

Acanthoceratidae y zonación de ammonites del Cenomaniense superior y del Turoniense inferior en el área de Puentevedy, Cuenca Vasco-Cantábrica, España

Acanthoceratidae and ammonite zonation of the upper Cenomanian and the lower Turonian in the Puentevedy area, Basque-Cantabrian Basin, Spain

Fernando Barroso Barcenilla¹

BARROSO BARCENILLA, F. 2004. Acanthoceratidae y zonación de ammonites del Cenomaniense superior y del Turoniense inferior en el área de Puentevedy, Cuenca Vasco-Cantábrica, España. [Acanthoceratidae and ammonite zonation of the upper Cenomanian and the lower Turonian in the Puentevedy area, Basque-Cantabrian Basin, Spain]. *Coloquios de Paleontología*, **54**: 83-114.

Resumen: Se han estudiado los cefalópodos recogidos en los materiales del Cenomaniense superior y del Turoniense inferior que afloran en la localidad de Puentevedy, así como en otros municipios próximos de la provincia de Burgos, en el norte de España.

El análisis taxonómico efectuado ha permitido identificar diecinueve géneros y veintiocho especies, algunas de las cuales se han encontrado en España por primera vez, como *Euomphaloceras euomphalum* y *Fagesia catinus*. De ellas, ocho géneros y quince especies pertenecen a la familia Acanthoceratidae.

Tras levantar una sección bioestratigráfica representativa de los cefalópodos obtenidos en los materiales del intervalo considerado, se han podido identificar ocho biohorizontes de ammonites. En el Cenomaniense superior han sido reconocidas tres zonas bioestratigráficas, las de *Calycoceras* (*Calycoceras*) *naviculare*, *Metoicoceras geslinianum*, y *Spathites* (*Jeanrogericeras*) *subconciatus*, caracterizándose dos biohorizontes en la primera, de *Calycoceras* (*Calycoceras*) *naviculare* y de *Neolobites vibrayeanus*, y otros tantos en la segunda, de *Metoicoceras muelleri*, y de *Metoicoceras geslinianum*. Dentro del Turoniense inferior se han identificado las zonas de *Choffaticeras quaasi* y de *Mammites nodosoides*, contando la primera con los biohorizontes de *Choffaticeras quaasi* y de *Spathites* (*Ingridella*) *malladae*.

Palabras clave: Ammonoidea, Acanthoceratidae, Cenomaniense superior, Turoniense inferior, Zonación de ammonioideos, Área de Puentevedy, Norte de España.

Abstract: A detailed taxonomic analysis has been carried out including the Acanthoceratidae family ammonoids collected in the materials of the upper Cenomanian and lower Turonian appearing in the location of Puentevedy, as well as in other sections belonging to neighbouring towns. All of them are located in northern Spain.

Nineteen cephalopod genera and twenty-eight species have been identified, among which eight genera and fifteen species are included in the family Acanthoceratidae. Some of them are found in Spain for the first time, such as *Euomphaloceras euomphalum* and *Fagesia catinus* species.

This research has made it possible to develop a biostratigraphic section which represents the observed cephalopod succession in the materials from the upper Cenomanian to the lower Turonian of Puentevedy Formation series type, where eight ammonite biohorizons have been identified. This has enabled us to establish its zonal division. In the upper Cenomanian, three ammonite biostratigraphic zones have been identified: *Calycoceras* (*Calycoceras*) *naviculare*, *Metoicoceras geslinianum* and *Spathites* (*Jeanrogericeras*) *subconciatus*. The first one had not previously been used in the Basque-Cantabrian Basin and in it, the ammonite biohorizons *Calycoceras* (*Calycoceras*) *naviculare* and *Neolobites vibrayeanus* have been differentiated, whereas in the second one, two biohorizons have been characterized: *Metoicoceras muelleri* and *Metoicoceras geslinianum*. In the Lower Turonian the *Choffaticeras quaasi* and *Mammites nodosoides* zones have been identified, the first one including the *Choffaticeras quaasi* and *Spathites* (*Ingridella*) *malladae* biohorizons.

Key words: Ammonoidea, Acanthoceratidae, Upper Cenomanian, Lower Turonian, Ammonoid zonation, Puentevedy Area, Northern Spain.

¹ Dpto. y UEI de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas e Instituto de Geología Económica CSIC-UCM, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid, España.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta un análisis taxonómico detallado de los representantes de la familia Acanthoceratidae obtenidos en los materiales del Cenomaniense superior y del Turoniense inferior presentes en la localidad de Puentedey, así como en otros afloramientos pertenecientes a los vecinos municipios de Soncillo y Santelices, todos ellos situados en el norte de la provincia de Burgos, España.

Asimismo, con los cefalópodos procedentes del intervalo considerado de la serie tipo de la Formación Margas de Puentedey (FLOQUET *et al.*, 1982), se ha desarrollado una sección bioestratigráfica representativa de la región, en la que se han identificado ocho biohorizontes de ammonites, lo que ha permitido establecer su división zonal.

La Formación Puentedey, depositada en un medio de margen de plataforma, destaca por ser una de las más completas y características de las rocas de esta edad que se encuentran, no sólo en la Plataforma Norcastellana, sino en toda la Cuenca Vasco-Cantábrica, como evidencian, entre otros, WIEDMANN (1960a), WIEDMANN & KAUFFMAN (1978), FLOQUET (1991) y SANTAMARÍA-ZABALA (1991). Por ello se ha considerado idónea, y lo suficientemente representativa como para que la información bioestratigráfica obtenida, tras ser contrastada y ampliada con la que aporten los afloramientos desarrollados en ambientes de menor batimetría que actualmente se encuentran en estudio, constituya la base de una futura propuesta de biozonación de ammonites del Cenomaniense superior al Turoniense inferior del norte y centro de España.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El primero en realizar un estudio sistemático de la paleontología de los cefalópodos de la zona, fue KARRERBERG (1935), quien describió numerosas especies de ammonites y, basándose en ellos, realizó la primera subdivisión bioestratigráfica del Cretácico Superior de la Cuenca Vasco-Cantábrica.

Poco tiempo después CIRY (1940), en su análisis geológico de las provincias de Burgos, Palencia, León y Santander, incluye entre otros, ammonites recogidos en Puentedey y algunas localidades próximas. En la sinopsis de las especies nuevas del Cretácico de España de BATALLER (1950) se mencionan diversos ejemplares de Burgos y Palencia. WIEDMANN (1960a, b, 1962, 1964, 1975,

1979) describe numerosas especies nuevas de cefalópodos del Cretácico Superior, varias de ellas en Puentedey, estableciendo una detallada zonación bioestratigráfica del centro y norte de España, que denomina respectivamente Cadena ó Cordillera Celtibérica y Vascogótica. Este prolífico autor alemán, dio a conocer durante la segunda mitad del siglo XX nuestra fauna cretácica de cefalópodos a nivel internacional, y sus conclusiones taxonómicas y bioestratigráficas han alcanzado una notable repercusión, ejerciendo una gran influencia en los trabajos de numerosos autores posteriores. Recientemente SANTAMARÍA-ZABALA (1991, 1992, 1995) realiza un estudio de los ammonites del Cenomaniense superior al Santoniense de la Plataforma Norcastellana y la Cuenca Navarro-Cántabra, que incluye ejemplares recogidos en los materiales del Turoniense de Soncillo y Puentedey. Por último, MARTÍNEZ *et al.* (1996) han propuesto una bioestratigrafía integrada del Cenomaniense superior al Santoniense de la Región Vasco-Cantábrica basada en ammonites, inocerámidos, foraminíferos planctónicos y nanofósiles calcáreos de la cuenca.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

Los afloramientos estudiados se encuentran en el norte de la provincia de Burgos, en el valle del Río Nela, perteneciendo a los términos municipales de Puentedey, Soncillo y Santelices. En la Figura 1 se muestra la situación geográfica y el entorno geológico del área de Puentedey, que pertenece a la Cuenca Vasco-Cantábrica (*sensu* WIEDMANN, 1960a) y, dentro de ella, a la Plataforma Norcastellana (*sensu* FLOQUET, 1978).

Los materiales del Cenomaniense superior al Turoniense inferior del área analizada se incluyen en la Formación Puentedey, cuyo corte tipo ha sido parcialmente estudiado en el presente trabajo. Se compone de calizas arcillosas con glauconita en su base, sobre la que se dispone un conjunto de margas y lutitas calcáreas con intercalaciones de calizas arenosas estratificadas. La potencia total de esta formación de plataforma externa abierta oscila entre los 8 y los 50 metros, y dentro de su rico contenido paleontológico pueden encontrarse, además de ammonites, gasterópodos, equínidos, inocerámidos y braquiópodos.

Esta unidad se dispone, contactando en ocasiones a través de una superficie endurecida, sobre las arenas y calizas del Cenomaniense inferior al superior de la Formación Arenas y Calizas de Dosante (FLOQUET *et al.*, 1982), con numerosos microfósiles y algunos restos de

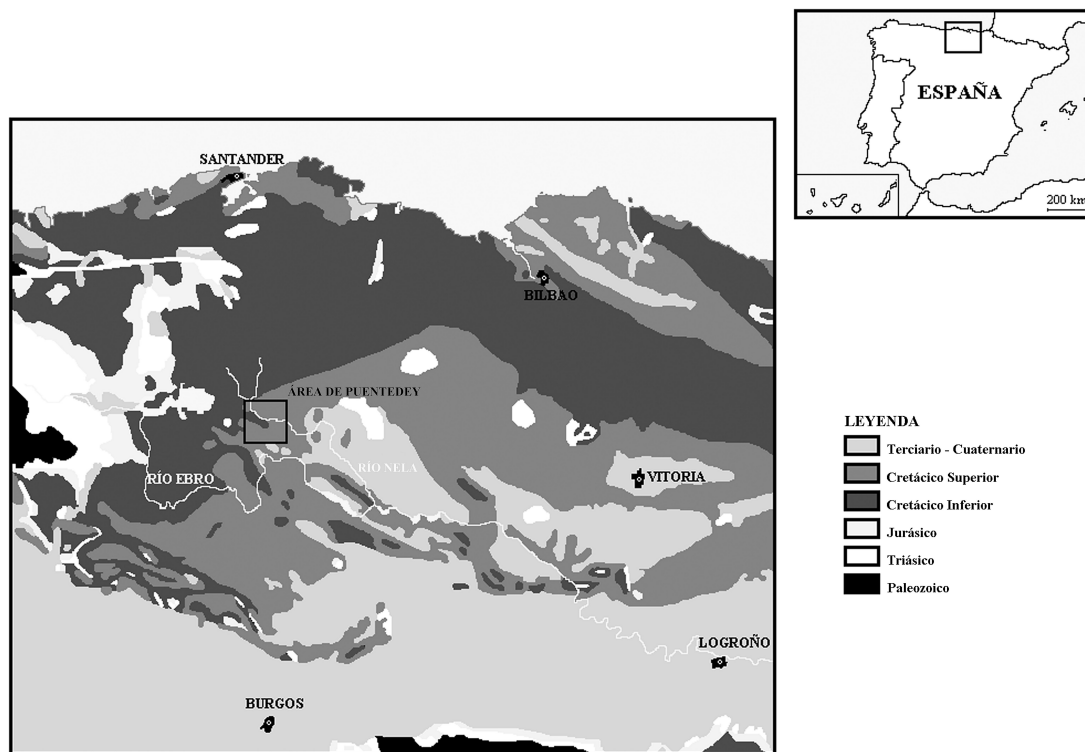


Figura 1.- Situación geográfica y geológica del área estudiada. Escala 1: 1.250.000.

Figure 1.- Geographic and geologic situation of the studied area. Scale: 1:1.250.000.

macroorganismos como fragmentos de gasterópodos, bivalvos, rudistas y poríferos.

Sobre las Margas de Puentedey afloran los materiales margosos del Turoniense medio al superior de la Formación Margas de Hornillatorre (FLOQUET *et al.*, 1982), que poseen un escaso contenido fosilífero.

Posteriormente a la publicación del libro *El Cretácico de España*, editado por GARCÍA (1982), además de estas clásicas divisiones, FLOQUET (1991) reconoce y describe la Formación de Abéjar, denominada Cabrejas del Pinar por ALONSO *et al.* (1993), compuesta de lutitas micríticas y margas con foraminíferos planctónicos y ammonites. Se encontraría situada entre las formaciones Dosante y Puentedey, por lo que ha sido asignada al Cenomaniense superior no terminal.

BIOESTRATIGRAFÍA

La columna bioestratigráfica se ha realizado estudiando los materiales del Cenomaniense superior al Tu-

roniense medio que afloran entre los kilómetros 358,55 y 358,25 de la trinchera del antiguo ferrocarril de Valencia-Santander, al suroeste de la localidad de Puentedey, a 3° 42' 02" de longitud y 42° 58' 28" de latitud del MTN Nacional de España, escala 1:50.000. Como puede observarse en la Figura 2, la serie se compone de una alternancia de lutitas margosas, margas y calizas, en la que pueden diferenciarse varios tramos y niveles, que paso a enumerar y describir, junto con su contenido fosilífero.

1. Se inicia con unos 4 metros de calizas arenosas con glauconita, que hacia techo pasan de ser nodulosas a tableadas, en las que WIEDMANN (1979) encuentra ostrácodos y *Daxia cenomana* CUVILLIER & SZAKALL. Cerca de su límite superior se ha recogido *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822), por lo que pueden atribuirse al Cenomaniense medio.

2. En la actualidad casi totalmente cubiertas por la vegetación y los cultivos, aparecen 6 metros de lutitas margosas donde se han encontrado equínidos, inocerámidos, y ejemplares de *Calycoceras* sp., *Neolobites vibrayeanus* (D'ORBIGNY, 1841), y *Euomphaloceras*

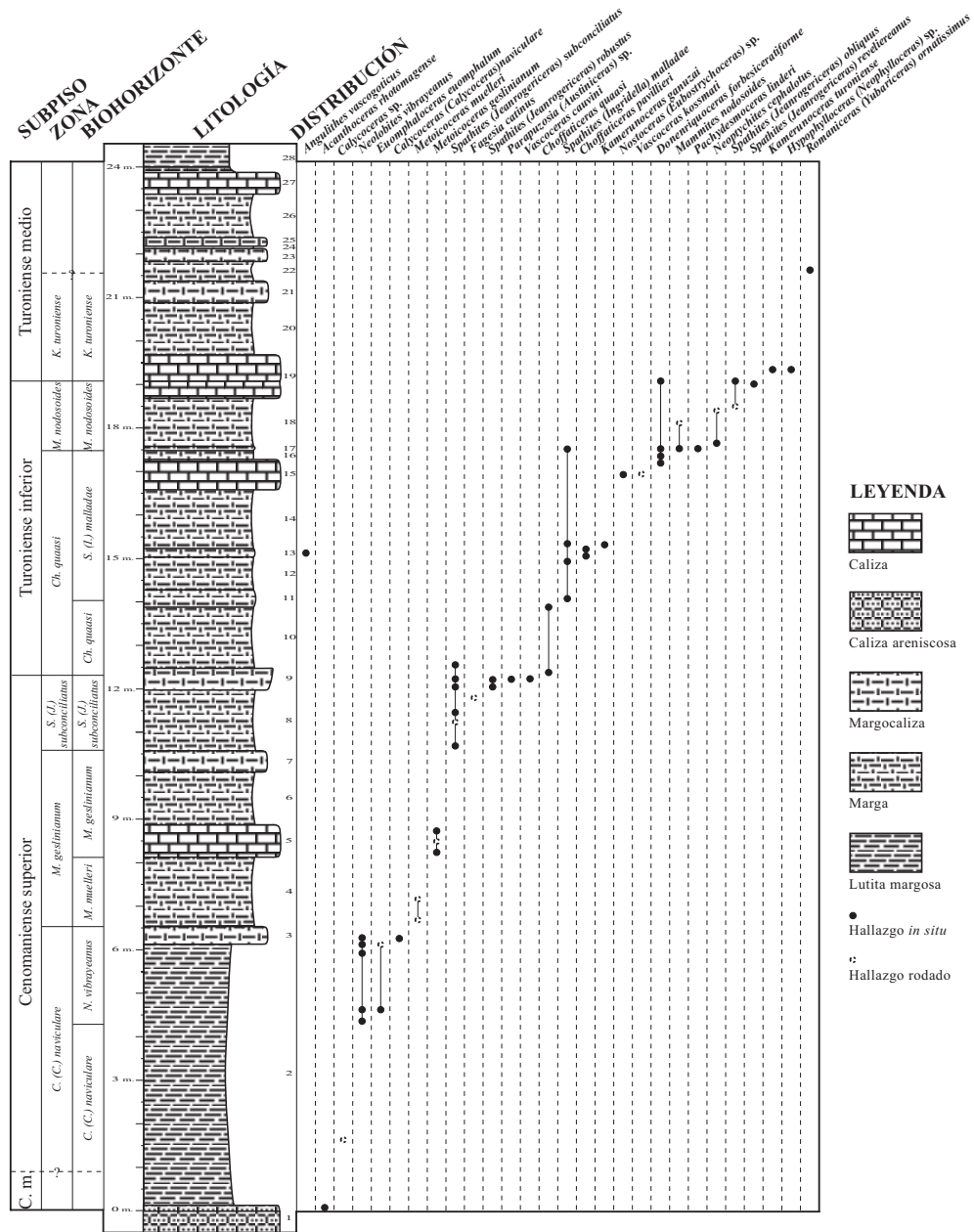


Figura 2.– Sección bioestratigráfica y distribución de las especies de cefalópodos de Puentedey.
 Figure 2.– Puentedey biostratigraphic section and the ranges of cephalopod species.

euomphalum (SHARPE, 1855). Muestra un importante contenido arenoso que disminuye gradualmente al ascender en la columna estratigráfica.

3. Resalta un nivel margocalizo de 40 centímetros, ligeramente tableado y con algunos indicios de bioturbación.

Se han recogido equinodermos, grandes gasterópodos y *Calycoceras* (*Calycoceras*) *naviculare* (MANTELL, 1822).

4. A continuación afloran 1,60 metros de margas en las que se han encontrado ejemplares de *Metoicoceras muelleri* COBBAN, 1953.

5. Grueso banco calizo de 75 centímetros de espesor, que muestra algunos bioclastos de tamaño apreciable y un rico contenido paleontológico en el que destacan, además de los inocerámidos, ostréidos, gasterópodos y exogiras, los abundantes *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY, 1850).

6. Aparecen 1,20 metros de margas tableadas en las que no se han hallado macrofósiles.

7. Destaca un nivel margocalizo de 50 centímetros con bivalvos, equínidos, inocerámidos, y algunos ammonoideos muy deformados.

8. Conjunto de 1,40 metros de margas grises tableadas con pequeños fragmentos de micas, en las que se han recogido equínidos, numerosos *Spathites* (*Jeanrogericeras*) *subconciliatus* (CHOFFAT, 1898), y *Fagesia catinus* (MANTELL, 1822).

9. Nivel de 50 centímetros de margocalizas con restos de glauconita, que contiene grandes inocerámidos, bivalvos, braquiópodos, *Spathites* (*Jeanrogericeras*) *subconciliatus*, *Spathites* (*Jeanrogericeras*) *robustus* (WIEDMANN, 1960), *Parapuzosia* (*Austiniceras*) sp., *Vascoceras cauvini* CHUDEAU, 1909, y, en contacto con el techo, *Choffaticeras quaasi* (PÉRON, 1904).

