectus discoides* (ZIETEN).

Nivel 243: *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Pseudogrammoceras struckmanni* (DENCKMANN).

— Horizonte Differens:

Especie nominal índice: *Pseudogrammoceras differens* (ERNST).

Nivel 245: *Esericeras* cf. *fascigerum* (BUCKMAN), *Pseudogrammoceras differens* ERNST.

Nivel 247: *Grammoceras penestriatum* BUCKMAN, *Podagrosites* cf. *latescens pseudogrunowi* GUEX.

Nivel 249: *Pseudogrammoceras differens* ERNST, *Podagrosites* cf. *latescens pseudogrunowi* GUEX.

Nivel 251: *Pseudogrammoceras differens* ERNST.

Nivel 253: *Pseudogrammoceras differens* ERNST.

Nivel 255: *Pseudogrammoceras differens* ERNST.

— Zona Insigne

Especie nominal índice: *Hammatoceras insigne* (ZIETEN).

Fue introducida por Welsh (1897) y utilizada por Gabilly *et al.* (1967, 1971), Gabilly (1973, 1975, 1976), Suárez-Vega (1974), Goy (1974), Guex (1975), Ohmert (1976), Comas-Rengifo y Goy (1978), etc. En el área investigada se ha hecho comenzar en el nivel 257 de Ricla con el primer registro de *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE), habiendo sido identificados 27 niveles sucesivos de ammonites (Fig. 5).

— Subzona Fallaciosum

Especie nominal índice: *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE).

Fue utilizada por Gabilly *et al.* (1971), como equivalente de la Subzona Pedicum de Gabilly *et al.* (1967). Puede ser correlacionada con la Subzona Buckmani de Dean *et al.* (1961).

— Horizonte Fallaciosum:

Especie nominal índice: *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE).

Nivel 257: *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Pseudogrammoceras differens* ERNST, *Podagrosites* cf. *latescens pseudogrunowi* GUEX, *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE).

Nivel 258: *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE).

Nivel 259: *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE), *Podagrosites* cf. *latescens pseudogrunowi* GUEX.

Nivel 263: *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE).

— Subzona Insigne

Especie nominal índice: *Hammatoceras insigne* (ZIETEN).

Se ha hecho comenzar con el primer registro de *Hammatoceras insigne* (ZIETEN). Equivale a la Zona Insigne de Knitter y Ohmert (1983) y aproximadamente a la Subzona Dispansum de Dean *et al.* (1961).

— Horizonte Insigne:

Especie nominal índice: *Hammatoceras insigne* (ZIETEN).

Nivel 265: *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Osperlioceras* sp., *Hammatoceras insigne* (ZIETEN), *Hammatoceras speciosum* (JANESCH).

Nivel 267: *Osperlioceras* sp.

Nivel 269: *Onychoceras* sp., *Hammatoceras insigne* (ZIETEN), *Hammatoceras speciosum* (JANESCH).

Nivel 271: *Onychoceras* sp.

Nivel 273: *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Osperlioceras* sp., *Pseudolillia emiliana* (REYNES), *Hammatoceras* sp., *Hammatoceras speciosum* (JANESCH).

Nivel 275: *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Osperlioceras* sp., *Pseudolillia emiliana* (REYNES), *Hammatoceras insigne* (ZIETEN).

Nivel 277: *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Pseudolillia emiliana* (REYNES).

Nivel 279: *Pseudolillia emiliana* (REYNES), *Hammatoceras* sp.

Nivel 281: *Onychoceras* sp., *Hammatoceras praefallax* MONESTIER.

Nivel 283: *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Hammatoceras* sp., *Hammatoceras speciosum* (JANESCH).

— Horizonte Gruneri:

Especie nominal índice: *Gruneria gruneri* (DUMORTIER).

?Nivel 285: *Hammatoceras praefallax* MONESTIER.

?Nivel 287: *Osperlioceras* sp., *Onychoceras* sp., *Hammatoceras* sp., *Hammatoceras porcarellaense* MERLA.

?Nivel 289: *Osperlioceras* sp.

Nivel 291: *Osperlioceras* sp., *Gruneria gruneri* (DUMORTIER).

Nivel 293: *Osperlioceras reynesi* (MONESTIER), *Hammatoceras praefallax* MONESTIER.

Nivel 295: *Osperlioceras* sp., *Gruneria gruneri* (DUMORTIER), *Hammatoceras* sp.

Nivel 297: *Osperlioceras reynesi* (MONESTIER), *Onychoceras* sp.

Nivel 299: *Osperlioceras reynesi* (MONESTIER), *Buckmanites* cf. *buckmani* (MONESTIER).

Nivel 303: *Osperlioceras* sp., *Osperlioceras* cf. *alternans* (MONESTIER), *Buckmanites* cf. *buckmani* (MONESTIER).

Nivel 305: *Osperlioceras* sp., *Hammatoceras* sp., *Hammatoceras* cf. *pachu* (BUCKMAN).

Nivel 307: *Gruneria gruneri* (DUMORTIER), *Hammatoceras* sp., *Hammatoceras praefallax* MONESTIER, *Hammatoceras* cf. *pachu* (BUCKMAN).

Nivel 309: *Osperlioceras alternans* (MONESTIER), *Gruneria gruneri* (DUMORTIER).

— Zona Pseudoradiosa

Especie nominal índice: *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO).

Fue introducida por Haug (1892) y utilizada por Gabilly *et al.* (1967, 1971), Gabilly (1973, 1975, 1976), Goy (1974), Guex (1975), Comas-Rengifo y Goy (1978), etc. Es equivalente a la Zona Levesquei de Mouterde (1967), Mouterde y Suárez-Vega (1971) y Suárez-Vega (1974), a la Zona Meneghinii de Geczy (1967) y a la Subzona Meneghinii de Gallitelli-Wendt (1971). En el área investigada se ha hecho comenzar en el nivel 311 de Ricla con el primer registro de *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY), habiendo sido identificados 15 niveles sucesivos de ammonites (Fig. 6).

— Subzona Levesquei

Especie nominal índice: *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY).

Fue utilizada por Gabilly *et al.* (1967) y posteriormente por numerosos autores en áreas centroeuropeas y del norte de la Península Ibérica. Su equivalencia exacta en áreas mediterráneas es difícil de establecer.

— Horizonte Levesquei:

Especie nominal índice: *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY).

Nivel 311: *Osperlioceras authelini* (MONESTIER), *Catullocceras dumortieri* (THIOLLIERE), *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY), *Gruneria gruneri* (DUMORTIER).

Nivel 313: *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY).

Nivel 315: *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY).

— Horizonte Munieri:

Especie nominal índice: *Dumortieria munieri* (HAUG).

?Nivel 317: *Dumortieria striatulo-costata* (QUENSTEDT).