10, 11, 12, 13 y 14. Aflora un tramo de 4,10 metros de margas grises en las que se pueden diferenciar hasta cinco niveles. Los primeros 1,40 metros, son relativamente pobres en contenido fosilífero, no habiéndose encontrado ammonites. El nivel siguiente, de 40 centímetros, donde se han recogido gasterópodos, *Choffaticeras quaasi* y *Spathites* (*Ingridella*) *malladae* (FALLOT, 1931), presenta una litología con una proporción algo superior en carbonatos, por lo que aparece más compacto y resalta ligeramente. El intermedio alcanza los 75 centímetros y en su tercio superior aparece *Spathites* (*Ingridella*) *malladae*. El cuarto también se muestra más endurecido y, a pesar de que únicamente mide 20 centímetros de espesor, contiene una gran cantidad de inocerámidos, *Choffaticeras pavillieri* (PERVINQUIÈRE, 1907), y *Angulithes vascogoticus* WIEDMANN, 1960. Por último, se observa un nivel de 1,35 metros en el que se han encontrado, mayoritariamente en su rica base, *Kamerunoceras ganuzai* (WIEDMANN, 1960), y *Spathites* (*Ingridella*) *malladae*.

15. Resalte de 70 centímetros de calizas, relativamente pobres, donde aparecen inocerámidos de gran tamaño, *Nostoceras* (*Eubostryhoceras*) sp., *Vascoce- ras kossmati* y *Doneriquoceras forbesiceratiforme*.

16, 17 y 18. En este tramo de 1,40 metros de margas con equínidos y numerosos inocerámidos, se pueden distinguir tres niveles. El primero, de unos 20 cen-

tímetros, contiene *Doneriquoceras forbesiceratiforme*, mientras que el segundo, también muy rico pero algo más compacto, mide únicamente 10 centímetros y posee *Mammites nodosoides* (SCHLÜTER, 1871), *Doneriquoceras forbesiceratiforme*, *Spathites* (*Ingridella*) *malladae* y *Pachydesmoceras linderi* (DE GROSSOUVRE, 1894). El nivel superior es más deleznable que los anteriores, alcanza 1,10 metros de grosor, y en él se han recogido *Neoptychites cephalotus* (COURTILLER, 1860), y *Mammites nodosoides*.

19. Destaca un potente banco de 1 metro de calizas que, en su tercio inferior contiene bioclastos con estructuras tractivas, y en la mitad superior adopta un aspecto noduloso. Presenta bivalvos e inocerámidos, acompañados de *Spathites* (*Jeanrogericeras*) *reveliereamus* (COURTILLER, 1860), *Spathites* (*Jeanrogericeras*) *obliquus* (KARREBERG, 1935), y *Doneriquoceras forbesiceratiforme* WIEDMANN, 1960, en la parte inferior, y de *Kamerunoceras turoniense* (D'ORBIGNY, 1850), e *Hypophylloceras* (*Neophylloceras*) sp., en la superior.

20. Conjunto de 1,20 metros de margas en las que no se han encontrado fósiles.

21. Nivel margocalizo de 50 centímetros que sólo ha proporcionado algunos inocerámidos.

22. Afloran 45 centímetros de margas en las que ha aparecido *Romaniceras* (*Yubariceras*) *ornatissimum* (STOLICZKA, 1864).

23, 24 y 25. Tramo que mide unos 0,5 metros, y se encuentra dividido en un nivel inferior margocalizo de 30 centímetros con zonas recristalizadas, que contiene abundantes bivalvos y algunos ammonoideos deformados, y uno superior de 20 centímetros, con manchas de aspecto piritoso, separados entre sí por una delgada lámina de 5 centímetros de margas.

26 y 27. Por último afloran dos niveles, uno infra-yacente de 1 metro de margas, y otro compuesto de 50 centímetros de calizas compactas, donde finaliza la serie estudiada.

28. Sobre ésta se dispone un potente tramo de lutitas margosas cubiertas de vegetación en su práctica totalidad.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

SIGLAS Y ABREVIATURAS

Para señalar ciertas consideraciones taxonómicas o indicar la ubicación de varios ejemplares tipo, a lo largo del texto se han empleado las siguientes abreviaturas:

- BEG. Bureau of Economic Geology, Texas Memorial Museum, Austin, Estados Unidos.
- BMNH. British Museum (Natural History), Londres, Reino Unido.
- CS. Château de Saumur, Francia.
- GPI. Geologie-Paläontologie Institut, Tübingen, Alemania.
- HU. Humboldt Universität, Berlín, Alemania.
- ICZN. International Code of Zoological Nomenclature, Código Internacional de Nomenclatura Zoológica.
- IGS. Indian Geological Survey, Calcuta, India.
- MNHN. Musée National d'Histoire Naturelle, París, Francia.
- SGP. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, Portugal.
- USNM. United States National Museum, Washington D.C., Estados Unidos.

El material estudiado en este trabajo se encuentra depositado en el Departamento de Paleontología de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid.

TERMINOLOGÍA

La empleada para describir las distintas características de los individuos estudiados, se basa en un glosario de términos morfológicos y paleobiológicos aplicados a los nautiloideos y ammonoideos del Jurásico y el Cretácico, que he concluido recientemente, y que será incluida, como un anexo, en mi Tesis Doctoral.

DIMENSIONES

Todas las medidas efectuadas sobre los ejemplares se han obtenido mediante un calibre graduado, y han sido expresadas en milímetros y en valores porcentuales respecto al diámetro de la concha.

En los análisis realizados se han considerado varias dimensiones cuyas definiciones expongo a continuación.

– Diámetro de la concha; (D). Máxima distancia entre dos extremos ventrales diametralmente opuestos, medida en perpendicular al eje de enrollamiento.

– Altura de la espira o de la vuelta; (H). La mayor distancia desde el extremo del vientre hasta el punto más alejado de la pared dorsal, tomada en perpendicular al eje planoespiral o, en su defecto, en paralelo al plano de simetría bilateral.

– Espesor de la espira o anchura de la espira; (E). Medida en paralelo al eje de enrollamiento, la distancia máxima comprendida entre ambos flancos de la concha. Al realizar la medición se han ignorado los tubérculos y las costillas.

culos y las costillas.

– Amplitud del ombligo o diámetro del ombligo; (O). Con carácter general, esta dimensión puede definirse como la distancia medida en perpendicular al eje de enrollamiento que separa dos juntas umbilicales, o dos márgenes umbilicales diametralmente opuestos de una misma vuelta. La amplitud del ombligo se denominaría interna en el primer caso, y externa en el segundo. En el presente trabajo se ha analizado la amplitud externa del ombligo de los cefalópodos obtenidos.

CLASIFICACIÓN SISTEMÁTICA

Clase Cephalopoda CUVIER, 1797

Suborden Ammonitina HYATT, 1889

Superfamilia Acanthocerataceae DE GROSSOUVRE, 1894

Familia Acanthoceratidae DE GROSSOUVRE, 1894

Subfamilia Acanthoceratidae DE GROSSOUVRE, 1894

Género *Acanthoceras* NEUMAYR, 1875

[*Metacanthoplites* HYATT, 1900, p. 589. *Alternacanthoceras* MARCINOWSKI, 1979, p. 61, especie tipo por designación original *Protacanthoceras jukesbrowni* SPATH, 1926, p.82.]

Especie tipo: *Ammonites rhotomagensis* BRONGNIART in CUVIER & BRONGNIART, 1822, p. 83, por designación posterior de DE GROSSOUVRE (1894, p. 27)

Acanthoceras rhotomagense (BRONGNIART, 1822)
(Lám. 1, figs. 1 a-b)

1822 *Ammonites rhotomagensis* DEFANCE; BRONGNIART, pp. 83, 391, Lám. 6, fig. 2.

1912 *Acanthoceras rotomagense*; DOUVILLÉ, p. 296, fig. 11.

? cf. 1970 *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART 1822) forma *typica*; KENNEDY & HANCOCK, p. 466, Lám. 88, figs. 1-5, Lám. 89, fig. 1, Figs. 2, 6b, 7.

1971 *Acanthoceras rhotomagense rhotomagense* (BRONGNIART); KENNEDY, p. 86.

1972 *Acanthoceras (Acanthoceras) rotomagense* (BRONGNIART); THOMEL, p. 123 [pars].

1972 *Acanthoceras (Acanthoceras) rhotomagense rhotomagense* (BRONGNIART); THOMEL, p. 131 [pars], Lám. 54, figs. 5-10, Lám. 55, figs. 7, 8.

1976 *Acanthoceras rhotomagense rhotomagense* (BRONGNIART); JUIGNET & KENNEDY, p. 115, Lám. 29, figs. 1, 2.

- 1980 *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART); WRIGHT & KENNEDY, figs. 11, 12.
- ? 1982 *Acanthoceras* sp.; MARTÍNEZ, p. 102, Lám. 14, fig. 2.
- 1987 *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART); WRIGHT & KENNEDY, p. 156, Lám. 42, fig. 8, Lám. 44, figs. 1-11, Lám. 45, figs. 2-5, Lám. 46, figs. 1-4, 6, Lám. 47, figs. 1, 2, Lám. 48, figs. 1, 2, Lám. 49, figs. 1, 5, 6, Figs. 47-49, 54, 63 f-j, 64 a-b, 65 a-d, k, 66 d, f, g, j, 67 a-g.

Tipo: El lectotipo designado por DOUVILLÉ (1912, p. 38) es el ejemplar original de BRONGNIART (1822, Lám. 6, fig. 2) de la SC, procedente de Rouen, Francia.

Material y Dimensiones:

Ej.	D	H (%)	E (%)	O (%)
PU-S-386	610	~250 (41)	255 (42)	~200 (33)

Fragmocono y cámara de habitación prácticamente completa.

Descripción: Ejemplar muy evolutivo en el que el solapamiento no supera el veinte por ciento de la altura de la espira. Cuenta con unas veintiséis costillas rectas, ligeramente flexuosas, y relativamente robustas por vuelta. Sobre ellas aparecen tubérculos umbilicales alargados en el sentido radial, ventrolaterales internos cónicos, y ventrolaterales externos y sifonales alargados en la dirección del crecimiento. A lo largo del crecimiento la sección de la espira pasa de subredondeada a subcuadrada, y los tubérculos sifonales se debilitan, aunque no llegan a desaparecer. Su línea de sutura es una de las más sencillas del género.

En conjunto, muestra unas características muy parecidas a las del ejemplar de WRIGHT & KENNEDY (1987, Lám. 45, figs. 1 a-b).

Discusión: Se trata de una especie con una amplia variedad morfológica, de la que el lectotipo representa una forma poco frecuente con una sección de la espira subpoligonal deprimida, unas facetas ventrolaterales bastante destacadas, vientre estrecho y robustas costillas. WRIGHT & KENNEDY (1987) incluyen en su sinonimia los taxones *Ammonites sussexiensis* MANTELL, 1822, *Pseudaspidoceras deciduum* HYATT, 1903, *Pseudaspidoceras schluteri* HYATT, 1903, *Acanthoceras subflexuosum* SPATH, 1923, *Acanthoceras vectense* SPATH, 1926, *Acanthoceras chasca* BENAVIDES CÁCERES, 1956, *Acanthoceras mirialampiense* WRIGHT, 1963, *Guerangericeras confusum collignonii* THOMEL, 1972, *Acanthoceras (Acanthoceras) sowerbyi* THOMEL, 1972, *Acanthoceras (Pseudacanthoceras) praecursor* THOMEL, 1972, *Acanthoceras (Pseudacanthoceras) villoutreysi* THOMEL, 1972, *Acanthoceras*

(*Pseudacanthoceras*) *scaphitoides* THOMEL, 1972, y *Acanthoceras (Pseudacanthoceras) compressum* THOMEL, 1972, y, como posible sinónimo, *Acanthoceras sherbomi* SPATH, 1926. No reconocen las diferentes divisiones subespecíficas descritas, entre otros autores, por KENNEDY & HANCOCK (1970), KENNEDY (1971) y JUIGNET & KENNEDY (1976), mientras que consideran pertenecientes a *Acanthoceras jukesbrowni* (SPATH, 1926), la gran mayoría de los ejemplares clasificados por THOMEL (1972) como *A. rhotomagense* o *A. cf. rhotomagense*, incluyendo casi todas sus subespecies o variedades.

Distribución: Cenomaniense medio de Europa, norte de África, Oriente Próximo e Irán. WRIGHT & KENNEDY (1987) indican que formas posiblemente sinónimas aparecen en Perú y norte de Australia. En España se ha identificado en algunos afloramientos del norte peninsular.

Género *Calycoceras* HYATT, 1900

[*Metacalycoceras* SPATH, 1926, p. 83. Nombre rechazado ICZN n.º 1265.]

Especie tipo: Por decisión ICZN n.º 557 *Ammonites navicularis* MANTELL, 1822, p. 198. Nombre genérico ICZN n.º 1352.

Calycoceras sp.

Material y Dimensiones: Fragmento desgastado de media vuelta de cámara de habitación.

Descripción y Discusión: A pesar de que es imposible determinar la especie, muestra las típicas costillas robustas y redondeadas, alternativamente largas y cortas, que permiten asignar el ejemplar a *Calycoceras*.

Distribución: Probablemente procede de la parte inferior de la zona de *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* del Cenomaniense superior de Puentevedy.

Subgénero *Calycoceras (Calycoceras)*

HYATT, 1900

Especie tipo: *Ammonites navicularis* MANTELL, 1822, p. 198.

Calycoceras (Calycoceras) naviculare
(MANTELL, 1822)
(Lám. 1, fig. 2)

1822 *Ammonites navicularis* MANTELL, p. 198, Lám. 22, fig. 5.

1898 *Acanthoceras naviculare* (MANTELL); CHOFFAT p. 72, Lám. 4, figs. 6 a, b, Lám. 6, figs. 1, 2 a-b.

- 1919 *Ammonites navicularis* MANTELL; CRICK, p. 154, Lám. 4.
 1935 *Acanthoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL); KARRENBERG, p. 129, fig. 1,
 1971 *Calycoceras naviculare* (MANTELL); KENNEDY, p. 71, Lám. 33, figs. 1 a-b, Lám. 34, figs. 1 a-b, Lám. 35, figs. 1, 2, Lám. 36, figs. 1, 2 a-c, 3 a-c, 4, Lám. 37, figs. 1 a-b, 2, 3, Lám. 47, figs. 1 a-c, 3 a-b, 5a-b.
 1971 *Calycoceras naviculare* (MANTELL); COBBAN, p. 13, Lám. 1, figs. 1-3, Lám. 10, figs. 1-8, Lám. 11, figs. 1-5, Lám. 12, figs. 1-2, Lám. 13, figs. 1-5 Lám. 14, figs. 1-3, Lám. 15, figs. 1-2, Lám. 16, figs. 1-2, Lám. 17, Figs. 12-14.
 cf. 1972 *Calycoceras* cf. *C. naviculare* (MANTELL); COBBAN & SCOTT, p. 60, Lám. 2 1, figs. 1, 3, 4.
 1972 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL); THOMEL, p. 53.
 1973 *Calycoceras naviculare* (MANTELL); JUIGNET *et al.*, p. 228, Lám. 1, fig. 1, figs. 7a-c.
 1976 *Calycoceras naviculare* (MANTELL); JUIGNET & KENNEDY, p. 106, Lám. 24, figs. 2 a-b Lám. 26, figs. la-b.
 1978 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL); COOPER, p. 85, figs. 4 l-m, 12a, 15a, 17, 18 a-b.
 1978 *Calycoceras naviculare* (MANTELL); KENNEDY & HANCOCK, p. VI 6, Lám. 14, figs. 2 a-c.
 1981 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL); KENNEDY *et al.*, p. 40, ls. 4, 5, 6, Lám. 15, figs. 4-6, Lám. 17, fig. 4, figs. 8, 9, 10c, 11 a-c.
 1981 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL); KENNEDY & JUIGNET, p. 29, figs. 6 b-c.
 1985 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL), HOWARTH, p. 91, fig. 21.
 1989 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL); KENNEDY *et al.*, p. 55, figs. 6 a-b.
 1990 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL); WRIGHT & KENNEDY, p. 236, Lám. 61, fig. 1, Lám. 62, figs. 1-6, Lám. 63, figs. 1-3, figs. 88 e, i, 89 d, 110 c.
 1994 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL); KENNEDY & JUIGNET, p. 19, figs. 2 a-c, 3 a-b, 4 a-c, 5 a-b.
 1996 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL); KENNEDY *et al.*, p. 313, Lám. 39, fig. 1.
 1996 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL); AMÉDRO *et al.*, p. 201, figs. 10 a-c.
- Tipo: El holotipo por monotipia es el ejemplar BMNH 5681 original de MANTELL (1822), recogido en Sussex, R.U. Las escuetas anotaciones originales de MANTELL aportan escasa información, y no revelan la procedencia exacta de su material, lo que permitió que ésta se convirtiera en objeto de controversia desde el trabajo de CRICK (1919). Este autor refiguró el holotipo y redactó una interesante descripción del mismo, posteriormente reproducida por COBBAN (1971). Nombre específico ICZN n.º 1633.
- Material y Dimensiones:
- | Ej. | D | H (%) | E (%) | O (%) |
|----------|------|-----------|-----------|-----------|
| PU-S-393 | ~660 | ~270 (41) | ~495 (75) | ~190 (29) |
- Fragmocono con un tercio de espira de cámara de habitación, pero que ha sufrido cierta deformación de cizalla, por lo que las medidas han podido quedar alteradas.

LÁMINA 1

Fig. 1.— *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822). PU-S-386, Cenomaniense medio de Puentevedy. A, vista lateral; B, vista ventral. x 1.

Fig. 2.— *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL, 1822). PU-S-393, zona de *Calycoceras (Calycoceras) naviculare*, biohorizonte de *Neolobites vibrayeanus* de Puentevedy. x 1.

Fig. 3.— *Euomphaloceras euomphalum* (SHARPE, 1855). PU-R-286, biohorizonte de *Neolobites vibrayeanus* de Puentevedy. A, vista oral; B, vista lateral; C, vista ventral. x 1.

Fig. 4.— *Metoicoceras muelleri* COBBAN, 1953. PU-R-317, biohorizonte de *Metoicoceras muelleri* de Puentevedy. A, vista ventral; B, vista lateral; C, vista oral. x 1.

Fig. 5.— *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY, 1850). PU-R-388, biohorizonte de *Metoicoceras geslinianum* de Puentevedy. A, vista oral; B, vista lateral, C, vista ventral. x 1.

PLATE 1

Fig. 1.— *Acanthoceras rhotomagense* (BRONGNIART, 1822). PU-S-386, middle Cenomanian of Puentevedy. A, side view; B, ventral view. x 1.

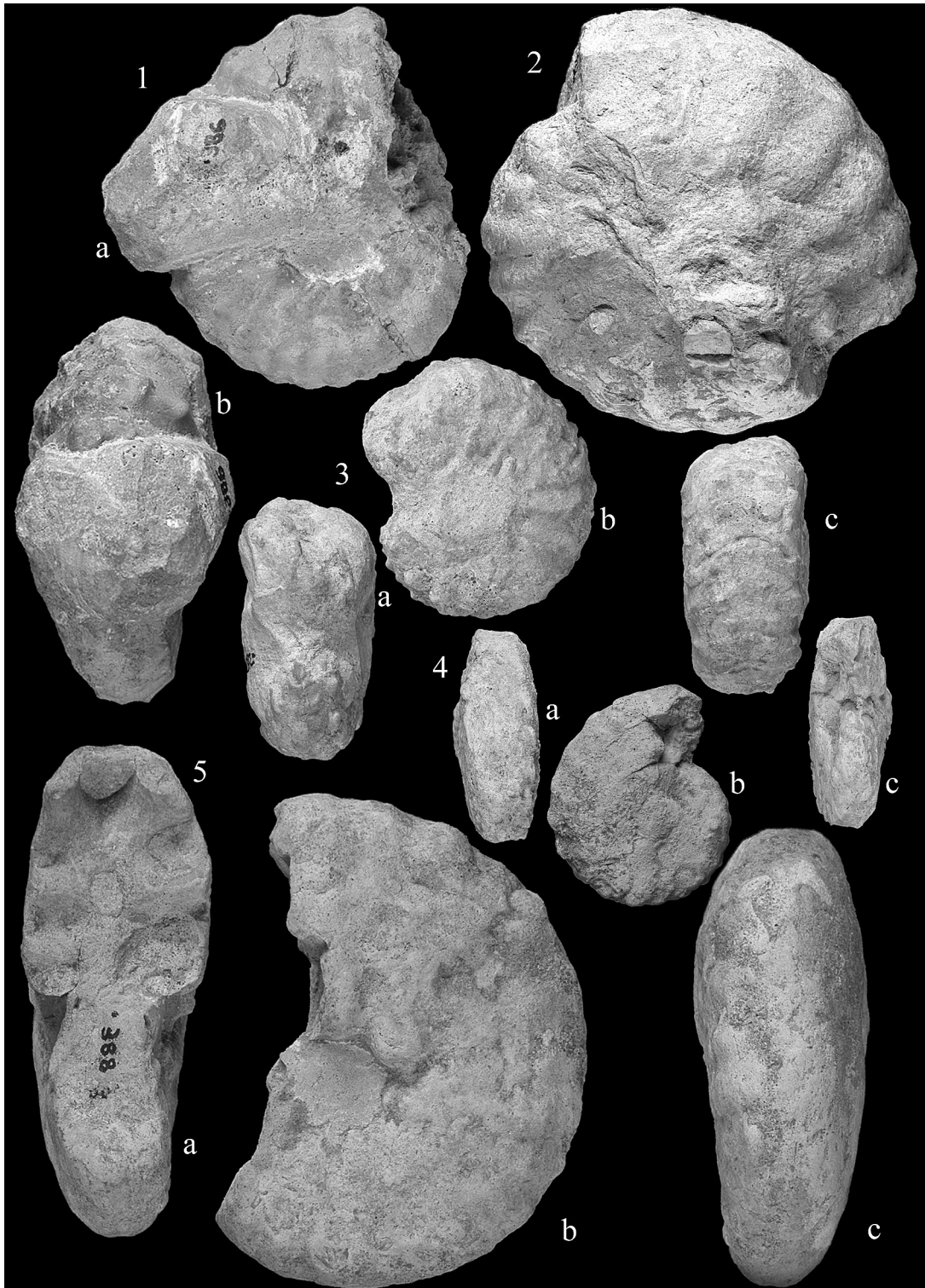
Fig. 2.— *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (MANTELL, 1822). PU-S-393, *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* zone, *Neolobites vibrayeanus* biohorizon of Puentevedy. x 1.

Fig. 3.— *Euomphaloceras euomphalum* (SHARPE, 1855). PU-R-286, *Neolobites vibrayeanus* biohorizon of Puentevedy. A, apertural view; B, side view; C, ventral view. x 1.

Fig. 4.— *Metoicoceras muelleri* COBBAN, 1953. PU-R-317, *Metoicoceras muelleri* biohorizon of Puentevedy. A, ventral view; B, side view; C, apertural view. x 1.

Fig. 5.— *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY, 1850). PU-R-388, *Metoicoceras geslinianum* biohorizon of Puentevedy. A, apertural view; B, side view; C, ventral view. x 1.

LÁMINA 1 / PLATE 1



Descripción: Concha evoluta con la sección de la espira subreniforme deprimida, cuya máxima anchura se encuentra situada a la altura del margen umbilical. La amplia y arqueada región ventral contacta directamente con los flancos, describiendo una curva continua. Ombligo ancho, profundo, y de margen redondeado. Ornamentación muy característica que se compone de veinticuatro costillas por vuelta, muy robustas, redondeadas, rectirradiadas o ligeramente retroversas, separadas por espacios intercostales de similar anchura. La costulación principal nace en la juntura umbilical, coincidiendo con los tubérculos umbilicales, y atraviesa sin interrupción los flancos y el vientre. La accesoria surge en el tercio interno de los costados intercalándose entre las costillas principales. También pueden observarse unos tenues tubérculos ventrolaterales. Durante la ontogenia se reduce el número de costillas por vuelta.

Discusión: La especie *Calycoceras (Calycoceras) bathyomphalum* (KÖSSMAT, 1895), se caracteriza por mostrar unos tubérculos ventrolaterales internos espinosos en las primeras vueltas, flancos aplanados, espiras de sección más comprimida en los estadios medios y finales del desarrollo, y por alcanzar un tamaño adulto muy inferior, lo que permite diferenciarla con relativa facilidad de *C. (C.) naviculare*. Por su parte, *C. (Proeucalycoceras) guerangeri* (SPATH, 1926), presenta unas espiras más anchas y una concha con mayor ornamentación. Las diferencias que distinguen este taxón de las restantes especies del subgénero han sido analizadas en detalle por WRIGHT & KENNEDY (1981, 1990).

Debido fundamentalmente a la escasa calidad de la figura original de MANTELL (1822), y a la falta de una descripción precisa del holotipo, la definición de *C. (C.) naviculare* se ha prestado a muy diferentes interpretaciones, lo que, principalmente durante el siglo XIX y la primera mitad del XX, causó la inclusión en la especie de numerosos ejemplares que posteriormente se han demostrado pertenecientes a diferentes grupos. Esta confusa situación también ha provocado notables variaciones en su sinonimia de unos autores a otros.

Los individuos españoles procedentes de Ganuza, clasificados como *Calycoceras* n. sp., *C. paucinodatum* (CRICK, 1907) y *C.* n. sp. cf. *paucinodatum*, por WIEDMANN & KAUFFMAN (1978) y WIEDMANN (1979), son incluidos por WRIGHT & KENNEDY (1990) en la sinonimia de *C. (C.) naviculare*.

Distribución: Aparece en el Cenomaniense superior inicial y central, zonas de *Calycoceras guerangeri / naviculare* y de *Metoicoceras geslinianum* de Europa occidental, norte de África, Angola, Madagascar,

Oriente Próximo, Irán, sur de India, Japón y EE.UU. La especie ha sido identificada en España previamente por KARRENBERG (1935) y WIEDMANN (1960a, 1964), en las provincias de Burgos y Soria. Durante el desarrollo del presente trabajo se ha encontrado en el biohorizonte de *Neolobites vibrayeanus*, zona de *Calycoceras (Calycoceras) naviculare*.

Subfamilia Euomphaloceratinae COOPER, 1978

Género *Euomphaloceras* SPATH, 1923

[*Kanabicerias* REESIDE & WEYMOUTH, 1931, p. 11, especie tipo por designación original ?*Acanthoceras kanabense* STANTON, 1894, p. 181, sinónimo de ?*Scaphites septemseriatus* CRAGIN, 1893, p. 240. *Burroceras* COBBAN *et al.*, 1989, p. 37, especie tipo por designación original *Burroceras clydense*.]

Especie tipo: Por monotipia, *Ammonites euomphalus* SHARPE, 1855, p. 31. SPATH (1923) designó la especie tipo, pero no definió el género.

Euomphaloceras euomphalum (SHARPE, 1855)

(Lám. 1, figs. 3 a-c)

- 1855 *Ammonites euomphalus* SHARPE, p. 31, Lám. 13, fig. 4 a-c.
 1971 *Euomphaloceras euomphalum* (SHARPE); KENNEDY, p. 91, Lám. 43, fig. 1, Lám. 59, figs. 1-5.
 1978 *Euomphaloceras euomphalum* (SHARPE); KENNEDY & HANCOCK, Lám. 11, figs. 4 a-d.
 1981 *Euomphaloceras euomphalum* (SHARPE); WRIGHT & KENNEDY, p. 54, Lám. 11, figs. 1-8.
 1990 *Euomphaloceras euomphalum* (SHARPE); WRIGHT & KENNEDY, p. 294, Lám. 85, figs. 1, 2, 7, 9, Lám. 86, figs. 1-10, figs. 94 f-h, 107 h.
 aff. 1995 *Euomphaloceras* aff. *euomphalum* (SHARPE); SANTA-MARÍA-ZABALA, p. 19, Lám. 1, fig. 7, fig. la.

Tipo: El holotipo por monotipia es el BMNH 50185, original de SHARPE (1855, Lám. 13, fig. 4), y procedente de Devon, en el R.U.

Material y Dimensiones:

Ej.	D	H (%)	E (%)	O (%)
PU-R-286	433	176 (41)	201 (46)	~150 (35)
PU-S-475	422	~142 (34)	~170 (40)	~160 (38)

PU-R-286: Fragmacono y una media vuelta de cámara de habitación de un individuo que muestra las constricciones características.

PU-S-475: Individuo erosionado.

Descripción: Ejemplares evolutos relativamente pequeños, con una espira de sección subrectangular deprimida, cuyo máximo espesor se sitúa a la altura de los tubérculos ventrolaterales internos, y con un ombligo amplio y de margen redondeado. Costillas débiles que cuentan con tubérculos umbilicales y ventrolaterales internos muy afilados, ventrolaterales externos, que pueden hacerse muy afilados tomando la forma de espinas, y también tubérculos sifonales débiles. Sobre el vientre, ancho y casi plano, se suman a la ornamentación varias constricciones intercostales las cuales, al igual que las costillas, se curvan ligeramente hacia la cámara de habitación. Las constricciones se amortiguan durante la ontogenia. La costulación de la última vuelta del PU-R-286 se compone de dieciocho costillas principales estrechas, prominentes, y prácticamente rectas, que nacen en la base de la pared umbilical, y otras tantas intercaladas surgidas a la altura del margen ventrolateral.

Discusión: Las primeras vueltas de esta especie son muy parecidas a las propias de *Lotzeites aberrans* (KOSSMAT, 1895), especie de la que se diferencia por un incremento más lento de la anchura de la espira durante la ontogenia, y por la forma y ornamentación de las últimas vueltas de la concha. Las amplias variaciones morfológicas internas que muestran *Euomphaloceras euomphalum* y *E. septemseriatum* (CRAGIN, 1893), dificultan la diferenciación de algunos ejemplares. Sin embargo, como destaca HOWARTH (1985), la especie de CRAGIN presenta una línea de tubérculos que conforman una llamativa quilla serrada, y durante la etapa adulta no desarrolla una espira de sección subrectangular, ni los altos tubérculos umbilicales que caracterizan a los *E. euomphalum* maduros.

WRIGHT & KENNEDY (1990) consideran a *Acanthoceras giltairei* PERVINQUIÈRE, 1907, y *Metasigaloceras trituberculatum* COLLIGNON, 1964, sinónimos de esta especie, y mantienen respecto al ejemplar que COLLIGNON (1937) emplea para describir la especie *Acanthoceras guggenbergi*, que se encuentra en mal estado de conservación, y que probablemente se trate de un *E. euomphalum*.

En España, SANTAMARÍA-ZABALA (1995) ha descrito varios ejemplares que carecen de las típicas constricciones de la especie, clasificados como *E. aff. euomphalum*.

El dimorfismo sexual produce macroconchas que doblan en tamaño a las microconchas.

Distribución: Previamente se ha encontrado en la zona de *Calycoceras guerangeri / naviculare* del Cenomaniense superior del R.U., Argelia, Túnez y Madagascar. Los aquí descritos son los primeros registros de *E. euompha-*

lum en España, y han sido recogidos en el biohorizonte de *Neolobites vibrayeanus* del Área de Puentevedy.

Género *Kamerunoceras* REYMENT, 1954

[*Schindewolfites* WIEDMANN, 1960, p. 736, especie tipo por designación original, *Schindewolfites inaequicostatus* WIEDMANN, 1960, p. 736. ?*Polyaspidoceras* MATSUMOTO, 1978, p. 18, especie tipo por designación original *Polyaspidoceras shimizui*.]

Especie tipo: *Acanthoceras eschii* SOLGER, 1904, p. 124, por designación original.

Kamerunoceras ganuzai (WIEDMANN, 1960)

- 1960a *Schindewolfites ganuzai* WIEDMANN, p. 738, Lám. V, figs. 1, 2, fig. 4.
 1964 *Schindewolfites ganuzai* WIEDMANN; WIEDMANN, p. 125, figs. 8 a-b, fig. 9.
 1978 *Schindewolfites ganuzai* WIEDMANN; WIEDMANN & KAUFFMAN, Lám. 9, fig. 5.
 1979 *Schindewolfites ganuzai* WIEDMANN; WIEDMANN, Lám. 9, fig. 5.

Tipo: El holotipo es el ejemplar 1162/7 de la Colección WIEDMANN del GPI, figurado en WIEDMANN (1960a, Lám. V, figs. 1, 2, 4).

Material y Dimensiones:

Ej.	D	H (%)	E (%)	O (%)
PU-S-294	~423	—	155 (37)	—

Individuo casi completo, que mantiene el fragmocoeno y parte de la cámara de habitación.

Descripción: Ejemplar evolutivo de tamaño pequeño, y sección subcircular. Posee costillas que se arquean sobre los flancos, proyectándose hacia la cámara de habitación en el margen ventrolateral, y que desaparecen al llegar al centro de la región ventral, donde surgen algunas constricciones. Carece de costillas intercalares, y los espacios intercostales aparecen prácticamente lisos. Muestra tubérculos umbilicales, ventrolaterales, tanto internos como externos, en forma de espinas, y sifonales que adoptan una sección alargada orientada en el sentido del crecimiento.

Discusión: Esta especie coincide con *Kamerunoceras schindewolfi* COLLIGNON, 1965, en la irregularidad de su ornamentación, como observan KENNEDY & WRIGHT (1979), y mantiene un cierto parecido con *K. puebloense* COBBAN & SCOTT, 1972. Sin embargo, la característica disposición de las costillas y tubérculos

de *K. ganuzai*, su sección redondeada y el pequeño tamaño, facilitan su diferenciación.

Distribución: La especie sólo se ha registrado en el Turoniense inferior de España y en concreto, con anterioridad al presente trabajo, únicamente en Estella, Navarra, en materiales atribuidos a las zonas III y IV de WIEDMANN. El ejemplar PU-S-294 procede del biohorizonte de *Spathites (Ingridella) malladae* de Puentedey.

Kamerunoceras turoniense (D'ORBIGNY, 1850)
(Lám. 3, figs. 3 a-b)

- 1850 *Ammonites turoniensis* D'ORBIGNY, p. 190.
 ? 1960a *Pseudaspidoceras salmuriensis* (COURTILLER); WIEDMANN, p. 715. (Incluida la subespecie *byzacenica*).
 ? 1960a *Pseudaspidoceras armatum* (PERVINQUIÈRE); WIEDMANN, p. 715.
 ? 1960a *Pseudaspidoceras fraichiense* (PERVINQUIÈRE); WIEDMANN, p. 715.
 ? 1964 *Pseudaspidoceras salmuriensis* (COURTILLER); WIEDMANN, p. 112. (Incluida la subespecie *byzacenica*).
 1964 *Pseudaspidoceras armatum* (PERVINQUIÈRE); WIEDMANN, p. 112.
 1964 *Pseudaspidoceras fraichiense* (PERVINQUIÈRE); WIEDMANN, p. 112.
 1978 *Pseudaspidoceras salmuriense* (COURTILLER); WIEDMANN & KAUFFMAN, Lám. 10, figs. 4 a-b.
 1979 *Pseudoaspidoceras salmuriense* (COURTILLER); WIEDMANN, Lám. 10, figs. 4 a-b.
 1979 *Kamerunoceras turoniense* (D'ORBIGNY); KENNEDY & WRIGHT, p. 1170, Lám. 2, figs. 1-3, 6-11, Lám. 3, figs. 1-2, fig. 3.
 1982 *Kamerunoceras turoniense* (D'ORBIGNY); ROBASYNSKI *et al.*, Lám. 3, fig. 2 a, b.
 1983 *Kamerunoceras turoniense* (D'ORBIGNY); COBBAN & HOOK, p. 13, Lám. 8, figs. 1-5, 9-11, fig. 8.
 1985 *Kamerunoceras turoniense* (D'ORBIGNY); AMÉDRO & HANCOCK, figs. 9 c, d.
 1990 *Kamerunoceras turoniense* (D'ORBIGNY); ROBASYNSKI *et al.*, p. 262, Lám. 15, figs. 1, 2 a-b.
 cf. 1994 *Kamerunoceras cf. turoniense* (D'ORBIGNY); KENNEDY, p. 258.
 1995 *Kamerunoceras turoniense* (D'ORBIGNY); SANTAMARÍA-ZABALA, p. 26, Lám. 1, fig. 4, fig. 1g.

Tipo: El lectotipo es el ejemplar MNHP 6785 de la Colección D'ORBIGNY, por designación de KENNEDY & WRIGHT (1979, p. 1173, Lám. 3, figs. 1, 2).

Material y Dimensiones:

Ej.	D	H (%)	E (%)	O (%)
PU-S-308	1239	383(31)	~350(28)	524(42)

Conserva el fragmocono y media vuelta de cámara de habitación.

Descripción: Ejemplar de tamaño medio, enrollamiento muy evolutivo, y sección de la vuelta suboval con los vértices redondeados. Los flancos, ligeramente convexos, y el amplio vientre se encuentran atravesados por unas veinte costillas sencillas, espaciadas, y rectas, o muy ligeramente curvadas, por vuelta. Cada una de las cuales presenta dos tubérculos umbilicales al inicio de los flancos, dos ventrolaterales internos y otros tantos externos, y uno sifonal. La costulación tiende a hacerse más prominente durante la ontogenia, al contrario que la tuberculación. El ombligo es ancho, poco profundo, de pared arqueada y margen redondeado, y se aproxima al cuarenta y dos por ciento del diámetro total de la concha. Línea de sutura relativamente simple con un lóbulo ventral estrecho y profundo, y otro lateral dividido en tres o cuatro ramales.

Discusión: Tras estudiar el lectotipo de *Ammonites salmuriensis* COURTILLER, 1867, KENNEDY & WRIGHT (1979) incluyen este taxón como un sinónimo de *Kamerunoceras turoniense*. Estos autores, en su revisión del género, también destacan que *Mammites (Pseudaspidoceras) armatus* PERVINQUIÈRE, 1907, y sus variedades, fueron descritas basándose en pequeñas modificaciones respecto al taxón de COURTILLER, por lo que no encuentran justificado considerarlo como una especie distinta. SANTAMARÍA-ZABALA (1995) acepta la sinonimia de KENNEDY & WRIGHT (1979), y coincide con la interpretación que estos autores realizan de los ejemplares clasificados por WIEDMANN (1960a) como *Pseudaspidoceras salmuriensis*, *P. armatum* y *P. fraichiense* (PERVINQUIÈRE, 1907).

Distribución: Se han registrado importantes diferencias geográficas en la distribución vertical de esta especie, probablemente debidas al provincialismo faunístico. Puede encontrarse en el Turoniense medio inicial del R.U., Francia, norte de España, Túnez, Madagascar, Oriente Próximo, EE.UU., y norte de España, como el ejemplar PU-S-308 de Puentedey. Sin embargo, KENNEDY (1984, 1994) señala que, además de aparecer en la zona de *Collignonoceras woolgari* del Turoniense medio, puede encontrarse en el Turoniense inferior, zona de *Mammites nodosoides*. En tal caso, su distribución temporal se ampliaría al Turoniense inferior terminal.

Género *Romaniceras* SPATH, 1923

[*Kossmatia* YABE, 1927, p. 42, especie tipo por monotipia *Acanthoceras pseudodeverianum* JIMBO, 1894, p.

32(178), sinónimo de *Ammonites deverianus* D'ORBIGNY, 1841. *Proromaniceras* WIEDMANN, 1960, p. 734, especie tipo por designación original *Acanthoceras pseudodeverianum* JIMBO, 1894, p. 32 (178), sinónimo de *Ammonites deverianus* D'ORBIGNY, 1841.]