Nivel 319: *Osperlioceras* sp., *Dumortieria munieri* (HAUG).

Nivel 321: *Dumortieria sparsicosta* (HAUG).

Nivel 323: *Dumortieria munieri* (HAUG), *Dumortieria* cf. *prisca* BUCKMAN.

— Subzona Pseudoradiosa

Especie nominal índice: *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO).

Se ha hecho comenzar con el primer registro de *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO). Como en el caso de la Subzona anterior fue utilizada por Gabilly *et al.* (1967) y su equivalencia en áreas mediterráneas es difícil de establecer.

— Horizonte Pseudoradiosa:

Especie nominal índice: *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO).

Nivel 327: *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO), *Dumortieria subundulata* (BRANCO), *Hammatoceras* sp.

— Horizonte Tectiforme:

Nivel 335: *Paradumortieria tectiforme* ELMÍ y CALOO-FORTIER.

Nivel 337: *Paradumortieria tectiforme* ELMÍ y CALOO-FORTIER.

Nivel 339: *Ospertioceras sourensis* (PERROT), *Dumortieria* sp.

— Zona Aalensis

Especie nominal índice: *Pleydellia aalensis* (ZIETEN).

Fue introducida por Reynes (1868) y utilizada por Dean *et al.* (1961), con una extensión menor que la aceptada aquí, ya que la hacen comenzar con la aparición de *Pleydellia aalensis* (ZIETEN). Posteriormente ha sido caracterizada en numerosas localidades del noroeste de Europa y de áreas mediterráneas; entre otros por Gabilly *et al.* (1967, 1971), Mouterde (1967), Geczy (1967), Mouterde y Suárez-Vega (1971), Mouterde *et al.* (1971), Linares y Rivas (1973), Gabilly (1973, 1975, 1976), Suárez-Vega (1974), Goy (1974), Elmi *et al.* (1974), Seyed-Emami (1967), Comas-Rengifo y Goy (1978), Jiménez y Rivas (1981), Goy y Ureta (1981, 1986, 1987), Ureta (1983), etc. En el área investigada se ha hecho comenzar en el nivel 341 de Ricla con el primer registro de *Pleydellia mactra* (DUMORTIER), habiendo sido identificados 16 niveles sucesivos de ammonites (Fig. 6).

— Subzona Mactra

Especie nominal índice: *Pleydellia mactra* (DUMORTIER).

Fue utilizada por Gabilly *et al.* (1967) y con posterioridad por numerosos autores en áreas de centroeuropa. Recientemente Goy *et al.* (1988a) sugieren que puede ser utilizada con el mismo rango en áreas mediterráneas.

— Horizonte Mactra:

Especie nominal índice: *Pleydellia mactra* (DUMORTIER).

Nivel 341: *Pleydellia mactra* (DUMORTIER), *Cotteswoldia* cf. *distans* (BUCKMAN), *Cotteswoldia crinita* BUCKMAN, *Cotteswoldia paucicostata* BUCKMAN.

Nivel 343: *Pleydellia mactra* (DUMORTIER).

Nivel 345: *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Cotteswoldia bifax* BUCKMAN.

Nivel 347: *Pleydellia mactra* (DUMORTIER), *Cotteswoldia* cf. *distans* (BUCKMAN), *Cotteswoldia paucicostata* BUCKMAN, *Cotteswoldia bifax* BUCKMAN, *Cotteswoldia costulata* (ZIETEN), *Cotteswoldia* cf. *hinsbergi* (BENECKE).

Nivel 349: *Pleydellia mactra* (DUMORTIER), *Pleydellia* cf. *subcompta* (BRANCO), *Cotteswoldia crinita* BUCKMAN, *Cotteswoldia bifax* BUCKMAN, *Cotteswoldia costulata* (ZIETEN).

— Horizonte Subcompta:

Especie nominal índice: *Pleydellia subcompta* (BRANCO).

Nivel 351: *Pleydellia mactra* (DUMORTIER), *Pleydellia subcompta* (BRANCO), *Cotteswoldia crinita* BUCKMAN, *Cotteswoldia bifax* BUCKMAN, *Cotteswoldia costulata* (ZIETEN).

Nivel 353: *Cotteswoldia paucicostata* BUCKMAN.

— *Subzona Aalensis*

Se ha hecho comenzar con el primer registro de *Pleydellia aalensis* (ZIETEN). Como en el caso de la Subzona anterior fue utilizada por Gabilly *et al.* (1967) y por diversos autores en áreas centroeuropeas y mediterráneas.

Especie nominal índice: *Pleydellia aalensis* (ZIETEN).

Nivel 355: *Pleydellia subcompta* (BRANCO), *Pleydellia aalensis* (ZIETEN), *Cotteswoldia* sp.

Nivel 357: *Pleydellia* cf. *fluens* BUCKMAN, *Cotteswoldia* sp.

Nivel 359: *Pleydellia* cf. *subcompta* (BRANCO), *Pleydellia fluens* BUCKMAN, *Pleydellia* aff. *folleata* BUCKMAN, *Pleydellia* cf. *subcompta* (BRANCO).

— Horizonte Falcifer:

Especie nominal índice: *Pleydellia falcifer* MAUBEUGE.

Nivel 363: *Pleydellia aalensis* (ZIETEN), *Pleydellia* cf. *lotharingica* (BRANCO), *Pleydellia falcifer* MAUBEUGE.

Nivel 365: *Pleydellia aalensis* (ZIETEN), *Pleydellia* aff. *folleata* BUCKMAN, *Pleydellia falcifer* MAUBEUGE.

— *Subzona Buckmani*

Especie nominal índice: *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE.

Se ha hecho comenzar con el primer registro de *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE. Fue utilizada por Gabilly *et al.* (1967). Puede ser usada con el mismo rango en áreas mediterráneas.

— Horizonte Buckmani:

Especie nominal índice: *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE.

Nivel 367 (parte superior): *Pleydellia falcifer* MAUBEUGE, *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE, *Bredya* cf. *subinsignis* (OPPEL).

CONCLUSIONES

En el área comprendida entre La Almunia de Doña Godina y Ricla los materiales de todas las zonas del Toarciense tienen un desarrollo notable con espesores comprendidos entre 15 m (Zona Variabilis) y 4,5 m (Zona Aalensis). Los ammonites son relativamente frecuentes en los materiales correspondientes al Toarciense inferior, y llegan a ser abundantes en los del Toarciense medio y superior.

Los ammonites que integran las asociaciones estudiadas corresponden a las Familias Dactylioceratidae, Hildoceratidae (Subfamilias Harpoceratinae, Hildoceratinae, Bouleiceratinae, Grammocerotinae) y Phymatoceratidae (Subfamilias Phymatoceratinae y Hammatoceratinae).