Especie tipo: Por designación original, *Ammonites deverianus* D'ORBIGNY 1841, p. 356.

Subgénero *Romaniceras* (*Yubariceras*)
MATSUMOTO *et al.*, 1957

Especie tipo: *Yubariceras yubarensis* MATSUMOTO *et al.*, 1957, p. 27, por designación original, sinónimo de *Ammonites ornatissimus* STOLICZKA, 1864, p. 75

Romaniceras (*Yubariceras*) *ornatissimum*
(STOLICZKA, 1864)

- 1864 *Ammonites ornatissimus* STOLICZKA, p. 75, Lám. 40, fig. 1 a-e.
1957 *Yubariceras yubarensis* MATSUMOTO *et al.*, p. 27, Lám. 8, fig. 1, Lám. 10, fig. 1, Lám. 11, fig. 1, Lám. 13, fig. 1, Lám. 15, fig. 1, figs. 8-9.
1965 *Yubariceras yubarensis* MATSUMOTO; COLLIGNON, p. 24, Lám. 385, fig. 1657.
1975 *Yubariceras ornatissimum* (STOLICZKA); MATSUMOTO, fig. 12.
1978 *Romaniceras inerme* (DE GROSSOUVRE); WIEDMANN & KAUFFMAN, Lám. 10, figs. 1 a-b.
1979 *Romaniceras inerme* (DE GROSSOUVRE); WIEDMANN, Lám. 10, figs. 1 a-b.
1980a *Romaniceras* (*Yubariceras*) *ornatissimum* (STOLICZKA); KENNEDY *et al.*, p. 348, Lám. 39, figs. 1-6, 17-18, Lám. 40, figs. 1, 3-5, Lám. 45, fig. 1, Lám. 49, figs. 1-7, figs. 3e, 7, 8.
1982 *Romaniceras* (*Yubariceras*) *ornatissimum* (STOLICZKA); MARTÍNEZ, p. 104, Lám. 15, figs. 1 a-b.
1989 *Romaniceras* (*Yubariceras*) *ornatissimum* (STOLICZKA); KENNEDY *et al.*, p. 74, figs. 14 a-b, 16 a-b.
1995 *Romaniceras* (*Yubariceras*) *ornatissimum* (STOLICZKA); SANTAMARÍA-ZABALA, p. 37, Lám. 2, fig. 2.

Tipo: El holotipo es el N.º 174 del IGS descrito por STOLICZKA (1864, p. 75, Lám. 40, figs. 1 a-e), procedente de Odium, India.

Material y Dimensiones:

Ej.	D	H (%)	E (%)	O (%)
PU-S-285	893	398 (45)	–	266(30)

Porción de un ejemplar que conserva parte del fragmocono y de la cámara de habitación.

Descripción: Individuo evolutivo, con una sección de la espira subcuadrada, región ventral amplia y tabular, flancos planos y vistosa ornamentación. Muestra unas veintiséis costillas robustas por vuelta, rectirradiadas, alternativamente largas y cortas, separadas por espacios intercostales tan anchos como ellas. Cada costilla larga contiene once tubérculos, mientras que las cortas únicamente cinco, o siete. La costulación principal surge de los tubérculos umbilicales, que aparecen alargados en sentido radial, y la accesoria nace en los tubérculos laterales internos, o sobre los ventrolaterales internos. El fragmento de espira que se conserva se encuentra en una etapa ontogenética avanzada, en la que ha perdido las constricciones.

Discusión: En la revisión de esta especie efectuada por KENNEDY *et al.* (1980a), se diferencian en los ejemplares adultos o en los que se encuentran en los estadios intermedios del desarrollo, tres morfotipos. El primero, denominado forma A, incluye los individuos semejantes a *Romaniceras deveroides* DE GROSSOUVRE, 1889, con una sección moderadamente deprimida, y costillas largas, con once tubérculos, y cortas intercaladas, con siete. La forma B agrupa a los *ornatissimum* más típicos, con una sección de la espira proporcionalmente más ancha, y espinas laterales, mientras que la C recoge los individuos parecidos a la variedad *inermis* de DE GROSSOUVRE, 1889, caracterizada por la debilidad de sus tubérculos, que incluso pueden llegar a desaparecer. Asimismo, estos autores incluyen en la sinonimia las especies *Ammonites deveroides* DE GROSSOUVRE, 1889, incluidas las variedades *inermis* y *armata*, *Acanthoceras hizeti* DE GROSSOUVRE, 1901, *Romaniceras cummingsi* ADKINS, 1931, *Romaniceras loboense* ADKINS, 1931, *Yubariceras yubarensis* MATSUMOTO *et al.*, 1957, *Romaniceras hesperium* ANDERSON, 1958, y, como posibles sinónimos, *Acanthoceras shastense* REAGAN, 1924, y *?Romaniceras aequicostatum* MATSUMOTO, 1975.

SANTAMARÍA-ZABALA (1995) considera *Romaniceras ornatissimum* los ejemplares clasificados como *Romaniceras inerme* (DE GROSSOUVRE) por WIEDMANN & KAUFFMAN (1978) y WIEDMANN (1979).

Distribución: Esta especie ha sido citada en la parte superior de la zona de *Collignoniceras woollgari* del Turoniense medio del R.U., Francia, norte de España, antigua Checoslovaquia, Líbano, Israel, Túnez, Madagascar, India, Japón, México y EE.UU.

Subfamilia Mammitinae HYATT, 1900

Género *Metoicoceras* HYATT, 1903

Especie tipo: *Ammonites swallovi* SHUMARD, 1860, p. 591, por designación posterior de SHIMER & SHROCK, (1944, p. 56).

Metoicoceras muelleri COBBAN, 1953
(Lám. 1, figs. 4 a-c)

- 1953 *Metoicoceras muelleri* COBBAN, p. 49, Lám. 6, figs. 15,16, Lám. 8, figs. 1-7, Lám. 9.
1960a *Metoicoceras muelleri* COBBAN; WIEDMANN, p. 720.
1964 *Metoicoceras muelleri* COBBAN; WIEDMANN, p. 115.
1978 *Metoicoceras muelleri* COBBAN; WIEDMANN & KAUFFMAN, Lám. 6, fig. 4.
1979 *Metoicoceras muelleri* COBBAN; WIEDMANN, Lám. 6, fig. 4.

Tipo: El holotipo es el USNM 108321, original de COBBAN (1953, Lám. 8, figs. 7, 9), procedente del Cenomaniense de Montana, EE.UU.

Material y Dimensiones

Ej.	D	H (%)	E (%)	O (%)
PU-R-317	355	160(45)	134(38)	55 (15)
PU-R-318	393	~190 (48)	171 (44)	~52 (13)

PU-R-317: Fragmacono.

PU-R-318: Fragmacono y, posiblemente un tercio de vuelta de cámara de habitación.

Descripción: Ejemplares juveniles con la sección de la vuelta subrectangular comprimida, y flancos y vientre aplanados. Las conchas se hacen progresivamente más evolutas durante la ontogenia. Poseen una llamativa ornamentación compuesta de tubérculos ventrolaterales y costillas tenues y sinuosas, cuyo número llega a ser hasta de veintiséis por vuelta. Sus pequeños ombligos únicamente alcanzan entre el trece y el quince por ciento del diámetro total de la concha.

Discusión: La especie posee una sección más rectangular y tubérculos ventrolaterales mucho más evidentes que *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY, 1850).

En el texto de la descripción original, COBBAN (1953) indica que *M. muelleri* puede diferenciarse de *M. mosbyense* COBBAN, 1953, por poseer una sección más comprimida, ornamentación menos robusta, y mantener un vientre aplanado hasta estadios ontogén-

ticos más avanzados. Sin embargo, ambas especies son muy parecidas y, como apuntan KENNEDY *et al.* (1981), es muy posible que la primera sea sinónima de la segunda. COBBAN & KENNEDY (1991) llegan a afirmar que se trata de simples dimorfos, habiéndose basado el holotipo de *M. mosbyense* en una microconcha adulta, y el de *M. muelleri* en una macroconcha también madura.

Es muy probable que este taxón originara la especie *M. geslinianum*.

Distribución: Aparece en materiales del Cenomaniense superior de EE.UU. y de España, en concreto de la provincia de Burgos. Los ejemplares encontrados en el Área de Puentedey proceden del biohorizonte de *Metoicoceras muelleri*.

Metoicoceras geslinianum (D'ORBIGNY, 1850)
(Lám. 1, figs. 5 a-c, Lám. 2, fig. 1)

- 1841 *Ammonites catillus* SOWERBY; D'ORBIGNY, p. 325, Lám. 97, figs. 1-2.
1850 *Ammonites Geslinianus* D'ORBIGNY, p. 146.
? 1935 *Metoicoceras swallovi* (SHUMARD); KARRENBERG, p. 137, Lám. 31, fig. 11, Lám. 33, fig. 9.
aff. 1935 *Metoicoceras aff. swallovi* (SHUMARD), KARRENBERG, p. 138, Lám. 31, fig. 12, Lám. 33, fig. 10.
1955 *Ammonites (Mammites) geslinianus* D'ORBIGNY; SORNAY, fch. 11, figs. 1-4,
? 1960a *Metoicoceras swallovi* (SHUMARD); WIEDMANN, p. 714, 720.
? 1960a *Metoicoceras gourdoni* (DE GROSSOUVRE); WIEDMANN, pp. 716, 726.
? 1960a ?*Metoicoceras petraschecki* (DE GROSSOUVRE); WIEDMANN, p. 716.
? 1964 *Metoicoceras swallovi* (SHUMARD); WIEDMANN, p. 112.
1964 *Metoicoceras petraschecki* (DE GROSSOUVRE); WIEDMANN, p. 112.
? 1964 *Metoicoceras gourdoni* (DE GROSSOUVRE); WIEDMANN, p. 112.
1973 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); JUIGNET *et al.*, p. 234, Lám. 1, fig. 7, Lám. 3 fig. 1 a-c.
1977 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); MOJICA & WIEDMANN, p. 748, figs. 3,4.
1978 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); KENNEDY & HANCOCK, p. 16, Lám. 13, figs. 3, 6, Lám. 14, figs. 1 a-b.
1978 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); WIEDMANN & KAUFFMAN, Lám. 6, figs. 4, 5.
1979 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); WIEDMANN, Lám. 6, figs. 4, 5.
1981 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); KENNEDY *et al.*, p. 60, Lám. 10, figs. 5-6, Láms. 11-13, Lám. 15, figs. 1-3, Lám. 16, figs. 4-6, Figs. 13-14, 15 c, e, g, 16 a, b, M, h, j, 17 c, d, e.

- 1981 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); KENNEDY & JUIGNET, p. 39, figs. 7 d-e, 8 a-c, 9 a, c, 10 a.
- 1981 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); WRIGHT & KENNEDY, p. 62, Lám. 17, fig. 2, Lám. 18, figs. 1-2, Lám. 19, figs. 1-2, Lám. 20, figs. 1-3, Lám. 21, figs. 1-2, figs. 19 c-e, 20, 21 a-d.
- 1984 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); MELÉNDEZ, p. 68, Lám. 1, figs. 3 a-b.
- 1989 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); COBBAN *et al.*, p. 42, figs. 84 a-w, aa.
- 1989 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); KENNEDY *et al.*, p. 77, figs. 17 a, b, 18 a-c.
- 1994 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY); KENNEDY & JUIGNET, p. 493, figs. 11 a-d, f-h, 12 a, f, g.
- ? 2001 *Metoicoceras ?geslinianum* (D'ORBIGNY); CECCA, p. 219, fig. 3/4.

Tipo: Las confusas anotaciones que acompañan al material original de D'ORBIGNY han dificultado su identificación y, por tanto, la designación definitiva de los tipos de la especie. KENNEDY *et al.* (1981, p. 64), designaron como lectotipo un ejemplar no registrado del MNHN, ilustrado previamente por SORNAY (1955, figs. 3-4), añadiendo que en caso de que se demostrara que este individuo no fue recogido por D'ORBIGNY, el fragmento MNHN 6110, perteneciente a la colección original del autor francés, podría elegirse como nuevo lectotipo. Unos años después, KENNEDY *et al.* (1989) indican que el ejemplar de D'ORBIGNY (1841, Lám. 97, figs. 1, 2) es el MNHN 6110, considerándolo como el lectotipo más adecuado. Sin embargo, KENNEDY & JUIGNET (1994) vuelven a preferir el designado por KENNEDY *et al.* (1981), relegado a la categoría de paralectotipo al fragmento MNHN 6110, sin explicar las razones que les han llevado a tomar esta decisión.

El excelente ejemplar descrito por DE GROSSOUVRE (1912, p. 21) ha desaparecido, y no se ha logrado demostrar que coincida con alguno de los inicialmente descritos por D'ORBIGNY.

Material y Dimensiones:

Ej.	D	H (%)	E (%)	O (%)
PU-S-321	646	327 (51)	234 (36)	128 (20)
PU-S-303	678	328 (48)	~279 (41)	146 (22)
PU-S-323	558	261 (47)	213 (38)	97 (17)
PU-S-349	464	224 (49)	217 (47)	79 (17)
PU-R-388	783	393 (50)	297 (38)	148 (19)
PU-R-453	888	452 (51)	~433 (49)	166 (19)

PU-S-321: Fragmacono y un vuelta de cámara de habitación.

PU-S-303: Ejemplar prácticamente completo, que conserva el fragmacono y media vuelta de cámara de habitación, pero ligeramente deformado.

PU-S-323: Fragmacono y un cuarto de vuelta de cámara de habitación.

PU-S-349: Fragmacono.

PU-R-388: Fragmacono.

PU-R-453: Fragmacono.

Descripción: Ejemplares del género *Metoicoceras* de tamaño medio, moderadamente involutos, con vientres estrechos, y flancos planos o ligeramente convexos que muestran unas veinticinco costillas amplias y poco marcadas por vuelta. Poseen un ombligo de pared baja y margen redondeado, cuya anchura alcanza entre el diecisiete y el veintidós por ciento del diámetro de la concha, y muestran tubérculos ventrolaterales externos alargados en el sentido del crecimiento, y en algunos ejemplares también internos. Las primeras espiras presentan tubérculos umbilicales alargados radiales, de los que parten pares de costillas bajas y anchas. En la cámara de habitación de los individuos que alcanzan un estadio ontogenético más avanzado, las costillas se hacen flexuosas, curvándose hacia la abertura sobre el tercio interno del flanco y hacia el fragmacono en el tercio externo, pudiendo ramificarse algunas de ellas.

Discusión: Es importante destacar que este taxón muestra una gran variabilidad morfológica, lo que ha llevado a algunos autores, como HYATT (1903), LERICHE (1905), DE GROSSOUVRE (1912), MOREMAN (1927, 1942) y JONES (1938), a describir varias especies que posteriormente se han considerado como distintas formas de *M. geslinianum*, entre las que se encuentran *Metoicoceras gibbosum* HYATT, 1903, *Metoicoceras kanabense* HYATT, 1903, *Metoicoceras whitei* HYATT, 1903, *Metoicoceras pontieri* LERICHE, 1905, *Mammites gourdani* DE GROSSOUVRE, 1912, *Mammites pervinquieri* DE GROSSOUVRE, 1912, *Mammites petraschecki* DE GROSSOUVRE, 1912, *Mammites dumasi* DE GROSSOUVRE, 1912, *Metoicoceras boesei* JONES, 1938, *Metoicoceras ornatum* MOREMAN, 1942, y *Metoicoceras irwini* MOREMAN, 1942. En su extenso estudio de los ejemplares franceses recogidos en Anjou y la Vendée, KENNEDY *et al.* (1981), añaden *Barroisiceras trinodosum* MOREMAN, 1942 y *B. brittonense* MOREMAN, 1942 a su larga lista de sinónimos, al considerarlos ejemplares con malformaciones patológicas de *M. geslinianum*. Estos autores también indican que pueden observarse morfologías transicionales entre las numerosas variedades extremas, y que el lectotipo de la especie

pertenece a un ejemplar que presenta características morfológicas intermedias.

Puede confundirse con relativa facilidad con la especie *Metoicoceras swallovi* (SHUMARD, 1860), mucho más escasa. Por ejemplo, los ejemplares españoles atribuidos a este taxón por KARREBERG (1935) y WIEDMANN (1960a) han sido considerados como posibles *M. geslinianum* por KENNEDY *et al.* (1981), quienes también incluyen en la sinonimia de la especie los *Metoicoceras gourdoni*, y *M. petrascheki*, de WIEDMANN (1960a).

Su dimorfismo sexual ha sido estudiado en profundidad por KENNEDY (1988).

Distribución: Se ha encontrado en el Cenomaniense superior central de Francia, norte y centro de España, Portugal, Alemania, R.U., antigua Checoslovaquia, Marruecos, Nigeria, Angola, Irán, Colombia, Brasil, México y EE.UU. Todos los ejemplares de Puentevedy han sido recogidos en el biohorizonte de *Metoicoceras geslinianum*.

Género *Spathites* KUMMEL & DECKER, 1954

Especie tipo: Por designación original *Spathites chispensis* KUMMEL & DECKER, 1954, p. 311, sinónimo de *?Pseudotissotia coahuilaensis* JONES, 1938, p. 123.

Subgénero *Spathites (Jeanrogericeras)* WIEDMANN, 1960

[*Fallotites* WIEDMANN, 1960, p.741, especie tipo por designación original *Vascoceras subconciatium* CHOFFAT, 1898, p. 64.]

Especie tipo: *Ammonites reveliereanus* COURTILLER, 1860, in COURTILLER (1867, p. 4), por designación original.

Spathites (Jeanrogericeras) subconciatius
(CHOFFAT, 1898)
(Lám. 2, figs. 2 a-b)

1898 *Vascoceras subconciatium* CHOFFAT, p. 64, Lám. XV, figs. 1-3, XVI, fig. 4, XXII, figs. 28-31.

1935 *Mammites subconciatium* CHOFFAT *emend.*; KARREBERG, p. 134, Lám. XXX, figs. 5, 6, Lám. XXII, fig. 4.

1960a *Fallotites (Fallotites) subconciatius* (CHOFFAT); WIEDMANN, p. 744.

1960a *Fallotites (Fallotites) subconciatius hoffati* WIEDMANN, p. 744.

1960a *Fallotites (Fallotites) subconciatius hispanicus* WIEDMANN, p. 745, Lám. III, figs. 6, 7.

1964 *Fallotites (Fallotites) subconciatius* (CHOFFAT); WIEDMANN, p. 128.

1964 *Fallotites (Fallotites) subconciatius hoffati* WIEDMANN; WIEDMANN, p. 128.

1964 *Fallotites (Fallotites) subconciatius hispanicus* WIEDMANN; WIEDMANN, p. 128, figs. 12 a-b.

1978 *Fallotites subconciatius* (CHOFFAT); WIEDMANN & KAUFFMAN, Lám. 7, fig. 2, Lám. 9, fig. 4.

1979 *Fallotites subconciatius* (CHOFFAT); WIEDMANN, Lám. 7, fig. 2, Lám. 9, fig. 4.

1980b *Spathites (Jeanrogericeras) subconciatius hispanicus* (WIEDMANN); KENNEDY *et al.*, Lám. 105, figs. 13-15, Lám. 106, figs. 4-5.

cf. 1981 *Spathites (Jeanrogericeras) cf. subconciatius* (CHOFFAT); WRIGHT & KENNEDY, p. 74, Lám. 22, figs. 2-3.

1984 *Spathites (Jeanrogericeras) subconciatius hispanicus* (WIEDMANN); MELÉNDEZ, p. 77, Lám. 20, figs. 2, 3 a-b, Lám. 21, figs. 2 a-b.

1984 *Spathites (Jeanrogericeras) subconciatius hoffati* (WIEDMANN); MELÉNDEZ, p. 78, Lám. 20, fig. 4 a-b, 5 a-b.