Si se analizan los elementos de estas asociaciones que pertenecen a las diferentes familias y subfamilias, tomando de forma conjunta los correspondientes a cada una de las zonas individualizadas, se aprecian los siguientes cambios a lo largo del Toarciense (Fig. 7).

En los materiales de la Zona Tenuicostatum, sólo se han registrado Dactylioceratidae (70%) e Hildoceratidae, Harpoceratinae (30%). En la Zona Serpentinus, los Harpoceratinae (27%) mantienen prácticamente el mismo porcentaje que en la zona anterior, los Dactylioceratidae (13%) experimentan una fuerte reducción y se encuentran Hildoceratinae (60%) que dominan de forma neta.

Los materiales de la Zona Bifrons, contienen Hildoceratinae en una proporción del 90%, los Harpoceratinae (2%) y Dactylioceratidae (4%) son escasos, y aparecen por vez primera los Phymatoceratinae (4%). En la Zona Variabilis se producen cambios notables: los Phymatoceratinae (42%) y Grammocerotinae (45%) son los grupos mejor representados, desaparecen prácticamente los Hildoceratinae y Dactylioceratidae, hacen su primera aparición los Hammatoceratinae (2%) y se encuentran de forma puntual Bouleiceratinae (6%).

Los materiales de la Zona Thouarsense se caracterizan por su gran abundancia en Grammocerotinae (77%), al tiempo que disminuye el número de Phymatoceratinae (7%). Los Hammatoceratinae son escasos (4%) y vuelven a ser relativamente frecuentes los Harpoceratinae (12%). En la Zona Insigne los Harpoceratinae (37%), Grammocerotinae (33%) y Hammatoceratinae (30%) son abundantes y se encuentran en parecida proporción. En la Zona Pseudoradiosa dominan de forma neta los Grammocerotinae (85%), sobre Harpoceratinae (12%) y Hammatoceratinae (3%). Por último en la Zona Aaensis, los Grammocerotinae (95%) constituyen casi la totalidad de los ammonites registrados, siendo muy escasos los Harpoceratinae (3%) y Hammatoceratinae (2%).

Cuando se analiza el contenido de las asociaciones registradas en los materiales de cada horizonte, se obtiene la siguiente distribución para los diferentes grupos taxonómicos considerados (Fig. 8).

Los ammonites de la Familia Dactylioceratidae se distribuyen de forma desigual a lo largo del Toarciense inferior y medio. Presentan mayor abundancia en la Zona Tenuicostatum, con dos máximos en los Horizontes Simplex y Semicelatum y un mínimo en el Horizonte Mirabile. En la Zona Serpentinus son escasos, e incluso pueden faltar como en el Horizonte Douvillei. Algo similar ocurre en la Zona Bifrons, donde presentan un máximo relativo en el Horizonte Vortex y no se han registrado en el Horizonte Bifrons.

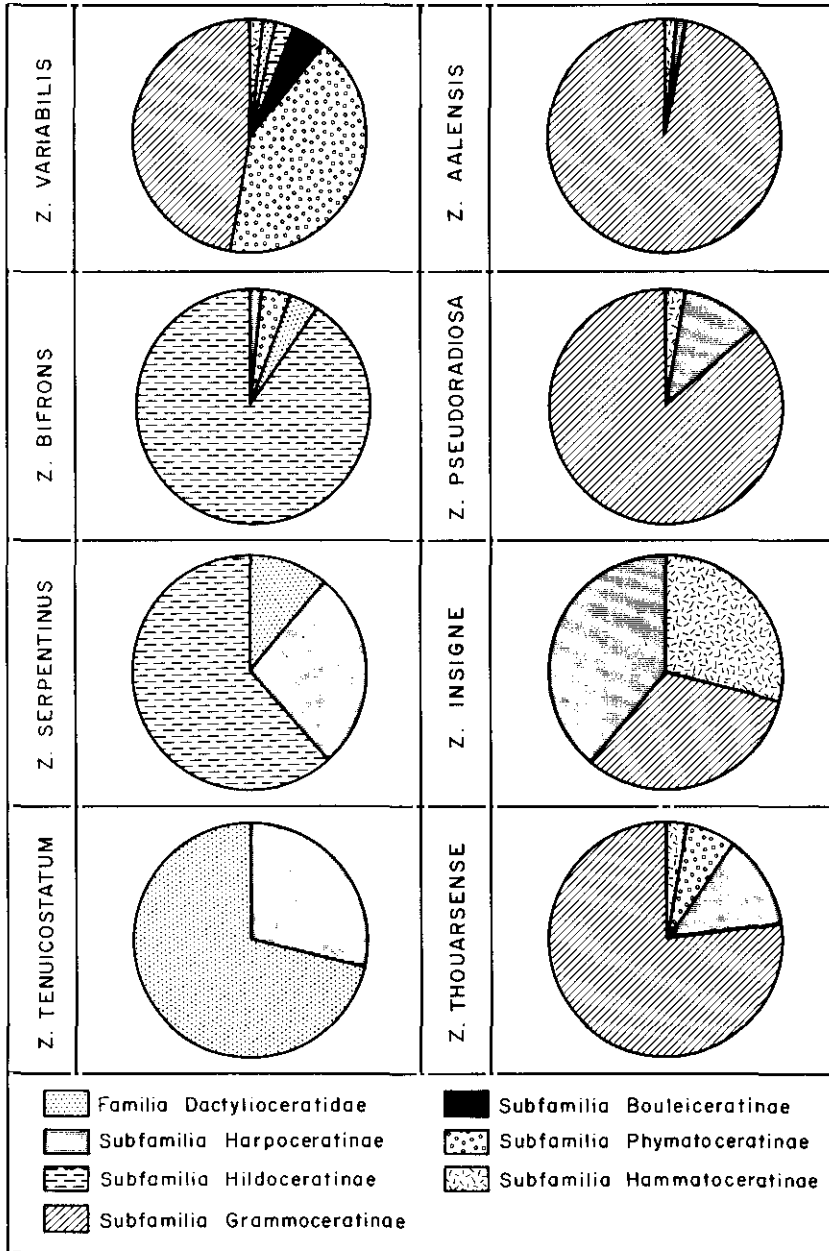


Fig. 7.—Representación, en términos relativos, del número de ejemplares correspondientes a taxones (Familias y Subfamilias) identificados en cada una de las Zonas del Toarciense.

Fig. 7.—Graphic representation of the percentages of specimens belonging to the different taxa (Families and Subfamilies) identified in every Zones of the Toarcian.

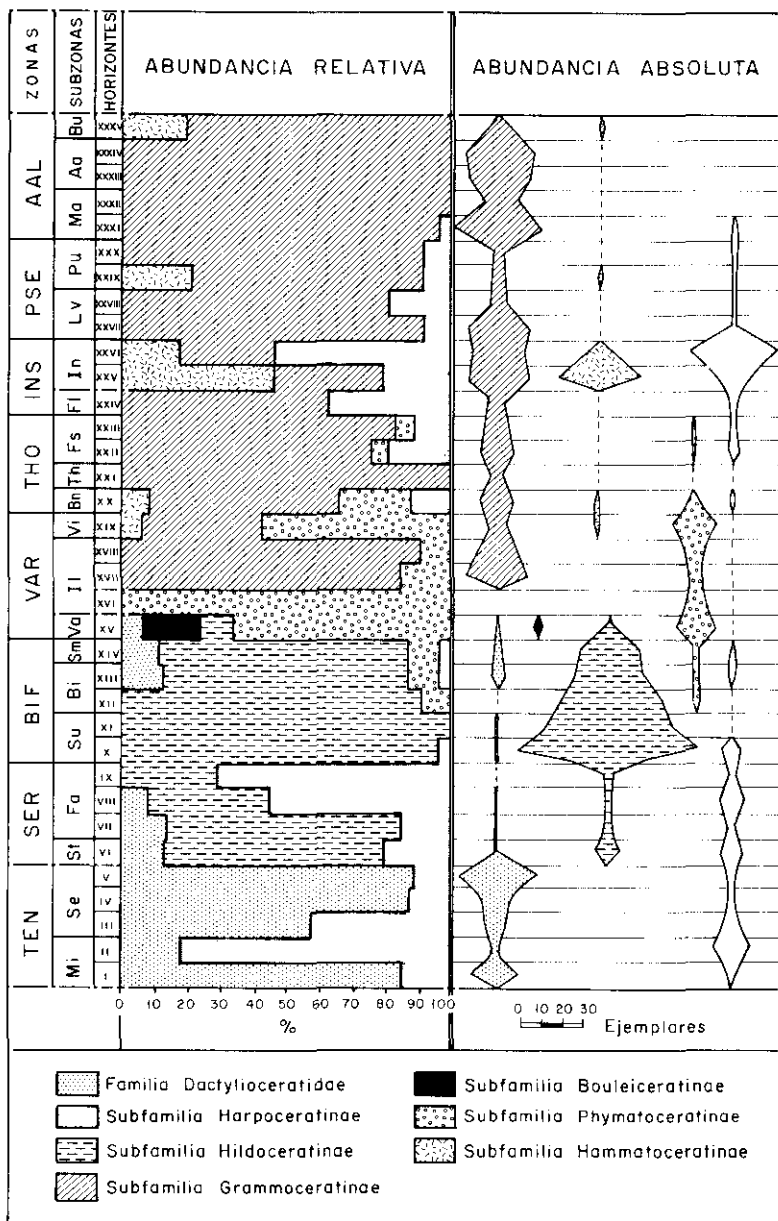


Fig. 8.—Representación, en términos absolutos y en tantos por ciento, del número de ejemplares correspondientes a taxones (Familias y Subfamilias) identificados en cada uno de los Horizontes del Toarciano.

Fig. 8.—Graphic representation, of percentages and absolute number of specimens belonging to the different taxa (Families and Subfamilies) identified in every Horizons of the Toarcian.

Los Harpoceratinae tienen una amplia distribución en los materiales toarcienses, desde la base de la Zona Tenuicostatum hasta la parte inferior de la Zona Aalensis. Se han reconocido en todos los horizontes del Toarciense inferior, donde su frecuencia fluctúa y se obtienen máximos en los Horizontes Mirabile, Levisoni y Falcifer y mínimos en los Horizontes Tenuicostatum, Pseudoserpentinus y Douvillei. A lo largo del Toarciense medio su registro es muy escaso y sólo se han reconocido en los Horizontes Sublevisoni, Vortex y Semipolitum de la Zona Bifrons. En el Toarciense superior son frecuentes de nuevo, en particular durante la Zona Insigne, donde llegan a ser abundantes en los Horizontes Insigne y Gruneri.

Los Hildoceratinae se distribuyen desde la base de la Zona Serpentinus hasta la parte inferior de la Zona Variabilis. Durante las Subzonas Strangewaysi y Falcifer el registro es escaso, con un máximo en el Horizonte Levisoni. A partir de la Zona Bifrons se encuentran en gran número, en particular en el Horizonte Sublevisoni; en el resto de los Horizontes, su registro va siendo paulatinamente más escaso hasta desaparecer totalmente en el Horizonte Variabilis.

Los Bouleiceratinae únicamente están representados por escasos elementos en el Horizonte Variabilis de la Zona Variabilis.

Los Grammocerotinae tienen una presencia continua y una abundancia variable a lo largo de la mayor parte del Toarciense medio y superior. En general se encuentran numerosos representantes de esta Subfamilia desde el Horizonte Aratum hasta el Horizonte Buckmani. En la Zona Variabilis se aprecia un máximo en el Horizonte Aratum y un mínimo en el Horizonte Vitiosa. Posteriormente, vuelven a ser particularmente abundantes en los Horizontes Insigne y Gruneri de la Zona Insigne, Horizonte Levesquei de la Zona Pseudoradiosa y a lo largo de toda la Zona Aalensis.

Los Phymatoceratinae se encuentran a lo largo de las Zonas Bifrons, Variabilis y Thouarsense, desde el Horizonte Bifrons hasta el Horizonte Differens. Su mayor abundancia la presentan en la Zona Variabilis, con un máximo en el Horizonte Variabilis y otro en el Horizonte Vitiosa. En las Zonas Bifrons y Thouarsense, su presencia es escasa o incluso nula como en el Horizonte Penestriatum.

Los Hammatoceratinae tienen una distribución muy irregular, desde el momento de su primer registro en el Horizonte Vitiosa, hasta el Horizonte Buckmani. Presenta una mayor abundancia en la Subzona Insigne con un máximo en el Horizonte Insigne y un escaso registro en el resto de los Horizontes donde está representada la Subfamilia; es decir, Horizontes Vitiosa, Bingmanni, Pseudoradiosa y Buckmani.

Si atendemos al registro obtenido se puede suponer que en este área del Sector Central de la Cordillera Ibérica, durante el Biocron Tenuicostatum existe un claro predominio de los Dactylioceratidae sobre los demás taxones (Harpoceratinae). Esto, posiblemente es consecuencia de la expansión del dominio del Tethys extendiéndose por el noroeste de Europa (How-

arth, 1973; Enay, 1980). Por su parte, los Harpoceratinae muestran una sucesión no muy diferente de la que se encuentra en el área-tipo del Toarciense en Thouars, según Gabilly (1976).

Durante los Biocrones Serpentinus y Bifrons los Dactylioceratidae serían menos numerosos que anteriormente, al tiempo que se produciría el aumento de los Hildoceratinae. Esta Subfamilia está representada, en primer término por elementos propios del noroeste de Europa, como *Hildaites levisoni* (SIMPSON) e *H. borealis* (SEEBACH), que son sustituidos por especies de *Hildoceras*, en general cosmopolitas.