1985 *Spathites (Jeanrogericeras) subconciatius* (CHOFFAT); BERTHOU *et al.*, p. 62, Lám. 1, figs. 1-3, 7-9.

1995 *Spathites (Jeanrogericeras) subconciatius* (CHOFFAT); SANTAMARÍA-ZABALA, p. 43, Lám. 3, fig. 3.

Tipo: WIEDMANN (1960a, p. 744), propone como lectotipo el ejemplar 828-1 de CHOFFAT (1898, Lám. XV, fig. 2, Lám. XXII, fig. 29), y rechaza la designación de neotipo efectuada por KARREBERG (1935), puesto que aún se conservan tipos originales de CHOFFAT en buen estado en la sede de los SGP.

Material y Dimensiones:

Ej.	D	H (%)	E (%)	O (%)
PU-S-362	512	218 (43)	216 (42)	112 (22)
PU-S-313	259	117 (45)	105 (41)	50 (19)
PU-S-373	788	260 (833)	245 (31)	214 (27)
PU-R-374	393	195 (50)	176 (45)	102 (26)
PU-R-375	426	~230 (54)	204 (48)	~100 (23)
PU-S-378	446	~215 (48)	192 (43)	~96 (22)
PU-S-395	455	222 (49)	—	92 (20)

PU-S-362: Fragmacono.

PU-S-313: Pequeño fragmacono.

PU-S-373: Prácticamente completo, con fragmacono y media vuelta de cámara de habitación.

PU-R-374: Fragmento de unos dos tercios de espira.

PU-R-375: Ejemplar de suturas inobservables, por lo que es difícil determinar si posee cámara de habitación.

PU-S-378: Individuo ligeramente deformado.

PU-S-395: Ejemplar moderadamente deteriorado.

Descripción: Individuos involutos, con la sección de la espira redondeada, de trapecial ligeramente comprimida a subcircular, vientre ancho y aplanado, flancos convexos, y ombligo relativamente estrecho y profundo. Aparecen seis tubérculos umbilicales por vuelta, desde los que parten pares de costillas débiles provistas de tubérculos ventrolaterales internos y externos. Durante la ontogenia la ornamentación se amortigua hasta, prácticamente, llegar a desaparecer. El ejemplar de mayor tamaño muestra en su última espira tubérculos umbilicales, pero ha perdido la restante ornamentación.

Discusión: CHOFFAT (1898) señala que se trata de una forma parecida a *Ammonites conciliatus* STOLICZKA, pero que éste muestra una región ventral cóncava, un desarrollo más evolutivo y unos tubérculos ventrolaterales internos mucho más robustos. La sección de la vuelta adulta de *Spathites (Jeanrogericeras) subconciiliatus* es más redondeada y deprimida que la propia de *S. (J.) reveliereanus* (COURTILLER, 1860).

MEISTER (1989) incluye la especie en *Paramammites* FURON, 1935, al considerar que este género mantendría la prioridad taxonómica sobre las restantes agrupaciones propuestas. No obstante, coincido con las razones que exponen KENNEDY *et al.* (1980b) para mantener este taxón como *S. (J.) subconciiliatus*.

Tras observar la amplia variabilidad morfológica que muestran sus representantes, WIEDMANN (1960a) crea las subespecies *Fallotites (Fallotites) subconciiliatus choffati*, tomando como tipo el ejemplar de CHOFFAT (1898, Lám. XV, fig. 3), procedente de Portugal, y *F. (F) subconciiliatus hispanicus*, basándose en un individuo español recogido en la provincia de Soria. WRIGHT & KENNEDY (1981) consideran a *S. (J.) subconciiliatus choffati* sinónimo de *S. (J.) subconciiliatus*, mientras que BERTHOU *et al.* (1985) y SANTAMARÍA-ZABALA (1995) no reconocen ninguna división subespecífica. Sin embargo, KENNEDY *et al.* (1980b) mantienen la validez del taxón *S. (J.) subconciiliatus hispanicus*.

Los ejemplares estudiados poseen una sección de la espira ligeramente comprimida y unas características generales que permiten asignarlos a la subespecie *S. (J.) subconciiliatus hispanicus*.

Distribución: Sólo se ha encontrado un número importante de ejemplares fiables en materiales del Cenomaniense superior terminal y del Turoniense inferior de Portugal y España, aunque también se han registrado posibles apariciones esporádicas en Marruecos, Argelia, Egipto, Nigeria, R.U. y EE.UU. Dentro del Área

de Puentedeley, los representantes de esta especie abundan en el biohorizonte de *Spathites (Jeanrogericeras) subconciiliatus* y, aunque son menos numerosos, también aparecen en la parte inferior del biohorizonte de *Choffaliceras quaasi*.

BERTHOU *et al.* (1985) señalan que en Portugal la distribución de esta especie coincide con la zona de *Neocardioceras juddii*, aunque en España, como indica WIEDMANN (1960a), también aparece en los niveles inmediatamente superiores. SANTAMARÍA-ZABALA (1992, p. 197) ha obtenido ejemplares de *Spathites (Jeanrogericeras) subconciiliatus* únicamente en materiales asignados al Turoniense inferior.

Spathites (Jeanrogericeras) robustus
(WIEDMANN, 1960)
(Lám. 2, figs. 3 a-c)

- 1960a *Fallotites (Fallotites) robustus* WIEDMANN, p. 746, Lám. III, figs. 1-5, fig. 6.
1960a *Fallotites (Fallotites) robustus elegans* WIEDMANN, p. 748, Lám. III, fig. 8, Lám. IV, figs. 1-5, 7, figs. 7, 8.
1964 *Fallotites (Fallotites) robustus* WIEDMANN; WIEDMANN, p. 131, figs. 13-a-e, fig. 14.
1964 *Fallotites (Fallotites) robustus elegans* WIEDMANN; WIEDMANN, p. 131, figs. 15 a-c, 16 a-c, figs. 17, 18.
1980b *Spathites (Jeanrogericeras) robustus robustus* (WIEDMANN); KENNEDY *et al.*, Lám. 104, figs. 6-8.
1984 *Spathites (jeanrogericeras) robustus robustus* (WIEDMANN); MELÉNDEZ, p. 76, Lám. 21, fig. 1.

Tipo: El holotipo es el ejemplar CE 1162/12 de la Colección WIEDMANN del GPI, figurado por WIEDMANN (1960a, Lám. III, figs. 1-5, Fig. 6).

Material y Dimensiones:

Ej.	D	H (%)	E (%)	O (%)
PU-S-288	485	263 (54)	282(58)	88 (18)
PU-S-311	—	—	—	—
PU-S-366	~576	~290 (50)	~316 (55)	~101 (18)

PU-S-288: Fragmento en buen estado de conservación.

PU-S-311: Pequeño fragmento de ejemplar.

PU-S-366: Media vuelta de fragmento.

Descripción: Conchas globosas con una sección de la espira subrectangular, siempre deprimida, que incrementa más rápidamente la anchura que la altura, y con el ombligo pequeño. Muestra seis tubérculos umbilicales por vuelta, que aumentan progresivamente en tama-

ño. Inicialmente, las vueltas presentan flancos lisos, banda sifonal plana y dos series de tubérculos ventrolaterales ligeramente alargados en el sentido de crecimiento, entre los que se puede observar una tenue costulación que desaparece durante la ontogenia. El ejemplar PU-S-288 muestra un desarrollo ligeramente escafitoide. Línea de sutura con dos lóbulos sobre los flancos.

Discusión: Se diferencia de *Spathites (Jeanrogericeras) obliquus* (KARRENBERG, 1935), y de *Spathites (Jeanrogericeras) subconciatus choffati* (WIEDMANN, 1960), por la ausencia casi completa de costillas y el contorno de la sección de la espira adulta.

Basándose en ejemplares procedentes de la zona II del Turoniense de Picofrentes, en la provincia de Soria, WIEDMANN (1960a) describió las subespecies *Fallotites (Fallotites) robustus robustus* y *F. (F) robustus elegans*. Sin embargo, no encuentro justificado mantener dos subespecies tan parecidas con distribuciones temporales y geográficas coincidentes.

BERTHOUS *et al.* (1985) consideran que *S. (J.) robustus* podría quedar contenida en la descripción original de *S. (J.) subconciatus* (CHOFFAT, 1898), aunque añaden que, a falta de una revisión de los tipos de WIEDMANN, prefieren no incluirla en su sinonimia.

Distribución: Únicamente se ha registrado esta especie en España, y con anterioridad sólo había sido descrita en el Turoniense inferior de Picofrentes, provincia de Soria. Los ejemplares de *S. (J.) robustus* estudiados en el presente trabajo proceden del biohorizonte de *Spathites (Jeanrogericeras) subconciatus* de Puentevedy.

Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus
(COURTILLER, 1860)

- 1860 *Ammonites revelieranus* / *Reveliereanus* COURTILLER, p. 249, Lám. 2, figs. 5-8.
- 1903 *Ammonites Reveliereanus* (COURTILLER); PERVINQUIÈRE, figs. 7, 7a, 7b.
- 1935 *Mammites reveliereanus* (COURTILLER); KARRENBERG, p. 131, Lám. 30, figs. 2-4, Lám. 33, figs. 2-3, fig. 2. (Incluidas las variedades *quadrata*, *globosa* y *lata*).
- 1950 *Mammites reveliereanus* (COURTILLER) var. *globosa* KARRENBERG; BATALLER, p. 104.
- 1960a *Jeanrogericeras reveliereanus* (COURTILLER); WIEDMANN, p. 740.
- ? 1960a *Jeanrogericeras binicostatum* (PETRASCHECK); WIEDMANN, p. 741, Lám. 2, figs. 7-9, fig. 5.
- 1964 *Jeanrogericeras reveliereanus* (COURTILLER); WIEDMANN, p. 127.
- ? 1964 *Jeanrogericeras binicostatum* (PETRASCHECK); WIEDMANN, p. 126, figs. 10 a-c, 11.
- ?cf. 1978 *Jeanrogericeras* cf. *binicostatum* (PETRASCHECK); WIEDMANN & KAUFFMAN, Lám. 9, fig. 1.
- ?cf. 1979 *Jeanrogericeras* cf. *binicostatum* (PETRASCHECK); WIEDMANN, Lám. 9, fig. 1.
- 1980b *Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus* (COURTILLER); KENNEDY *et al.*, p. 826, Lám. 105, figs. 1-12, fig. 3, 5-6.
- 1982 *Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus* (COURTILLER); ROBASZYNSKI *et al.*, Lám. 3, figs. 1a,b.
- 1984 *Spathites (Jeanrogericeras)* COURTILLER; MELÉNDEZ, p. 75 Lám. 21, figs. 3 a-b.
- 1985 *Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus* (COURTILLER); AMÉDRO & HANCOCK, figs. 8 a-b.
- 1989 *Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus* (COURTILLER); LAMOLDA *et al.*, figs. 3, 5.
- 1995 *Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus* (COURTILLER); SANTAMARÍA-ZABALA, p. 41, Lám. 3, fig. 2.
- 2001 *Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus* (COURTILLER); CECCA, p. 219, fig. 3/1.

LÁMINA 2

Fig. 1.— *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY, 1850). PU-S-321, biohorizonte de *Metoicoceras geslinianum* de Puentevedy. x 1.

Fig. 2.— *Spathites (Jeanrogericeras) subconciatus* (CHOFFAT, 1898). PU-S-362, biohorizonte de *Spathites (Jeanrogericeras) subconciatus* de Puentevedy. A, vista ventral; B, vista lateral. x 1.

Fig. 3.— *Spathites (Jeanrogericeras) robustus* (WIEDMANN, 1960). PU-S-288, biohorizonte de *Spathites (Jeanrogericeras) subconciatus* de Puentevedy. A, vista ventral; B, vista lateral; C, vista oral. x 1.

Fig. 4.— *Spathites (Ingridella) malladae* (FALLOT, 1931). PU-S-242, biohorizonte de *Spathites (Ingridella) malladae* de Puentevedy. x 1.

Fig. 5.— *Mammites nodosoides* (SCHLÜTER, 1871). PU-R-249, biohorizonte de *Mammites nodosoides* de Puentevedy. x 2.

PLATE 2

Fig. 1.— *Metoicoceras geslinianum* (O'ORBIGNY, 1850). PU-S-321, *Metoicoceras geslinianum* biohorizon of Puentevedy. x 1.

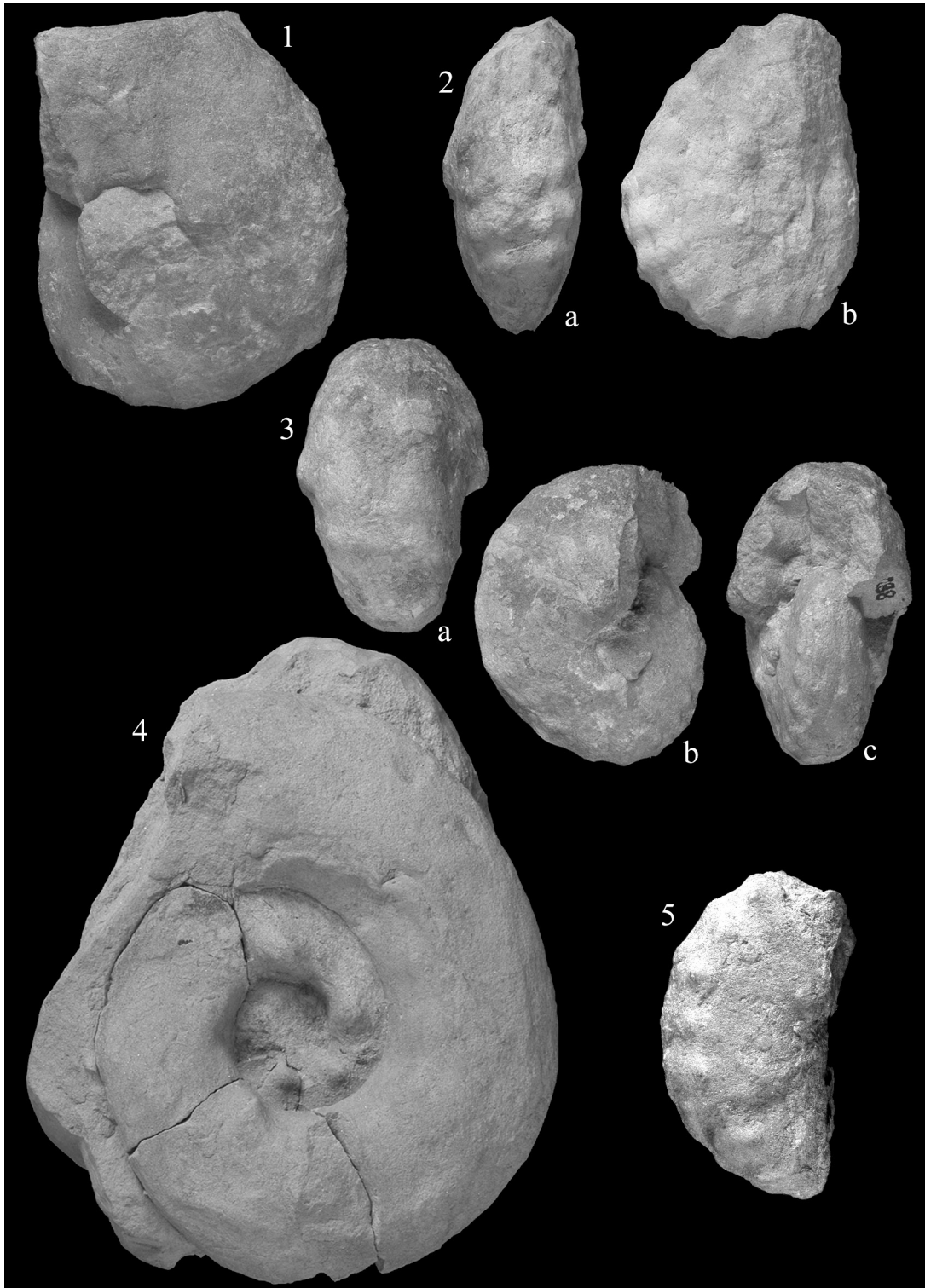
Fig. 2.— *Spathites (Jeanrogericeras) subconciatus* (CHOFFAT, 1898). PU-S-362, *Spathites (Jeanrogericeras) subconciatus* biohorizon of Puentevedy. A, ventral view; B, side view. x 1.

Fig. 3.— *Spathites (Jeanrogericeras) robustus* (WIEDMANN, 1960). PU-S-288, *Spathites (Jeanrogericeras) subconciatus* biohorizon of Puentevedy. A, ventral view; B, side view; C, apertural view. x 1.

Fig. 4.— *Spathites (Ingridella) malladae* (FALLOT, 1931). PU-S-242, *Spathites (Ingridella) malladae* biohorizon of Puentevedy. x 1.

Fig. 5.— *Mammites nodosoides* (SCHLÜTER, 1871). PU-R-249, *Mammites nodosoides* biohorizon of Puentevedy. x 2.

LÁMINA 2 / PLATE 2



Tipo: El lectotipo designado por KENNEDY *et al.* (1980b) es el original de COURTILLER (1860, Lám. 2, figs. 5-6), refigurado por PERVINQUIÈRE (1903, figs. t1-t2), antes conservado en el CS, y actualmente en paradero desconocido.

Material y Dimensiones:

Ej.	D	H (%)	E (%)	O (%)
PU-S-369	406	180 (44)	~143 (35)	99 (24)

Conserva el fragmocono y una porción de cámara de habitación.

Descripción: Concha involuta de espira subtrapezoidal alta y comprimida que alcanza su mayor anchura en las proximidades del ombligo, que es estrecho, y de margen redondeado. Los flancos aparecen suavemente convexos, convergiendo hacia una región ventral estrecha y plana o ligeramente cóncava. La sección de la espira alcanza su máxima anchura sobre los tubérculos umbilicales, cónicos y prominentes. De cada uno de estos tubérculos umbilicales, que llegan a ser hasta siete por vuelta, parten pares de costillas no muy fuertes y proversas con costulación accesoria intercalar que nace en la mitad del flanco. Cada costilla se encuentra provista por flanco de un débil tubérculo ventrolateral interno cónico, y otro externo algo más marcado y alargado en paralelo a la dirección de crecimiento.

Discusión: A pesar de que PÉRON (1896) la acepta, aún ha sido imposible demostrar la posible prioridad nominal de *Ammonites Rochebrunnei* COQUAND, 1858, sobre *Ammonites reveliereanus* COURTILLER, 1860, por encontrarse desaparecidos los tipos de COQUAND y carecer su obra original de ilustraciones.

Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus muestra una alta variabilidad morfológica que ya fue constatada por COURTILLER (1860) y posteriormente por KARRENBERG (1935), quien describió cuatro formas distintas, la típica, y las que denominó variedades *quadrata*, *globosa* y *lata*.

WIEDMANN (1960a) opina que *S. (J.) binicostatum* (PETRASCHECK, 1902), puede diferenciarse de esta especie por la ausencia de costillas intercaladas, por poseer una región ventral más estrecha y cóncava y una mayor amplitud del ombligo. Posteriormente, en su obra de 1980b, KENNEDY *et al.* estudian detalladamente las características de *S. (J.) reveliereanus* y, a pesar de compararla sólo de manera somera con los restantes taxones del género, no encuentran criterios suficientes para mantener la separación específica de *Mammites*

binicostatus PETRASCHECK, 1902, incluyendo también como sinónimo a *Metoicoceras stoliczkai* SASTRY & MATSUMOTO, 1967. SANTAMARÍA-ZABALA (1995) sigue la sinonimia de estos autores británicos, al estudiar sus ejemplares, algunos de ellos recogidos en el área de Puentevedy.