También durante los Biocrones Variabilis, Thouarsense. Insigne y Pseudoradiosa, dominan los elementos propios del noroeste de Europa, como las especies de *Haugia*, *Haugiella*, *Grammoceras* y *Dumortieria*. No obstante durante algún episodio del Biocron Variabilis se encuentran Grammocerotinae primitivos como *Pseudogrammoceras aratum* (BUCKMAN) y *P. subregale* PINNA, que pueden ser considerados cosmopolitas, y en ciertos episodios de los Biocrones Insigne y Pseudoradiosa aparecen elementos mediterráneos como ciertos *Hammatoceras*, *Catulloceras*, *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Osperlioceras sourensis* (PERROT) y *Paradumortieria tectiforme* ELMI-CALOO-FORTIER.

Durante el Biocron Aalensis, predominan netamente sobre los demás taxones, Grammocerotinae cosmopolitas.

BIBLIOGRAFIA

- ARAGONES, E.; HERNANDEZ, A.; RAMIREZ del POZO, J., y AGUILAR, M. J. (1980): Mapa geológico de España. Hoja no. 410: La Almunia de Doña Godina. IGME. Esc. 1:50.000 (2.^a serie).
- ATROPS, F., y ELMI, S. (1971): Les divisions chronostratigraphiques du Toarcien de l'Oranie occidentale (Algérie) et leurs corrélations. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 273: 2422-2425.
- BRAGA, J. C.; COMAS-RENGIFO, M. J.; GOY, A., y RIVAS, P. (1985): Le Pliensbachien dans la Chaîne Cantabrique orientale entre Castillo Pedroso et Reïnoisa (Santander, Espagne). *Les Cahiers de l'Institute Catholique de Lyon*, 14:69-83.
- BRASIL, L. (1896): Remarques sur la constitution du Toarcien supérieur dans Les Calvados. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, 4(9): 147.
- BUCKMAN, S. S. (1888): A monograph of the Inferior Oolite Ammonites a of the British Islands. *Palaeont. Soc. London*, 25-26, L. 7-14.
- BUCKMAN, S. S. (1910): Certain Jurassic (Lias-Oolite) strata of south Dorset and their correlation. *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, 66:52-89.
- BULARD, P. F.; CANEROT, J.; GAUTIER, F., y VIALARD, P. (1971): Le Jurassique de la partie orientale des Chaînes Ibériques. Aperçu stratigraphique et paleogeographique. *Cuad. Geol. Ibér.*, 2: 333-344.
- BOURROLET, P. F., DUVAL, B., y MAGNIER, P. H. (1958): Remarques sur le Jurassique au sud du fossé de l'Ebre (Espagne). *Bull. Soc.Hist. Nat. Toulouse*, 93: 121-128.

- COMAS-RENGIFO, M. J. (1982): *El Plienbachiense de la Cordillera Ibérica*. Tesis Doctorales Univ. Compl. de Madrid, 19/85: 591 pp.
- COMAS-RENGIFO, M. J., y GOY, A. (1978): El Pliensbachiense y Toarciense en la Rambla del Salto (Sierra Palomera, Teruel). Grupo Español del Mesozoico. Jurásico de la Cordillera Ibérica. (Extr. Guía de excursiones), IV: 11 pp.
- DEAN, W. T.; DONOVAN, D. T., y HOWARTH, M. K. (1961): The Liassic Ammonites zones and subzones of the North-west European province. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol.*, 4/10: 435-505.
- DONOVAN, D. T. (1959): The Ammonite zones of the Toarcian (Ammonitico Rosso) of southern Switzerland and Italy. *Eclogae. Geol. Helv.*, 51: 33-60.
- DUBAR, G. (1940): Carte géologique provisoire du Moyen-Atlas septentrional. Notice explicative. Carte géol. Maroc. *Not. et Mém. Serv. Mines*; 24.
- DUBAR, G. (1952): Succesions des faunes d'ammonites de types italiens, au Lias moyen et inférieur dans le Haut-Atlas Marocaine. *C. R. 19 Congr. Geol. Int.*, 13(15): 23-27.
- ELMI, S. (1967): Le Lias supérieur et le Jurassique moyen de l'Ardèche. *Doc. Labor. Geol. Fac. Sc. Lyon*, N. S., 19(1-3): 845 pp.
- ELMI, S.; ATROPS, F., y MANGOLD, C. (1974): Les zones d'ammonites du Domerien-Callovien de l'Algérie Occidentale. 1ère. partie: Domerien-Toarcien. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 61:3-83.
- ENAY, R. (1980): Paléobiogéographie et Ammonites Jurassiques: «Rythmes fauniques» et variations du niveau marin; voies d'échanges, migrations et domaines biogéographiques. Livre Jubilaire Soc. Geol. de France. *Mém. h. séc. Soc. Geol. France*, 10: 261-281.
- FERRETI, A. (1967): Il limite Domeriano-Toarciano alla colma di Domaro (Brescia). Stratotipo del Domeriano. *Riv. Ital. Pal. e Strat.*, 73:741-756.
- FERRETI, A. (1972): Richerche biostratigrafiche sul Domeriano nel gruppo montuoso del Nerone (Appennino marchigiano). *Riv. Ital. Paleont.*, 78 (1): 93-130.
- FISCHER, R. (1966): Die Dactylioceratidae (Ammonoidea) der Kammerker (Nord-Tirol) un die zonengliederung des Alpinotoarcien. *Bayer. Akad. Wiss. math. nat. Kl. Abh.*, N. F., 126: 1-83.
- GABILLY, J. (1964): Stratigraphie et limites de l'étage Toarcien à Thouars et dans les régions voisines. 1er. Coll. Jurass. Luxembourg. 1962. *C. R. Mém. Inst. Grand. Duc. Sect. Sc. Nat. Phys. et Math.*, 193-201.
- GABILLY, J. (1973): *Le Toarcien de Poitou. Etude des Hildocerataceae*. Thèse et Annexes, Univ. Poitiers (Manuscrit).
- GABILLY, J. (1975): Evolutions et systematique des Phymatoceratinae et des Grammocerotinae (Hildocerataceae, Ammonitina) de la région de Thouars, stratotipe du Toarcien. *Mém. Soc. Geol. France*, N. S., 54: 193 pp.
- GABILLY, J. (1976): Le Toarcien a Thouars et dans le Centre-ouest de la France. Biostratigraphie-Evolution de la faune (Harpoceratinae-Hildocerartinae). Les stratotypes Français. *Edit. C. N. R. S.*, 3: 217 pp.
- GABILLY, J.; ELMI, S., MATTEI, J. MOUTERDE, R., y RIOULT, M. (1967-71): L'étage toarcien, zones et sous-zones d'Ammonites. 2e. Coll. Intern. Jurassique, Luxembourg 1967. *Mém. Bur. Rech. géol. et min.*, 75 (éd. 1971): 605-634.
- GABILLY, J.; ELMI, S.; MATTEI, J. et MOUTERDE, R. (1971): Les zones du Jurassique en France. *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, 6: 7-9.

- GALLITELLI-WENDT, M. F. (1971): Ammoniti e stratigrafia del Toarciano Umbro-Marchigiano (Apennino centrale). *Boll. Soc. Paleont. it. Modène*, 8 (1): 11-62.
- GAUTIER, F. et MOUTERDE, R. (1964): Lacunes et irrégularités des dépôts à la limite du Jurassique inférieur et du Jurassique moyen de la bordure nord des chaînes Ibériques (Espagne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 258: 3064-3067.
- GECZY, B. (1967): Ammonoides jurassiques de Csernyie, Montagne Bakony, Hongrie. Part. I (Hammatoceratidae), part. II (excl. Hammatoceratidae). *Geologica Hungarica, S. Paleont.* 35: 413 pp.
- GEYER, O.F.; BEHMEL, H., y HINKELBEIN, H. (1974): Breitrage zur Stratigraphie und Paläontologie des Jura von Ostpanien. *N. Jb. Geol. Palaont. Abh.*, 145 (1): 17-57.
- GOMEZ, J. J. (1978): El Jurásico en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica. *Sem. de Estr., Sér. Monografías*, 4: 683 pp.
- GOMEZ, J. J., y GOY, A. (1979): Las Unidades litoestratigráficas del Jurásico medio y superior en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica. *Estudios Geol.*, 35: 569-598.
- GOY, A. (1974): *El Lías de la mitad norte de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica*. Tesis Doctoral. Fac.C.C. Geol. Univ. Compl. Madrid, 3 t., XV+940 pp. (Inéd.).
- GOY, A.; GOMEZ, J. J., y YEBENES, A. (1976): El Jurásico de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (mitad Norte). I. Unidades Litoestratigráficas. *Estudios Geol.*, 32: 391-423.
- GOY, A.; JIMENEZ, A.; MARTINEZ, G., y RIVAS, P. (1988a): Difficultties in correlating the Toarcien ammonite succession of the Iberian and Betics Cordilleras. *2nd. International Symposium on Jurassic Stratigraphy*, Lisboa. Ed. Rocha and Soares; pp. 155-178.
- GOY, A.; MARTINEZ, G., y URETA, M.S. (1988b): Bioestratigrafía del Toarciense y Aaleniense en el sector comprendido entre La Almunia de Doña Godina y Ricla (Prov. de Zaragoza). *Extr. Guía de Excursiones. III Col. Estr. y Paleogeogr. Jur. España. Ciencias de la Tierra. Geología*, 11: 237-250.
- GOY, A., y URETA, M. S. (1981): Bioestratigrafía del Aaleniense en Préjano-Muro de Aguas (Logroño). *Cuad. Geol. Univ. Granada*, 10: 107-119.
- GOY, A., y URETA, M. S. (1987): Leioceratinae (Ammonitina) del Aaleniense en inferior de Fuentelsaz (Cordillera Ibérica, España). *Boll. della Soc. Paleont. Italiana*, 25(3): 213-236.
- GUÉX, J. (1970): Un probleme concernant la sous-zone Braunianus (Toarcien Moyen). *Eclogae geol. Helv.*, 63(2): 623-629.
- GUÉX, J. (1972): Repartition biostratigraphique des ammonites du Toarcien moyen de la bordure sud des Causses (France) et révision des ammonites décrites et figurées par MONESTIER (1931). *Eclogae. geol. Helv.*, 65: 611-645.
- GUÉX, J. (1973): Observations sur la répartition biostratigraphique des ammonites du Toarcien supérieur del'Aveyron (France). *Bull. Lab. Geol., l'Univ. de Lausanne*, 207: 7-14.
- GUÉX, J. (1975): Description biostratigraphique du Toarcien supérieur de la bordure sud des Causses (France). *Eclogae. geol. Helv.*, 68(1): 97-129.
- HAUG, E. (1892): Sur l'étage Aalénien. *Bull. Soc. Géol. France*, 3e. ser., 20: 174-176.
- HOWARTH, M. K. (1973): The stratigraphy and ammonite fauna of the Upper

- Liassic grey shales of the Yorkshire coast. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol.*, 24 (4): 235-227.
- JIMENEZ, A. P., y RIVAS, P. (1981): El Jurásico de las zonas externas de las Cordilleras Béticas. III. Zona Subbética. 4. El Toarciense. *Cuad. Geol. Univ. Granada*, 10: 397-411.
- JOLY, H. (1927): Etudes géologiques sur la Chaîne Celtibérique (Prov. Teruel, Saragosse, Soria, Logroño. Espagne). *C. R. Congr. Geol. Int., XIV Sess. Spanien*, 14: 523-584.
- KNITTER, H., y OHMERT, W. (1983): Das Toarcium an der Schwärze bei Badenweiler (Oberrheingebiet S. Freiburg). *Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg*, 25: 233-281.
- LINARES, A., y RIVAS, P. (1973): La transición Lías-Dogger en el sector de Alamedilla, zona Subbética. *Cuad. Geol. Univ. Granada*, 4: 155-160.
- MARTINEZ, G. (1986): *El Toarciense en el sector comprendido entre La Almunia de Doña Godina y Ricla (Prov. de Zaragoza). Paleontología (Ammonoidea) y Bioestratigrafía*. Tesis de Licenciatura, Fac. C.C. Geológicas, Univ. Compl. Madrid, 254 pp. (Inéd.).
- MARTINEZ, G. (1988): Caracterización de la Subzona Vitiosa (Zona Variabilis) del Toarciense medio en el Sector Central de la Cordillera Ibérica. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, 84(1-2): 51-68.
- MENSINK, H. (1965): Stratigraphie und Palaeogeographie des marinen Jura in der nord-westlichen Iberischen Ketten (Spanien). *Beih. geol. Jb.*, 44: 55-102.
- MOUSTERDE, R. (1967): Le Lias de Portugal. Vue d'ensemble et division en zones. *Com. Serv. Geol. Portugal*, 52: 219-226.
- MOUSTERDE, R. (1971): Un coupe du Lias a Obón aux confins des provinces de Teruel et Saragosse. *Cuad. Geol. Ibérica*, v. 2, p. 345-354.
- MOUSTERDE, R.; RAMALHO, M.; ROCHA, R. B.; RUGET, C., y TINTANT, H. (1971): Le Jurassique du Portugal. Esquisse stratigraphique et zonale. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 18: 73-104.
- MOUSTERDE, R., y SUAREZ-VEGA, L. C. (1971): Las zonas de ammonites del Jurásico inferior y medio de España. *I Congr. Hisp.-Luso-Amer. Geol. Econ.*, sec. 1, 1: 473-478.
- OPPEL, A. (1856-1858): Die Jura formation Englands, Frankreichs und des süd-westlichen Deutschlands nachihreneinzalnen gliedern eingeteilt und verglichen. *Württ. Natur. Jah.*, 12-14: 857 pp.
- PELOSIO, G. (1968): Ammoniti del Lias superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati (Erba, Como). Parte IV: Generi Hildoceras, Phymatoceras, Paroniceras e Frechiella. Conclusioni generali. *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, 17 (3): 145-204.
- PINNA, G. y LEVI-SETTI, F. (1971): Dactylioceratidae della Provincia mediterranea (Cephalopoda, Ammonoidea). *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Museo Milano*, 19 (2): 49-136.
- REYNES, P. (1868): *Essai de Géologie et de Paleontologie aveyronnaises*. Baillière, ed., 109 pp.
- RITCHER, G. (1930): Las cadenas ibéricas entre el valle del Jalón y la Sierra de la Demanda. *Publ. extr. Geol. España*, 19: 64-142. (Traducido por J. G. LLARENA en 1956).
- RIVAS, P. (1972): *Estudio paleontológico estratigráfico del Lías en el sector central de*