Distribución: Identificado en materiales del Turoniense inferior y medio de Francia, España, la antigua Checoslovaquia, Túnez e India. KENNEDY *et al.* (1980b) señalan que en la Touraine francesa aparece junto a *Collignoniceras woollgari* (MANTELL, 1822), y *Kamerunoceras turoniense* (D'ORBIGNY, 1850), mientras que en el resto de Europa, también puede encontrarse en los niveles inmediatamente inferiores. Algunos de los registros más antiguos de esta especie a nivel mundial han sido encontrados en nuestro país, por FLOQUET (1991) en la zona de *Mammites nodosoides* del Pantano del Ebro, y por SANTAMARÍA-ZABALA (1992, 1995) en Navarra, junto a representantes de *Choffaticeras quaasi* (PÉRON, 1904). En Puentevedy se ha obtenido en la parte superior del biohorizonte de *Mammites nodosoides*.

Spathites (Jeanrogericeras) obliquus
(KARRENBERG, 1935)
(Lám. 3, figs. 1 a-b)

- 1935 *Mammites subconciatum* CHOFFAT var. *obliqua*; KARRENBERG, p. 135, Lám. 30, fig. 7, Lám. 33, fig. 5.
1950 *Mammites reveliereanum* CHOFFAT var. *obliqua* KARRENBERG; BATALLER, p. 105.
1960a *Fallotites (Fallotites) obliquus* (KARRENBERG); WIEDMANN p. 745.
1964 *Fallotites (Fallotites) obliquus* (KARRENBERG); WIEDMANN p. 129.
1995 *Spathites (Jeanrogericeras) obliquus* (KARRENBERG); SANTAMARÍA-ZABALA, p. 45, Lám. 2, fig. 4.

Tipo: El holotipo por monotipia es el original de KARRENBERG (1935, Lám. 30, fig. 7).

Material y Dimensiones:

Ej.	D	H (%)	E (%)	O (%)
PU-S-310	866	370 (43)	484 (56)	275 (32)

PU-S-310: Individuo casi completo, que conserva el fragmocono y un tercio de vuelta de cámara de habitación.

PU-S-309: Fragmento de cámara de habitación.

PU-R-441: Porción de cámara de habitación que ha sufrido un importante aplastamiento.

Descripción: Conchas involutas de sección muy deprimida, en las que la anchura de la espira supera ampliamente a la altura, y ombligos estrechos y profundos de paredes subverticales y bordes redondeados. El contorno de los ejemplares toma un aspecto coronado. Muestran como ornamentación varios tubérculos umbilicales fuertes, cónicos, y prominentes, situados sobre el margen umbilical, donde la anchura de la espira alcanza su máximo, de los que nacen pares de costillas anchas, rectas, elevadas y ligeramente proversas, y costillas intercalares surgidas hacia la mitad de los flancos. Cada una de las costillas se encuentra provista de dos tubérculos ventrolaterales ligeramente alargados, y relativamente separados entre sí. Durante la ontogenia la costulación se hace más prominente, y se incrementa la distancia que separa los tubérculos ventrolaterales internos de los externos. La última vuelta del PU-S-310 muestra veintidós costillas, y ocho tubérculos umbilicales.

Discusión: En su revisión de ejemplares portugueses, BERTHOU *et al.* (1985) consideran que esta especie, al igual que *S. (J.) robustus* (WIEDMANN, 1960), pudiera tratarse de un sinónimo de *S. (J.) subconciliatus* (CHOFFAT, 1898), sin embargo, reconocen no haber estudiado aún los tipos procedentes de España. No obstante, coincido con la opinión de SANTAMARÍA-ZABALA (1995) al afirmar que, las vueltas muy deprimidas de contorno coronado característico, los fuertes tubérculos umbilicales que se mantienen durante la ontogenia, y la separación del tubérculo ventrolateral interno, bastante superior a la del resto de las especies próximas de *Spathites (Jeanrogericeras)* WIEDMANN, 1960, facilitan su diferenciación y permiten el mantenimiento de esta especie.

Distribución: Endémica del Turoniense inferior de España, concretamente de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Los ejemplares aquí presentados se han recogido en el biohorizonte de *Mammites nodosoides* de Puentevedy.

Subgénero *Spathites (Ingridella)* WIEDMANN, 1960

Especie tipo: Por designación original, *Vascoceras malladae* FALLOT, 1931

Spathites (Ingridella) malladae (FALLOT, 1931)
(Lám. 2, fig. 4)

1891 *Ammonites peramplus* MALLADA, Lám. VII, figs. 1, 2.
1931 *Vascoceras malladae* FALLOT, p. 5.

1960a *Fallotites (Ingridella) malladae* (FALLOT); WIEDMANN, p. 749, Lám. VI, figs. 1-6, fig. 9.
1964 *Fallotites (Ingridella) malladae* (FALLOT); WIEDMANN, p. 134, figs. 19 a-b, 20 a-d, fig. 21.
1984 *Spathites (Ingridella) malladae* (FALLOT); MELÉNDEZ, p. 80, Lám. 22, figs. 2 a-b, 3 a-c, 4 a-b.

Tipo: Los ejemplares originales de MALLADA (1891), además de encontrarse desaparecidos, no fueron convenientemente identificados, por lo que WIEDMANN (1960a, p. 749, Lám. VI, figs. 1,2, Fig. 9), designó y figuró como neotipo un ejemplar de la Colección CHUDEAU, de la SC.

Material y Dimensiones.

Ej.	D	H (%)	E (%)	O (%)
PU-S-242	950	320 (34)	~185 (19)	356 (37)
PU-S-236	1293	485 (38)	~435 (34)	424 (33)
PU-S-259	545	238 (44)	291 (53)	175 (32)
PU-S-421	1170	442 (38)	~400 (34)	442 (38)

PU-S-242: Ejemplar completo, aunque algo aplastado por el peso sedimentario.

PU-S-236: Se trata de media espira externa de cámara de habitación con su correspondiente fragmocono interno.

PU-S-259: Porción de fragmocono.

PU-S-421: Ejemplar completo, con fragmocono y cámara de habitación.

Descripción: Conchas evolutas de sección subcircular, que cuentan con entre seis y diez tubérculos umbilicales por vuelta, amplios, redondeados y muy característicos. Poseen ombligos muy anchos de paredes abruptas. Línea de sutura con un lóbulo lateral en el flanco, y otro umbilical sobre la pared del ombligo.

Discusión: El enrollamiento evolutivo, la suave truncación del vientre, la ausencia de tubérculos sifonales y, en algunos ejemplares juveniles, la posesión de pequeños tubérculos ventrolaterales, facilitan la distinción de esta especie de los taxones agrupados dentro de *Vascoceras* CHOFFAT, 1898. Las posibles confusiones con otros representantes de *Spathites* KUMMEL & DECKER, 1954, pueden solucionarse observando la rápida desaparición de los tubérculos ventrolaterales, el enrollamiento más evolutivo, y el trazado de la línea de sutura. No obstante, *S. (I.) malladae* puede mostrar cierta variabilidad morfológica que dificulta su clasificación.

Distribución: Endémica del Turoniense inferior de España. En el Área de Puentevedy, esta especie es relati-

vamente frecuente en el biohorizonte de *Spathites (Ingridella) malladae*.

Género *Mammites* LAUBE & BRUDER, 1887

[*Schlueticeras* HYATT, 1903, p. 110, especie tipo por designación original *Schlueticeras laubei*, sinónimo de *Ammonites nodosoides* SCHLOTTER, 1871.]

Especie tipo: *Ammonites nodosoides* SCHLÜTER, 1871, p. 19.

Mammites nodosoides (SCHLÜTER, 1871)

(Lám. 2, fig. 5)

Nom. nud. 1829 *Ammonites nodosoides* SCHLOTHEIM in VON BUCH, p. 424.

1871 *Ammonites nodosoides* SCHLÜTER, p. 19, Lám. 8, figs. 1-4.

1903 *Schlueticeras laubei* HYATT, p. 111.

1935 *Mammites nodosoides* var. *armata* KARRENBERG, p. 136, Lám. 31, fig. 6, Lám. 33, fig. 7.

1981 *Mammites nodosoides* (SCHLÜTER); WRIGHT & KENNEDY, p. 75, Lám. 17, fig. 3, Lám. 19, fig. 3, Lám. 20, fig. 4, Lám. 22, fig. 4, Lám. 23, figs. 1-3, Lám. 24, figs. 2, 3, fig. 19b, 23, 24.

1983 *Mammites nodosoides* (SCHLÜTER); COBBAN & HOOK, p. 8, Lám. 1, figs. 13-14, Lám. 3, figs. 21-22, Lám. 4, figs. 4-9, 17-18, Lám. 5, figs. 1-2, Fig. 2.

cf. 1984 *Mammites* cf. *nodosoides* (SCHLOTHEIM); MELÉNDEZ, p. 67, Lám. 18, fig. 2.

1987 *Mammites nodosoides* (SCHLÜTER); ZABORSKI, p. 40, figs. 18-20, 22.

1989 *Mammites nodosoides* (SCHLÜTER); COBBAN *et al.*, p. 41, figs. 42, 90 d-h, m, n.

1990 *Mammites nodosoides* (SCHLÜTER); ROBASZYNSKI *et al.*, p. 265, Lám. 19, figs. 2 a-b, 3 a-b 4 a-b.

1994 *Mammites nodosoides* (SCHLÜTER); KENNEDY, p. 260, Lám. 1, figs. 7-11, Lám. 2, figs. 3-5.

1995 *Mammites nodosoides* (SCHLÜTER); SANTAMARÍA-ZABALA, p. 47, Lám. 8, figs. 6, 8.

Tipo: El lectotipo, designado por WRIGHT & KENNEDY (1981, p. 76, Fig. 23), es el ejemplar C555 con-

servado en la HU, original de SCHLÜTER (1871), y procedente de Měcholup, República Checa.

Material y Dimensiones:

Ej.	D	H (%)	E (%)	O (%)
PU-R-249	249	~120 (48)	116 (47)	~50 (20)
PU-S-439	291	148 (51)	~67 (23)	79 (27)

PU-R-249: Media vuelta de un individuo algo deteriorado.

PU-S-439: Ejemplar que parece encontrarse ligeramente aplastado.

Descripción: Conchas involutas de sección subcuadrada o rectangular, vientre ancho tabular o suavemente convexo, flancos planos, paralelos o algo convergentes, y ombligos pequeños de margen redondeado. La ornamentación se caracteriza por mostrar prominentes tubérculos umbilicales y ventrolaterales que destacan sobre las costillas. Alrededor del ombligo, aparecen unos seis robustos tubérculos umbilicales cónicos por espira. También pueden observarse débiles costillas ligeramente proversas, que tras atravesar los tubérculos ventrolaterales, llegan a la amplia región ventral, y desaparecen antes de alcanzar el plano de simetría.

Discusión: En su característica ornamentación, más robusta que la propia de *Spathites* KUMMEL & DECKER, 1954, los tubérculos destacan sobre las costillas, lo que facilita la identificación de la especie. Sin embargo, KENNEDY *et al.* (1980b) indican que los individuos juveniles pueden llegar a ser muy parecidos a los propios del grupo *Spathites (Jeanrogericeras) subconciliatus / quadratus*, de cuyos representantes parece proceder el género *Mammites* LAUBE & BRUDER, 1887.

Distribución: Esta especie se emplea de índice de la zona homónima que incluye la mitad alta del Turoniense inferior. Prácticamente cosmopolita, se ha citado en Francia, R.U., España, Alemania, antigua Checoslovaquia, Rumanía, Turquía, Marruecos, Argelia, Túnez,

LÁMINA 3

Fig. 1.— *Spathites (Jeanrogericeras) obliquus* (KARRENBERG, 1935). PU-S-310, biohorizonte de *Mammites nodosoides* de Puentevedy. A, vista lateral, B, vista ventral. x 1.

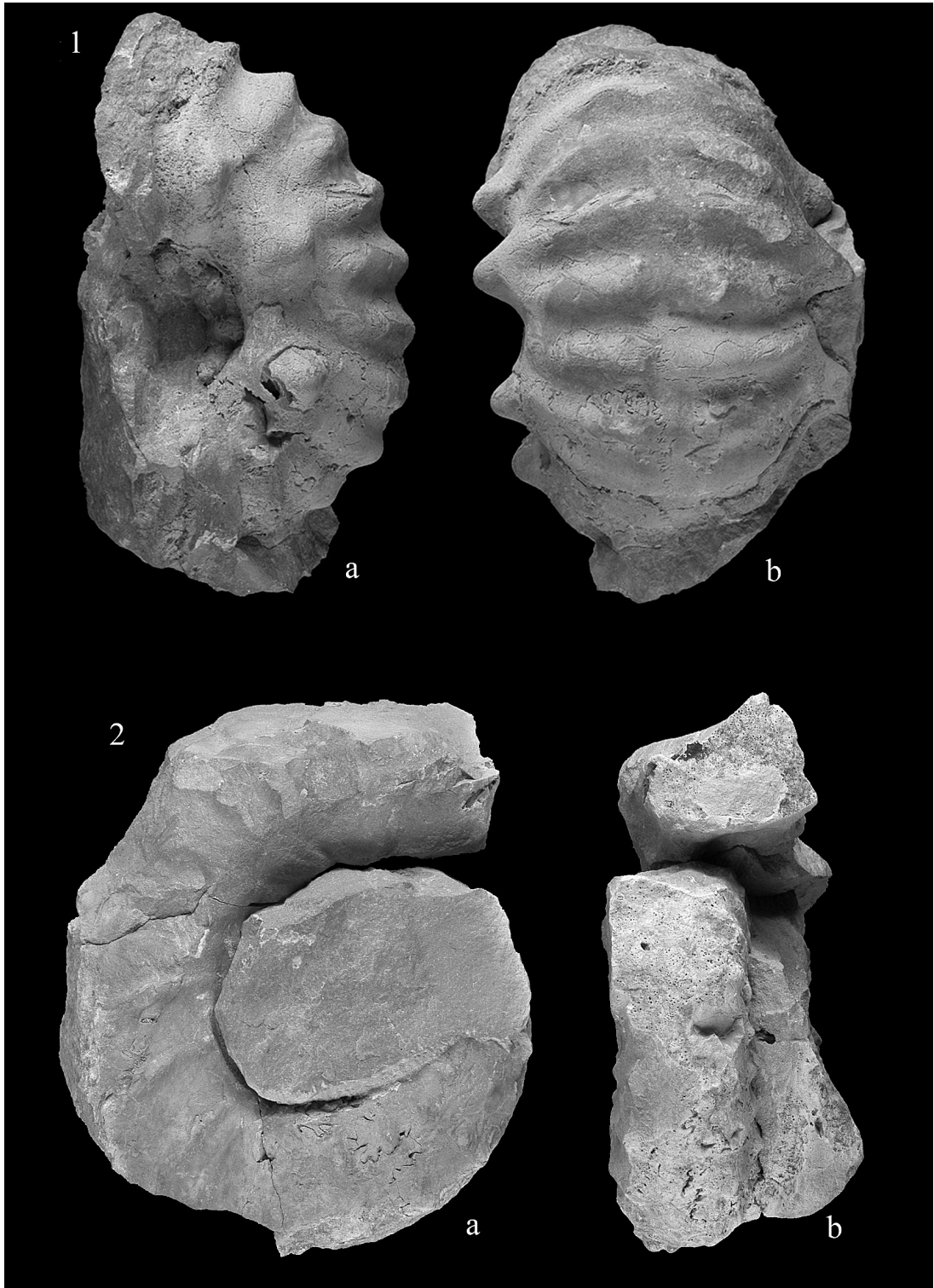
Fig. 2.— *Kamerunoceras turoniense* (D'ORBIGNY, 1850). PU-S-308, Turoniense medio de Puentevedy. A, vista lateral; B, vista oral. x 2/3.

PLATE 3

Fig. 1.— *Spathites (Jeanrogericeras) obliquus* (KARRENBERG, 1935). PU-S-310, *Mammites nodosoides* biohorizon of Puentevedy. A, side view; B, ventral view. x 1.

Fig. 2.— *Kamerunoceras turoniense* (D'ORBIGNY, 1850). PU-S-308, middle Turonian of Puentevedy. A, side view; B, apertural view. x 2/3.

LÁMINA 3 / PLATE 3



Nigeria, Madagascar, Líbano, Israel, Turkestán, EE.UU., México, Colombia, Perú, Brasil y Venezuela. Los ejemplares recogidos durante el desarrollo del presente trabajo proceden del biohorizonte de *Mammites nodosoides* de Puentevedy.

ZONACIÓN DE AMMONITES

KARRENBERG (1935) llevó a cabo el primer intento de establecer una biozonación de ammonites del Cretácico Superior del norte de España. Identifica un importante número de taxones, pero únicamente reconoce tres zonas en los materiales del Cenomaniense superior y del Turoniense inferior de la región.

WIEDMANN (1960a, 1964) propuso una serie de subdivisiones bioestratigráficas en el norte y centro peninsular, que este mismo autor, junto con KAUFFMAN en 1978, y en solitario en 1979, modificó ligeramente. En sus obras se hace coincidir el comienzo del Turoniense en España con la irrupción de los vasco-cerátidos, concretamente de la especie *Vascoceras gamai* CHOFFAT, 1898. No obstante, esta idea pronto fue puesta en duda, publicándose trabajos que sitúan la aparición de la especie *Vascoceras gamai* en el Cenomaniense superior, basándose en observaciones efectuadas, tanto en la Península Ibérica por BERTHOUS & LAUVERJAT (1974a, b, 1975) y AMÉDRO *et al.* (1981), como en otras muchas regiones geográficas por diferentes investigadores. Incluso, LEWY *et al.* (1984) detectan ejemplares de *Vascoceras cauvinii* CHUDEAU junto a representantes de la especie *Metoicoceras geslinianum*.

Hace unos años, SANTAMARÍA-ZABALA (1991) desarrolla una nueva biozonación de ammonites, que poco después es integrada por MARTÍNEZ *et al.* (1996) con otras basadas en distintos grupos fósiles. En esta nueva propuesta, el inicio del Turoniense coincidiría en la Cuenca Vasco-Cantábrica con el primer registro de la especie *Choffaticeras quaasi*, idea con la que coincide. Sin embargo, mantienen un intervalo sin registro en el Cenomaniense superior que, según indican, debiera coincidir con la zona de *Metoicoceras geslinianum*, donde no han establecido ninguna división bioestratigráfica.

ZONAS IDENTIFICADAS

El estudio de la sucesión de ammonites observada en la región ha permitido establecer tres zonas bio-

estratigráficas en el Cenomaniense superior, y dos en el Turoniense inferior, con cinco y tres biohorizontes, respectivamente, como se ha representado en las figuras 2 y 3.

Sobre las calizas arenosas del Cenomaniense medio comienza la zona de *Calycoceras* (*Calycoceras*) *naviculare*, la primera perteneciente al Cenomaniense superior. Su base queda definida por la primera aparición de esta especie, y se extiende hasta el hallazgo del representante más antiguo del género *Metoicoceras*. Además de *Calycoceras* (*Calycoceras*) *naviculare*, se han encontrado *Calycoceras* sp., *Euomphaloceras euomphalum* y *Neolobites vibrayeanus*. El ejemplar estratigráficamente más bajo de esta última especie establece el final del biohorizonte de *Calycoceras* (*Calycoceras*) *naviculare* y el comienzo del de *Neolobites vibrayeanus*.

La zona de *Metoicoceras geslinianum* es la intermedia del Cenomaniense superior. Se caracteriza por la presencia del género *Metoicoceras*, y se extiende hasta la primera aparición de *Spathites* (*Jeanrogericeras*) *subconciliatus*. En ella puede diferenciarse un horizonte inferior, de *Metoicoceras muelleri*, que se extiende desde el inicio de la zona, hasta la aparición de *Metoicoceras geslinianum*, el índice del horizonte superior. Se ha preferido identificar la zona con el nombre *Metoicoceras geslinianum*, aunque esta especie aparece en el segundo horizonte, por razones históricas y porque se trata de un taxón mucho más numeroso y de mayor extensión paleobiogeográfica.