- las Cordilleras Béticas*. Tesis Doctoral Univ. Granada (Inéd.), 2 v., 254+242 pp.
- ROCHA, R. (1976): Estudo estratigáfico e paleontológico do Jurássico do Algarve occidental. *Ciências da Terra (UNL)*, 2: 178 pp.
- SEYED-EMAMI, K. (1967): *Zur Ammoniten-Fauna und Stratigraphie der Badamukalke bei Kerman, Iran (Jura, Oberes-Untertoarcium bis mitleres Bajocium)*. Diss. Univ. München, 180 pp.
- SCHLATTER, R. (1982): Zur Grenze Pliensbachian-Toarcian im Klettgan (Kanton Schaffausen, Schweiz). *Eclog. geol. Helv.*, 75 (3): 759-771.
- SUAREZ-VEGA, L. C. (1974): Estratigrafía del Jurásico de Asturias. *Cuad. Geol. Ibér.*, v. 3, t. I-II, XVI+370 pp.
- URETA, M. S. (1983): *Bioestratigrafía y Paleontología (Ammonitina) del Aalenense en el Sector Noroccidental de la Cordillera Ibérica*. Col. Tesis Doctorales, Univ. Compl. Madrid, 158/85: 452 pp.
- URETA, M. S., y GOY, A. (1986): El Aalenense en el área de Talveila (Soria). Bioestratigrafía y evolución sedimentaria. *Estudios Geol.*, 42: 331-339.
- WELSCH, J. (1897): Feuille de Saumur. C. R. des Coll pour la campagne 1897. *Bull. Serv. Carte Geol. France*, 10/63: 32-36.
- WIEDENMAYER, F. (1980): Die Ammoniten der mediterranen Provinz im Pliensbachian und unteren Toarcian aufgrund neuer Untersuchungen in Gerosobacken (Lombardische Alpen). *Mém. Soc. Helv. Sc. Nat.*, 93: 197 pp.

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos ID 452 de la C. A. I. C. Y. T.-C. S. I. C. y el 3394 de la C. A. I. C. Y. T.

Recibido: 10 mayo 1989.

Aceptado: 25 julio 1989.

LAMINAS

LAMINA 1

PLATE 1

- 1.—*Dactyloceras (Eodactylites) simplex* FUCINI. La Almunia de Doña Godina.
Zona Tenuicostatum. Horizonte Simplex. Nivel 9. x1
Tenuicostatum Zone. Simplex Horizon. Level 9. x1.
- 2.—*Dactyloceras (Eodactylites) mirabile* FUCINI. La Almunia de Doña Godina.
Zona Tenuicostatum. Horizonte Mirabile. Nivel 15. x1.
Tenuicostatum Zone. Mirabile Horizon. Level 15. x1.
- 3.—*Dactyloceras (Orthodactylites) crosbeyi* (SIMPSON). La Almunia de Doña Godina.
Zona Tenuicostatum. Horizonte Crosbeyi. Nivel 33. x1.
Tenuicostatum Zone. Crosbeyi Horizon. Level 33. x1.
- 4.—*Dactyloceras (Orthodactylites) tenuicostatum* (YOUNG y BIRD). La Almunia de Doña Godina.
Zona Tenuicostatum. Horizonte Tenuicostatum. Nivel 43. x1.
Tenuicostatum Zone. Tenuicostatum Horizon. Level 43. x1.
- 5.—*Dactyloceras (Orthodactylites) semicelatum* (SIMPSON). La Almunia de Doña Godina.
Zona Tenuicostatum. Horizonte Semicelatum. Nivel 51. x1.
Tenuicostatum Zone. Semicelatum Horizon. Level 51. x1.
- 6.—*Hildaites levisoni* (SIMPSON). La Almunia de Doña Godina.
Zona Serpentinus. Horizonte Levisoni. Nivel 59. x1
Serpentinus Zone. Levisoni Horizon. Level 59. x1.
- 7.—*Harpoceras pseudoserpentinus* GABILLY. Riela.
Zona Serpentinus. Horizonte Pseudoserpentinus. Nivel 73?. x1.
Serpentinus Zone. Pseudoserpentinus Horizon. Level 73?. x1.
- 8.—*Harpoceras falcifer* (SOWERBY). La Almunia de Doña Godina.
Zona Bifrons. Horizonte Sublevisoni. Nivel 127. x0.75.
Bifrons Zone. Sublevisoni Horizon. Level 127. x0.75
- 9.—*Orthildaites douvillei* (HAUG). La Almunia de Doña Godina.
Zona Serpentinus. Horizonte Douvillei. Nivel 111. x1.
Serpentinus Zone. Douvillei Horizon. Level 111. x1.