El primer *Spathites* (*Jeanrogericeras*) *subconciliatus* da comienzo a la zona del mismo nombre, última del Cenomaniense superior, que se extiende hasta la irrupción del primer *Choffaticeras quaasi*. Junto a la especie índice se han encontrado *Spathites* (*Jeanrogericeras*) *robustus*, *Vascoceras cauvinii*, *Parapuzosia* (*Austiniceras*) sp., y *Fagesia catinus*.

La zona inicial del Turoniense, de *Choffaticeras quaasi*, comienza con la aparición de esta especie, y se prolonga hasta el hallazgo del *Mammites nodosoides* más antiguo. El límite basal de la zona marca el comienzo de su horizonte inferior, denominado de *Choffaticeras quaasi*, donde únicamente ha aparecido esta especie y *Spathites* (*Jeanrogericeras*) *subconciliatus*, y que se extiende hasta el primer registro de *Spathites* (*Ingridella*) *malladae*, índice del horizonte superior. En el segundo biohorizonte, además de *Spathites* (*Ingridella*) *malladae*, se han recogido *Choffaticeras pavillieri*, *Kamerunoceras ganuzai*, *Nostoceras* (*Eubostrochoceras*) sp., *Vascoceras kossmati* y *Donenriquoceras forbesiceratiforme*.

Subpiso	Cadena Vasco-gótica, España. WIEDMANN (1960a, 1964, 1979) y WIEDMANN & KAUFFMAN (1978).		Interpretación de HANCOCK & KENNEDY (1981).	Plataforma Nord-Castellana y Cuenca Navarro-Cántabra, España. SANTAMARÍA-ZABALA (1992).	Sur de Europa. HARDENBÖL & ROBASZYNSKI (1998).	Área de Puentevedy, Cuenca Vasco-Cantábrica. Presente trabajo.	
						Biohorizonte	Zona
Turoniense inferior	<i>Wrightoceras muniteri</i> + <i>Spathitoides sulcatus</i>	T V	<i>Fagesia</i> spp.	<i>Mammites nodosoides</i>	<i>Mammites nodosoides</i>	<i>Mammites nodosoides</i>	<i>Mammites nodosoides</i>
	<i>Ingridella malladae</i> + <i>Schindewolfites</i> spp.	T IV	<i>Kamerunoceras ganuzai</i>	<i>Choffaticeras quaasi</i>	<i>Watinoceras coloradoense / devonense</i>	<i>Spathites (Ingridella) malladae</i>	<i>Choffaticeras quaasi</i>
	<i>Leoniceras discoidale</i> + <i>?Paramammites saenzi</i>	T III	<i>Leoniceras discoidale</i>			<i>Choffaticeras quaasi</i>	
Cenomaniense superior	<i>Fallotites subconciiliatus</i>	T II	<i>Spathites subconciiliatus</i>	<i>Neocardioceras</i> sp.	<i>Neocardioceras juddii</i>	<i>Spathites (Jeanrogericeras) subconciiliatus</i>	<i>Spathites (Jeanrogericeras) subconciiliatus</i>
	<i>Vascoceras gamai</i>	T I	<i>Vascoceras gamai</i>	Sin registro	<i>Metoicoceras gestlinianum</i>	<i>Metoicoceras gestlinianum</i>	<i>Metoicoceras gestlinianum</i>
	<i>Metoicoceras gestlinianum</i>	C VII	<i>Metoicoceras gestlinianum</i>				
	<i>Metoicoceras muelleri</i>	C VI		<i>Eucalycoceras rowei</i>	<i>Calycoceras naviculare / Eucalycoceras pentagonum</i>	<i>Metoicoceras muelleri</i>	
	<i>Lotzeites lotzei</i> + <i>Neolobites vibrayeanus</i>	C V				<i>Neolobites vibrayeanus</i>	
	<i>Eucalycoceras spathi</i>	C IV				<i>Calycoceras naviculare</i>	<i>Calycoceras naviculare</i>

Figura 3.– Posible correlación de las zonas bioestratigráficas propuestas en el presente trabajo con otras zonaciones de ammonites.
Figure 3.– Possible correlation square between biostratigraphic zones proposed in this work and other ammonite zonations.

La última zona del Turoniense inferior, de *Mammites nodosoides*, se prolonga hasta la irrupción del primer *Kamerunoceras turoniense*. En ella aparece la especie índice, *Spathites (Ingridella) malladae*, *Pachydesmoce- ras linderi*, *Neoptychites cephalotus*, *Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus*, *Spathites (Jeanrogericeras) obliquus* y *Donenriquoceras forbesiceratiforme*.

Por encima se ha hallado junto a *Kamerunoceras turoniense*, taxón que señala el comienzo del Turoniense medio, un ejemplar de *Hypophylloceras (Neophylloceras) sp.*, y en un punto aún más elevado de la columna, *Romaniceras (Ybariceras) ornatissimum*.

DISCUSIÓN Y COMPARACIÓN CON OTRAS CUENCAS DEL SUROESTE DE EUROPA

En el Simposio Internacional sobre Límites de los Pisos del Cretácico, celebrado en Bruselas, Bélgica, en 1995, no se logró alcanzar una conclusión definitiva sobre la base del Cenomaniense superior. En el resu-

men del mismo recogido por TRÖGER & KENNEDY (1996), se indica que ninguna de las propuestas mantenidas hasta ese momento parecen totalmente satisfactorias para establecer el comienzo del Cenomaniense superior a nivel mundial. Entre los criterios más difundidos y aceptados destacan los primeros registros de *Calycoceras (Calycoceras) naviculare*, de *Eucalycoceras pentagonum* (JUKES-BROWNE, 1896), y de *Calycoceras (Proeucalycoceras) guerangeri* (SPATH, 1926). La primera posible especie índice, inicialmente propuesta por HANCOCK (1960), aparece algo después de la extinción de *Acanthoceras jukesbrownei* (SPATH, 1926), y comparte el último tramo de su duración temporal con *Metoicoceras gestlinianum*. Sin embargo, mantiene a su favor una distribución geográfica muy amplia, pudiendo considerarse casi cosmopolita. Por su parte, *Eucalycoceras pentagonum*, mantenida por primera vez como índice por JUIGNET & KENNEDY (1976), también surge tras la desaparición de *A. jukesbrownei* y coexiste durante un tiempo con *M. gestlinianum*. La última especie, *C. (P.) guerangeri*, propuesta inicialmen-

te por WRIGHT & KENNEDY (1984), aparece antes que los dos índices anteriores pero se trata de un taxón relativamente escaso en las extensas regiones antiguamente bañadas por el Tethys.

Ante esta situación, y si en el futuro se amplía su distribución geográfica, *C. (P.) guerangeri*, parece un índice más adecuado, al aproximarse su aparición al momento en que se produjo la sustitución a nivel mundial del género *Acanthoceras* por los representantes de *Calycoceras* (*Calycoceras*) y *Calycoceras* (*Proeucalycoceras*). No obstante, en nuestro país aún no se ha encontrado *C. (P.) guerangeri*, por lo que, mientras no se obtengan registros, me parece una alternativa satisfactoria hacer coincidir la base de la primera zona del Cenomaniense superior con la aparición de la especie *C. (C.) naviculare*.

La especie *Neolobites vibrayeanus* se ha empleado como índice de una zona dentro del primer tramo del Cenomaniense superior en numerosos países, mayoritariamente africanos, como Marruecos, Argelia, Túnez y Níger, aunque también ha sido utilizada en España, por WIEDMANN (1960a), Portugal, por BERTHOU & LAUVERJAT (1974b), Francia, por KENNEDY & JUIGNET (1981), e Israel, por LEWY *et al.* (1984). En las regiones francesas de Saumur y Beausset, KENNEDY & JUIGNET (1981) consideran la zona de *N. vibrayeanus* parcialmente equivalente a la de *C. (P.) guerangeri*. El biohorizonte definido en el presente trabajo se encuentra claramente relacionado con los que se han identificado en otros estudios desarrollados en cuencas influidas por el Tethys, entre los que, en los últimos años, destacan en los de MEISTER *et al.* (1992), KASSAB & OBAIDALLA (2001) y MEISTER & RHALMI (2002).

El inicio de la segunda zona del Cenomaniense superior, la de *Metoicoceras geslinianum*, habitualmente se ha hecho coincidir a nivel internacional con la aparición del primer representante de esta especie. Sin embargo, el género cuenta con tres especies, dos si se considera a *Metoicoceras muelleri* sinónimo de *M. mosbyense* COBBAN, 1953, que alcanzaron una distribución paleobiogeográfica lo suficientemente amplia como para que sean tenidas en cuenta al establecer la biozona intermedia del Cenomaniense superior. Entre ellas, los primeros registros de las especies *M. mosbyense* y *M. muelleri*, se producen simultáneamente a la transición generalizada del predominio de los subgéneros *Calycoceras* (*Calycoceras*) y *Calycoceras* (*Proeucalycoceras*) al de los representantes de *Metoicoceras*. Por esta razón se ha hecho coincidir la base de la zona de *Metoicoceras geslinianum* con la aparición de

uno de los dos taxones que terminaron con la anterior hegemonía del género *Calycoceras* en los océanos mundiales, que en el caso concreto de la Cuenca Vasco-Cantábrica se trata de *M. muelleri*. Dentro de la zona, se observan dos horizontes claramente diferenciados, uno inferior con *M. muelleri*, posiblemente equivalente a la biozona de *M. mosbyense* del Western Interior de los EE.UU., de COBBAN & HOOK (1983), COBBAN (1984) y KENNEDY *et al.* (1987), y otro superior con *M. geslinianum*, correlacionable con las biozonas homónimas de otras cuencas.

La especie índice que internacionalmente es considerada con más frecuencia como indicadora de la última zona del Cenomaniense superior es *Neocardioceras juddii* (BARROIS & DE GUERNE, 1878), pero hasta el momento, en nuestro país sólo se ha encontrado un único ejemplar rodado de *Neocardioceras* sp., descrito por SANTAMARÍA-ZABALA (1992). Aunque en teoría es posible crear con esta especie una zona para la Cuenca Vasco-Cantábrica, su escasez hace que en la práctica no sea un índice útil. Sin embargo, la especie *Spathites* (*Jeanrogericeras*) *subconciatus* abunda en numerosas regiones españolas, como ya señaló WIEDMANN (1960a), es fácil de reconocer y, según apunta KENNEDY (1985), su aparición parece coincidir con la de la especie *Neocardioceras juddii* en otros países, por lo que considero que se trata de un índice válido para la última zona del Cenomaniense superior de nuestras cuencas.

Como indica BENGTSO (1996), en el último simposio internacional se aceptó que el inicio del Turoniense quedase localizado en el nivel que registra la primera aparición de la especie *Watinoceras devonense* WRIGHT & KENNEDY, 1981, en la sección de Pueblo, EE.UU. Se acepta que a nivel mundial el inicio de la distribución temporal de esta especie coincide con la de *W. coloradoense* (HENDERSON, 1908), frecuentemente empleada en Europa, de acuerdo con la propuesta de KENNEDY (1984), para definir la primera biozona y, por tanto, también la base del Turoniense inferior. Desafortunadamente, aún no se ha encontrado ningún ejemplar de alguna de estas dos especies de *Watinoceras* en España, por lo que se ha de seleccionar un taxón alternativo.

Tanto en el norte como en el centro de nuestro país, WIEDMANN (1960a, 1964, 1979) y WIEDMANN & KAUFFMAN (1978) sitúan inmediatamente por encima de la zona de *S. (J.) subconciatus*, otra que se caracteriza por la presencia de *Paramammites saenzi* WIEDMANN, 1960, y *Leoniceras discoidale* (PERVINQUIÈRE, 1907), especie considerada sinónima de *Choffaticeras quaasi*, que es empleada por SANTAMARÍA-ZABALA

(1992) para señalar el inicio del Turoniense en la Cuenca Vasco-Cantábrica. Los registros más antiguos de este taxón, coinciden con el importante cambio faunístico que supuso la llegada de *Choffaticeras* HYATT, 1903, a la Península Ibérica, género muy abundante en el Tethys. Sin embargo, la escasez de hallazgos conjuntos de *Choffaticeras* y *Watinoceras* WARREN, 1930, provocada por pertenecer a ámbitos geográficos diferentes, actualmente impide correlacionar con exactitud la aparición de las especies *Ch. quaasi* y *W. devonense*, aunque el análisis de las posiciones relativas de sus respectivas biozonas parece indicar que pudieron producirse en un intervalo temporal muy reducido, e incluso llegar a coincidir.

Por encima de los niveles iniciales de *Choffaticeras quaasi*, como observaron WIEDMANN (1960a, 1964, 1979) y WIEDMANN & KAUFFMAN (1978), puede distinguirse un biohorizonte con *Spathites (Ingridella) malladae*, cuya morfología es muy fácilmente distinguible de la propia del índice de la zona. No obstante, su correlación con las zonas de otros países debe realizarse de forma indirecta, al tratarse de una especie prácticamente endémica de España, para lo que emplearemos un taxón de mayor distribución geográfica, como es *Ch. pavillieri*.

En la Cuenca Vasco-Cantábrica se observa dentro de *Choffaticeras* la tendencia, adelantada por WIEDMANN (1960a) y confirmada por MELÉNDEZ (1984) en el Sistema Central, a la substitución filética de *Ch. quaasi*, el taxón encontrado en España más antiguo del género, por otros, entre ellos *Ch. pavillieri*. Aunque la escasa diferencia morfológica que separa a ambas especies, y la falta de una revisión general que establezca claramente las diferencias y los límites de las especies de este grupo, desaconsejan emplear *Ch. pavillieri* para identificar un horizonte, atendiendo a los registros de EE.UU. de COBBAN & SCOTT (1972), de Oriente Próximo de LEWY & RAAB (1978), y de Nigeria de MEISTER (1989), se puede deducir que los primeros niveles en los que encontramos la especie aparecen por debajo de la zona de *Mammites nodosoides*. Puesto que la base del biohorizonte de *Spathites (Ingridella) malladae* es anterior a la aparición de *Ch. pavillieri*, se concluye que se localiza en los niveles infrayacentes, y por tanto más antiguos que los propios de la zona de *Mammites nodosoides*.

Internacionalmente muy aceptada, la última zona que se ha identificado, la de *Mammites nodosoides*, es empleada por numerosos autores, entre ellos KENNEDY & HANCOCK (1978), KENNEDY *et al.* (1982), KENNEDY (1984) y HARDENBOL & ROBASZYNSKI (1998), para re-

conocer la parte superior del Turoniense inferior. Su especie índice es relativamente abundante en varias cuencas españolas, lo que hace que la zona sea fácilmente comparable con las equivalentes de otras regiones, tanto de ambientes boreales como del Tethys. Sin embargo, el final de la zona es difícil de precisar en la cuenca, puesto que según BENGTON (1996) se propone comenzar el Turoniense medio en el primer nivel de la sección de Pueblo, EE.UU., que contiene la especie *Collignonicerias woollgari* (MANTELL, 1822), la cual, aún no ha sido encontrada en España. Como solución, se han preferido seguir las recomendaciones del Coloquio sobre el Turoniense, recogidas por ROBASZYNSKI (1982), entre cuyas conclusiones se hace coincidir el comienzo de la zona de *Collignonicerias woollgari*, con las primeras apariciones de *Kamerunoceras turoniense*, aún reconociendo que algunos autores, como KENNEDY (1984, 1994), mantienen que se pueden encontrar ejemplares de esta especie por debajo del primer registro de *Collignonicerias woollgari*.

CONCLUSIONES

Los materiales del Cenomaniense superior y del Turoniense inferior alcanzan un notable desarrollo en el área estudiada, y la continuidad de la sucesión bioestratigráfica ha demostrado la ausencia de discontinuidades destacables en la Formación Puentevedy.

Tras analizar el conjunto de los cefalópodos obtenidos, se han identificado diecinueve géneros, entre los que se pueden diferenciar veintiocho especies, alguna de ellas encontrada en España por primera vez, como *Euomphaloceras euomphalum* y *Fagesia catinus*.

Entre los ammonites destacan por su número los representantes de los géneros *Metoicoceras* y *Spathites*, en la familia Acanthoceratidae, y *Neolobites* y *Choffaticeras*, asignados a otros grupos.

Dentro de familia Acanthoceratidae se han incluido ocho géneros, divididos en quince especies, *Acanthoceras rhotomagense*, *Calycoceras* sp., *Calycoceras (Calycoceras) naviculare*, *Euomphaloceras euomphalum*, *Kamerunoceras ganuzai*, *Kamerunoceras turoniense*, *Romaniceras (Yubariceras) ornatisimum*, *Metoicoceras muelleri*, *Metoicoceras geslinianum*, *Spathites (Jeanrogericeras) subconciatius*, *Spathites (Jeanrogericeras) robustus*, *Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanus*, *Spathites (Jeanrogericeras) obliquus*, *Spathites (Ingridella) malladae* y *Mammites nodosoides*. Éstas representan prácticamente el 54% del

total de las especies, e incluyen el 58,7% de los ejemplares de cefalópodos recogidos.

En el Cenomaniense superior se han reconocido tres zonas bioestratigráficas de ammonites, la de *Calyco-ceras* (*Calyco-ceras*) *naviculare*, de *Metoicoceras geslinianum*, y de *Spathites* (*Jeanrogericeras*) *subconci-liatus*. Dentro de la primera pueden diferenciarse los biohorizontes de *Calyco-ceras* (*Calyco-ceras*) *naviculare*, y de *Neolobites vibrayanus*, mientras que en la segunda se han caracterizado dos biohorizontes, de *Metoicoceras muelleri*, y de *Metoicoceras geslinianum*. En el Turoniense inferior se han identificado las zonas de *Hoffaticeras quaasi* y de *Mammites nodosoides*, contando la primera con los biohorizontes de *Hoffaticeras quaasi* y de *Spathites* (*Ingridella*) *malladae*.

La especie *Hoffaticeras quaasi* se ha mostrado muy útil para determinar la situación del límite entre el Cenomaniense y el Turoniense en el área de Puentevedy, ante la ausencia de ejemplares del género *Watinoceras*.

Por último, se ha observado la presencia de taxones de orígenes muy variados, como *Mammites*, procedente de ambientes boreales, *Neolobites* y *Hoffaticeras*, muy abundantes en África pero poco frecuentes en las regiones del sur de Europa, y *Spathites* (*Ingridella*) y *Donenriquoceras*, de carácter endémico.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer al Prof. Dr. A. GOY GOY, de la Universidad Complutense de Madrid, su colaboración en la identificación de los ejemplares de cefalópodos recogidos durante el desarrollo del presente trabajo.

Igualmente, agradezco al Prof. Dr. J. RODRÍGUEZ LÁZARO, de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, su continua ayuda durante esta investigación, y sus valiosos comentarios sobre la geología del Cretácico Superior de la Plataforma Norcastellana y la paleoceanografía del Cenomaniense superior y del Turoniense inferior.

Mi reconocimiento, asimismo, a la labor realizada por los revisores Profs. Drs. A. ALONSO MILLÁN, M. COMPANY SEMPERE y R. MARTÍNEZ RIBAS, y por la Prof. Dra. M.J. COMAS RENGIFO, editora de "Coloquios de Paleontología", cuyas útiles sugerencias han contribuido a mejorar el manuscrito inicial.

Este trabajo se ha desarrollado dentro del Proyecto 01/1003/2001 de la Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid y del Fondo Social Europeo de la Unión Europea.