1



2



3



4



5



6



7



9



8

LAMINA 2

PLATE 2

- 1.—*Hildoceras sublevisoni* (FUCINI). Ricla.
Zona Bifrons. Horizonte Sublevisoni. Nivel 121. x1.
Bifrons Zone. Sublevisoni Horizon. Level 121. x1.
- 2.—*Hildoceras lusitanicum* MEISTER. La Almunia de Doña Godina.
Zona Bifrons. Horizonte Lusitanicum. Nivel 137. x1.
Bifrons Zone. Lusitanicum Horizon. Level 137. x1.
- 3.—*Hildoceras bifrons* (BRUGUIERE). La Almunia de Doña Godina.
Zona Bifrons. Horizonte Bifrons. Nivel 155. x1.
Bifrons Zone. Bifrons Horizon. Level 155. x1.
- 4.—*Porpoceras cf. vortex* (SIMPSON). La Almunia de Doña Godina.
Zona Bifrons. Horizonte Vortex. Nivel 159. x1.
Bifrons Zone. Vortex Horizon. Level 159. x1.
- 5.—*Hildoceras semipolitum* (BUCKMAN). La Almunia de Doña Godina.
Zona Bifrons. Horizonte Semipolitum. Nivel 171. x1.
Bifrons Zone. Semipolitum Horizon. Level 171. x1.
- 6.—*Hildoceras semipolitum* (BUCKMAN). Ricla.
Zona Bifrons. Horizonte Semipolitum. Nivel 179. x0.75.
Bifrons Zone. Semipolitum Horizon. Level 179. x0.75.
- 7.—*Haugia variabilis* (D'ORBIGNY). Ricla.
Zona Variabilis. Horizonte Variabilis. Nivel 173. x1.
Variabilis Zone. Variabilis Horizon. Level 173. x1.
- 8.—*Haugia illustris* (DENCKMANN). La Almunia de Doña Godina.
Zona Variabilis. Horizonte Illustris. Nivel 203?. x1.
Variabilis Zone. Illustris Horizon. Level 203?. x1.
- 9.—*Pseudogrammoceras aratum* (BUCKMAN). Ricla.
Zona Variabilis. Horizonte Aratum. Nivel 211. x1.
Variabilis Zone. Aratum Horizon. Level 211. x1.
- 10.—*Podagrosites bodei* (DENCKMANN). Ricla.
Zona Variabilis. Horizonte Bodei. Nivel 229. x1.
Variabilis Zone. Bodei Horizon. Level 229. x1.
- 11.—*Haugiella vitiosa* (BUCKMAN). Ricla.
Zona Variabilis. Horizonte Vitiosa. Nivel 231. x1.
Variabilis Zone. Vitiosa Horizon. Level 231. x1.



1



2



3



5



4



6



7



8



9



10



11

LAMINA 3

PLATE 3

- 1.—*Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCKMANN). Riela.
Zona Thouarsense. Horizonte Bingmanni. Nivel 237. x0.75.
Thouarsense Zone. Bingmanni Horizon. Level 237. x0.75.
- 2.—*Grammoceras penestriatulum* BUCKMAN. Riela.
Zona Thouarsense. Horizonte Penestriatulum. Nivel 239. x1.
Thouarsense Zone. Penestriatulum Horizon. Level 239. x1.
- 3.—*Essericeras* cf. *fascigerum* (BUCKMAN). Riela.
Zona Thouarsense. Horizonte Fascigerum. Nivel 245. x1.
Thouarsense Zone. Fascigerum Horizon. Level 245. x1.
- 4.—*Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE). Riela.
Zona Insigne. Horizonte Fallaciosum. Nivel 258. x0.75.
Insigne Zone. Fallaciosum Horizon. Level 258. x0.75.
- 5.—*Pseudogrammoceras differens* ERNST. Riela.
Zona Insigne. Horizonte Fallaciosum. Nivel 257. x0.75.
Insigne Zone. Fallaciosum Horizon. Level 257. x0.75.
- 6.—*Hammatoceras insigne* (ZIETEN). Riela.
Zona Insigne. Horizonte Insigne. Nivel 265. x1.
Insigne Zone. Insigne Horizon. Level 265. x1.
- 7.—*Gruneria gruneri* (DUMORTIER). Riela.
Zona Insigne. Horizonte Gruneri. Nivel 307. x1.
Insigne Zone. Gruneri Horizon. Level 307. x1.
- 8.—*Gruneria gruneri* (DUMORTIER). Riela.
Zona Insigne. Horizonte Gruneri. Nivel 307?. x1.
Insigne Zone. Gruneri Horizon. Level 307?. x1.



1



2



3



4



6



5



7



8

LAMINA 4.

PLATE 4.

- 1.—*Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY). Ricla
Zona Pseudoradiosa. Horizonte Levesquei. Nivel 315. x1.
Pseudoradiosa Zone. Levesquei Horizon. Level 315. x1.
- 2.—*Dumortieria munieri* (HAUG). Ricla
Zona Pseudoradiosa. Horizonte Munieri. Nivel 319. x1.
Pseudoradiosa Zone. Munieri Horizon. Level 319. x1.
- 3.—*Paradumortieria tectiforme* ELMI y CALOO-FORTIER. Ricla
Zona Pseudoradiosa. Horizonte Tectiforme. Nivel 337. x1
Pseudoradiosa Zone. Tectiforme Horizon. Level 337. x1.
- 4.—*Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO). Ricla.
Zona Pseudoradiosa. Horizonte Pseudoradiosa. Nivel 327. x1
Pseudoradiosa Zone. Pseudoradiosa Horizon. Level 327. x1.
- 5.—*Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO). Ricla.
Zona Pseudoradiosa. Horizonte Pseudoradiosa. Nivel 327. x1
Pseudoradiosa Zone. Pseudoradiosa Horizon. Level 327. x1.
- 6.—*Pleydellia mactra* (DUMORTIER). La Almunia de Doña Godina.
Zona Aalensis. Horizonte Mactra. Nivel 343?. x1
Aalensis Zone. Mactra Horizon. Level 343?. X1.
- 7.—*Pleydellia mactra* (DUMORTIER). Ricla.
Zona Aalensis. Horizonte Mactra. Nivel 347. x1.
Aalensis Zone. Mactra Horizon. Level 347. x1.
- 8.—*Pleydellia subcompta* (BRANCO). La Almunia de Doña Godina.
Zona Aalensis. Horizonte Subcompta. Nivel 351?. x1
Aalensis Zone. Subcompta Horizon. Level 351?. x1.
- 9.—*Pleydellia subcompta* (BRANCO). Ricla.
Zona Aalensis. Horizonte Subcompta. Nivel 351. x1.
Aalensis Zone. Subcompta Horizon. Level 351. x1.
- 10.—*Pleydellia aalensis* (ZIETEN). Ricla.
Zona Aalensis. Horizonte Aalensis. Nivel 355. x1.
Aalensis Zone. Aalensis Horizon. Level 355. x1.
- 11.—*Pleydellia falcifer* MAUBEUGE. Ricla.
Zona Aalensis. Horizonte Falcifer. Nivel 363. x1.
Aalensis Zone. Falcifer Horizon. Level 363. x1.
- 12.—*Pleydellia falcifer* MAUBEUGE. Ricla.
Zona Aalensis. Horizonte Falcifer. Nivel 365. x1.
Aalensis Zone. Falcifer Horizon. Level 365. x1.
- 13.—*Pleydellia buckmani* MAUBEUGE. Ricla.
Zona Aalensis. Horizonte Buckmani. Nivel 368. x1
Aalensis Zone. Buckmani Horizon. Level 368. x1.



1



2



3



6



7



4



8



5



10



9



13



12



11