BIBLIOGRAFÍA

- ADKINS, W.S. 1931. Some Upper Cretaceous ammonites in western Texas. *University of Texas Bulletin*, **3101**: 35-72.
- ALONSO, A., FLOQUET, M., MAS, R. & MELÉNDEZ, A. 1993. Late Cretaceous carbonate platforms: origin and evolution, Iberian Range, Spain. *Cretaceous Carbonate Platforms. The American Association of Petroleum Geologists, Mem. Sp.* **56**: 297-313.
- AMÉDRO, F. & HANCOCK, J.M. 1985. Les ammonites de l'Auto-route "l'Aquitaine", France (Turonien et Santonien). *Cretaceous Research*, **6** (1/2): 15-32.
- AMÉDRO, F., BERTHOU, P.Y. & LAUVERJAT, J. 1981. Nouvelles preuves de l'apparition au Cénomaniense supérieur des premiers *Vascoceras* dans la série type de la basse vallée du rio Mondego (Beira litoral, Portugal). *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal*, **XXII**: 153-161.
- AMÉDRO, F., BUSSON, G. & CORNÉE, A. 1996. Révision des ammonites du Cénomaniense supérieur et du Turonien inférieur du Timrhert (Sahara algérien): implications biostratigraphiques. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, **4/18** (2-3): 179-232.
- ANDERSON, F.M. 1958. Upper Cretaceous of the Pacific coast. *Memoir: Geological Society of America*, **71**: I-XI + 1- 378.
- BARROIS, C. & GUERNE, J. DE. 1878. Description de quelques espèces nouvelles de la Craie de l'Est du Bassin de Paris. *Annales de la Société Géologique du Nord*, **5**: 42-64.
- BATALLER, J.R. 1950. Sinopsis de las especies nuevas del Cretácico de España. Mollusca, Arthropoda. *Anales de la Escuela de Peritos Agrícolas*, **6**: 1-186.
- BENAVIDES-CÁCERES, V.E. 1956. Cretaceous system in northern Peru. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **108**: 353-494.
- BENGTSON, P. (Comp.) 1996. The Turonian stage and substage boundaries. Proceedings of the Second International Symposium on Cretaceous Stage Boundaries, Brussels, Belgium, 1995. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, **66 Suppl.**: 69-79.
- BERTHOU, P.Y., CHANCELLOR, G.R. & LAUVERJAT, J. 1985. Revision of the Cenomanian-Turonian ammonite *Vascoceras* Hoffat, 1898, from Portugal. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, **71** (1): 55-79.
- BERTHOU, P.Y. & LAUVERJAT, J. 1974a. La limite Cénomaniense-Turonien dans la série à *Vascoceratidés* de l'embouchure du Rio Mondego (Beira litoral, Portugal). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris. Série D*, **278**: 1463-1466.
- 1974b. La limite Cénomaniense-Turonien. Essai de corrélation entre la série portugaise à *Vascoceras* et les séries de l'Europe du Sud-Ouest et de l'Afrique du Nord. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris. Série D*, **278**: 2605-2608.
- 1975. Le Cénomano-Turonien à *vascoceratidés* dans sa région type (embouchure du Rio Mondego, Beira littoral, Portugal). *Newsletters on Stratigraphy*, **4** (2): 96-118.
- BÖSE, E. 1920. On a new ammonite fauna of the Lower Turonian of Mexico. *University of Texas Bulletin*, **1856**: 173-257.
- BRONGNIART, A. 1822. Sur quelques terrains de Craie hors du Bassin de Paris. In: *Description géologique des environs de*

- Paris. 3ème. ed. G. CUVIER & A. BRONGNIART, pp. 80- 101. Paris.
- BUCH, L. VON. 1829. Sur la distribution des ammonites en familles. *Annales des Sciences Naturelles*, **18**: 417-426.
- CECCA, F. 2001. The ammonites of the Cenomanian-Turonian transition of Anse de l'Arène section (Cassis, SE France). *Geobios*, **34** (2): 215-223.
- CHANCELLOR, G.R. 1982. Cenomanian-Turonian ammonites from Coahuila, México. *Bulletin of the Geological Institutions of the University of Uppsala*, **N.S. 9**: 77-129.
- CHOFFAT, P. 1898. Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Espèces nouvelles ou peu connues. *Mémoires Direction des Travaux Géologiques du Portugal*, **I** (2): 41-86.
- CHUDEAU, R. 1909. Ammonites du Damergou (Sahara méridional). *Bulletin de la Société Géologique de France*, **4** (IX): 67-71.
- 1921. Ammonites turoniennes du Soudan. Réunion Mensuelle des Naturalistes du Muséum. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, **6**: 463-470.
- CIRY, R. 1940. Étude géologique d'une partie des provinces de Burgos, Palencia, León et Santander. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, **74**: 1-513.
- COBBAN, W.A. 1953. Cenomanian ammonite fauna from the Mosby Sandstone of central Montana. *United States Geological Survey Professional Paper*, **243** (D): 45-55.
- 1971. New and little-known ammonites from the Upper Cretaceous (Cenomanian and Turonian) of the Western Interior of the United States. *United States Geological Survey Professional Paper*, **699**: 1-24.
- 1984. Molluscan record from a Mid-Cretaceous borehole in Weston County, Wyoming. *United States Geological Survey Professional Paper*, **1271**: 1-24.
- COBBAN, W.A. & HOOK, S.C. 1983. Mid-Cretaceous (Turonian) ammonite fauna from Fence Lake area, west-central New Mexico. *New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources Memoir*, **41**: 1-50.
- COBBAN, W.A., HOOK, S.C. & KENNEDY, W.J. 1989. Upper Cretaceous rocks and ammonite faunas of southeastern New Mexico. *New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources Memoir*, **45**: 1-137.
- COBBAN, W.A. & KENNEDY, W.J. 1991. Evolution and biogeography of the Cenomanian (Upper Cretaceous) ammonite *Metoicoceras* Hyatt, 1903, with a revision of *Metoicoceras praecox* Haas, 1949. *United States Geological Survey Bulletin*, **1934**: B 1-B11.
- COBBAN, W.A. & SCOTT, G.R. 1972. Stratigraphy and ammonite fauna of the Graneros Shale and Greenhorn Limestone near Pueblo, Colorado. *United States Geological Survey Professional Paper*, **645**: 1-108.
- COLLIGNON, M. 1937. Ammonites Cénomaniennes du sud-ouest de Madagascar. *Annales Géologiques du Service des Mines, Madagascar*, **8**: 29-72.
- 1964. *Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar (Ammonites). XI, Cénomaniens*. XI + 152 pp. Service Géologique. Tananarive.
- 1965. Nouvelles ammonites néocrétacées sahariennes. *Annales de Paléontologie. (Invertébrés)*, **LI** (2): 163-220.
- COOPER, M.R. 1978. The Mid-Cretaceous (Albian-Turonian) biostratigraphy of Angola. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice*, **IV**: XVI.1-XVI.22.
- COQUAND, H. 1858. *Description physique, géologique, paléontologique et minéralogique du Département de la Charente*. 1. 420 pp. Besançon.
- COURTILLER, M.A. 1860. Description de trois nouvelles espèces d'ammonites du terrain crétacé des environs de Saumur et des *Ammonites Carolinus* et *Fleuriausianus* a l'état adulte. *Mémoires de la Société Impériale d'Agriculture, Sciences et Arts d'Angers*, **3**: 246-252.
- 1867. Les ammonites du Tuffeau. *Annales de la Société Linéenne de Maine-et-Loire*, **9**: 1-8.
- CRAGIN, F.W. 1893. A contribution to the invertebrate paleontology of the Texas Cretaceous. 4th. Annual Report. *Texas Geological Survey*, **1892**: 139-246.
- CRICK, G.C. 1907. Cretaceous fossils of Natal. In: *Third and final report of the Geological Survey of Natal and Zululand*. W. ANDERSON, pp. 161-250. London.
- 1919. On *Ammonites navicularis* Mantell. *Proceedings of the Malacological Society of London*, **13**: 154-160.
- CUVIER, G.L.C.F.D. 1797. *Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux*, XVI + 710 pp. Paris.
- DOUVILLÉ, H. 1912. *Ammonites rhotomagensis* DeFrance in Brongniart, 1822. *Palaeontologia Universalis*, fch. 238.
- FALLOT, P. 1931. Notes stratigraphiques sur la Chaîne Subbétique. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, **31** (4): 301-304.
- FLOQUET, M. 1978. La sédimentation de plate-forme au Crétacé supérieur dans la Vieille Castille (Espagne): évolution verticale, variation horizontale, implications paléogéographiques. *Bulletin de la Société Géologique de France*, **7 XX** (5): 779-783.
- 1991. La plate-forme nord-castillane au Crétacé supérieur (Espagne). Arrière-pays ibérique de la marge passive basco-cantabrique. Sédimentation et vie. *Mémoires Géologiques de l'Université de Dijon*, **14**: 1-925.
- FLOQUET, M., ALONSO, A. & MELÉNDEZ, A. 1982. El Cretácico Superior de Cameros-Castilla. In: *El Cretácico de España*. A. GARCÍA, Ed., pp. 387-456. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- FURON, R. 1935. Le Crétacé et le Tertiaire du Sahara Soudanais. (Soudan, Niger, Tchad). *Archives du Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris*, **6** (13): 1-96.
- GARCÍA, A. 1982. *El Cretácico de España*. 680 pp. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- GROSSOUVRE, A. DE. 1889. Sur le terrain crétacé dans le sud-ouest du bassin de Paris. *Bulletin de la Société Géologique de France*, **3** (17): 475-525.
- 1894. Recherches sur la craie supérieure. 2 Paléontologie. Les ammonites de la craie supérieure. *Mémoires du Service de la Carte Géologique Détaillée de la France*: 1-264.
- 1901. Recherches sur la craie supérieure I: Stratigraphie générale. *Mémoires du Service de la Carte Géologique Détaillée de la France*: 1- 1013.
- 1912. Le Crétacé de la Loire-Inférieure et de la Vendée. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France*, **3** (2): 1-3 8.
- HANCOCK, J.M. 1960. Les ammonites du Cénomaniens de la Sarthe. In: *Colloque sur le Crétacé Supérieur français. Comptes Rendus du 84e. Congrès National des Sociétés Savantes, Dijon*, 1959. Pp. 249-252. Dijon.

- HANCOCK, J.M. & KENNEDY, W.J. 1981. Upper Cretaceous ammonite stratigraphy: some current problems. *Systematics Association Special Volume*, **18**: 531-553.
- HARDENBOL, J. & ROBASZYNSKI, F. 1998. Introduction to the Upper Cretaceous. Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins. *SEPM Special Publication*, **60**: 329-332.
- HENDERSON, J. 1908. New species of cretaceous invertebrates from northern Colorado. *Proceedings of the United States National Museum*, **34** (1611): 259-264.
- HOWARTH, M.K. 1985. Cenomanian and Turonian ammonites from the Novo Redondo area, Angola. *Bulletin of the British Museum of Natural History. Geology Series*, **39** (2): 73-105.
- HYATT, A. 1889. Genesis of the Arietidae. *Smithsonian Contributions to Knowledge*, **673**: 1-238.
- 1900. Cephalopoda. In: *Textbook of Palaeontology*. K.A. ZITTEL, Ed., pp. 502-604.
- 1903. Pseudoceratites of the Cretaceous. *United States Geological Survey Monograph*, **XLIV**: 1-351.
- JIMBO, K. 1894. Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaido. *Palaeontologische Abhandlungen*, **N.F. 2**: 147-194.
- JONES, T.S. 1938. Geology of Sierra de la Peña and paleontology of the Indidura Formation, Coahuila, Mexico. *Geological Society of America Bulletin*, **49** (1): 69-150.
- JUIGNET, P. & KENNEDY, W.J. 1976. Stratigraphie comparée du Cénomaniens du sud d'Anglatere et de Haute Normandie. *Bulletin de la Société Géologique de Normandie et Amis du Museum du Havre*, **63** (2): 1-193.
- JUKES-BROWNE, A.J. 1896. Critical remarks on some of the Fossils. In JUKES-BROWNE, A.J. & HILL, W.
- KARRENBERG, M. 1935. Ammoniten aus der Nordspanischen Oberkreide. *Palaeontographica. Abteilung A*, **82**: 125-161.
- KASSAB, S.A. & CIBADALLA, N.A. 2001. Integrated biostratigraphy and inter-regional correlation of the Cenomanian-Turonian deposits of Wadi Feiran, Sinai, Egypt. *Cretaceous Research*, **22** (1): 105-114.
- KENNEDY, W.J. 1971. Cenomanian ammonites from southern England. *The Palaeontological Association. Special Papers in Palaeontology*, **8**: 1-133.
- 1984. Ammonite faunas and the "standard zones" of the Cenomanian to Maastrichtian Stages in their Type areas, with some proposals for the definition of stage boundaries by ammonites. *Bulletin of the Geological Society of Denmark*, **33**: 147-161.
- 1985. Integrated macrobiostratigraphy of the Albian to basal Santonian. Mid-Cretaceous Events: report on results obtained 1974-1983 by IGPC Project No.58. *Publications from the Palaeontological Institution of the University of Uppsala, Spec. 5*: 91-108.
- 1988. Late Cenomanian and Turonian ammonite faunas from north-east and central Texas. *The Palaeontological Association. Special Papers in Palaeontology*, **39**: 1-131.
- 1994. Lower Turonian Ammonites from Gard (France). Proceedings of the 3rd. Pergola International Symposium, Pergola, Italy, 1990. *Palaeopelagos*, **S. P. 1**: 255-275.
- KENNEDY, W.J., COBBAN, W.A., HANCOCK, J.M. & HOOK, S.C. 1989. Biostratigraphy of the Chispa Summit Formation at its type locality: a Cenomanian through Turonian reference section for Trans-Pecos Texas. *Bulletin of the Geological Institutions of the University of Uppsala*, **N.S. 15**: 39-119.
- KENNEDY, W.J. & HANCOCK, J. M. 1970. Ammonites of the genus *Acanthoceras* from the Cenomanian of Rouen, France. *Palaeontology*, **13**: 462-490.
- 1978. The Mid-Cretaceous of the United Kingdom. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice*, **IV**: V.1-V.72.
- KENNEDY, W.J. & JUIGNET, P. 1981. Upper Cenomanian Ammonites from the environs of Saumur, and the provenance of the types of *Ammonites vibrayeanus* and *Ammonites geslinianus*. *Cretaceous Research*, **2** (1): 19-49.
- 1994. A revision of the ammonite faunas of the Type Cenomanian. 6. Acanthoceratinae (*Calycoceras* (*Proeucalycoceras*), *Eucalycoceras*, *Pseudocalycoceras*, *Eucalycoceras*, *Neocardioceras*), Euomphaloceratinae, Mammitinae and Vascooceratidae. *Cretaceous Research*, **15** (4): 469-501.
- KENNEDY, W.J., JUIGNET, P. & HANCOCK, J.M. 1981. Upper Cenomanian ammonites from Anjou and the Vendée, western France. *Palaeontology*, **24** (1): 25-84.
- KENNEDY, W.J. & WRIGHT, C.W. 1979. On *Kamerunoceras* Reymont, 1954 (Cretaceous Ammonoidea). *Journal of Paleontology*, **53** (5): 1165-1178.
- KENNEDY, W.J., WRIGHT, C.W. & HANCOCK, J.M. 1980a. The European species of the Cretaceous ammonite *Romaniceras* with a revision of the genus. *Palaeontology*, **23** (2): 325-362.
- 1980b. Origin, evolution and systematics of the Cretaceous ammonite *Spathites*. *Palaeontology*, **23** (4): 821-837.
- 1982. Ammonite zonation and correlation of the uppermost Cenomanian and Turonian of southern England and the type areas of Sarthe and Touraine in France. Colloque sur le Turonien. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. Série C*, **XLIX**: 175-181.
- 1987. Basal Turonian ammonites from west Texas. *Palaeontology*, **30** (1): 27-74.
- KOSSMAT, F. 1895. Untersuchungen über die Südindische Kreideformation. *Beitraege zur Palaeontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients*, **9**: 97-203 (1-107).
- KUMMEL, B. & DECKER, J.M. 1954. Lower Turonian ammonites from Texas and Mexico. *Journal of Paleontology*, **28** (3): 310-319.
- LAMOLDA, M.A., LÓPEZ, G. & MARTÍNEZ, R. 1989. Turonian integrated biostratigraphy in the Estella Basin (Navarra, Spain). In: *Cretaceous of the Western Tethys*. J. WIEDMANN, Ed., pp. 145-159. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuch-handlung. Stuttgart.
- LAUBE, G.C. & BRUDER, G. 1887. Ammoniten der böhmischen Kreide. *Palaeontographica*, **33**: 217-239.
- LERICHE, M. 1905. Sur la présence du genre *Metoicoceras* Hyatt dans la Craie du Nord de la France, et sur une espèce nouvelle de ce genre (*Metoicoceras pontieri*). *Annales de la Société Géologique*, **34**: 120-124.
- LEWY, Z., KENNEDY, W.J. & CHANCELLOR, G. 1984. Co-occurrence of *Metoicoceras geslinianum* (d'Orbigny) and *Vasoceras cauvini* Chudeau (Cretaceous Ammonoidea) in the southern Negev (Israel) and its stratigraphic implications. *Newsletters on Stratigraphy*, **13** (2): 67-76.
- LEWY, Z. & RAAB, M. 1978. Mid-Cretaceous stratigraphy of the Middle East, *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice*, **IV**: XXXII.1-XXXII.20.
- MALLADA, L. 1891. Sinopsis paleontológica. Sistema Cretáceo (Cretáceo Superior). *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, **17** (1890): 7-12 ls.

- MANTELL, G. 1822. *The fossils of the South Downs, or illustrations of the geology of Sussex*. XVI + 327 pp. L. Rolfe. London.
- MARCINOWSKI, R. 1979. *Alternacanthoceras* subgen. nov. (Ammonoidea) and some remarks on other Cenomanian representatives of the genus *Acanthoceras* Neumayr, 1875. *Acta Geologica Polonica*, **29**: 59-65.
- MARTÍNEZ, R. 1982. Ammonoideos cretácicos del Prepirineo de la provincia de Lleida. *Publicaciones de Geología. Universidad Autónoma de Barcelona*, **17**: 1-196.
- MARTÍNEZ, R., LAMOLDA, M.A., GOROSTIDI, A., LÓPEZ, G. & SANTAMARÍA-ZABALA, R. 1996. Bioestratigrafía integrada del Cretácico Superior (Cenomaniense Superior-Santonense) de la región Vascoantábrica. *Revista Española de Paleontología*, N.º **Extraord.**: 160-171.
- MATSUMOTO, T. 1975. Additional Acanthoceratids from Hokkaido. *Memoirs of the Faculty of Science of the Kyushu University. Serie D, Geology*, **22**: 99-163.
- 1978. Part 4: Description of some species of *Pseudaspidoceeras* and an allied new genus from Hokkaido and Saghalien. *Mammites* and allied ammonites from the Cretaceous of Hokkaido and Saghalien. *Memoirs of the Faculty of Science of the Kyushu University. Serie D, Geology*, **24**: 16-20.
- MATSUMOTO, T., SAITO, R. & FUKADA, A. 1957. Some Acanthoceratids from Hokkaido. Studies on the Cretaceous Ammonites from Hokkaido and Saghalien - XI. *Memoirs of the Faculty of Science of the Kyushu University. Serie D, Geology*, **VI** (1): 1-45.
- MEISTER, CH. 1989. Les ammonites du Crétacé supérieur d'As-haka, Nigéria. *Bulletin des Centres de Recherches (Exploration - Production) ELF-Aquitaine*, **13** (Suppl.): 1-84.
- MEISTER, CH., ALZOUOMA, K., LANG, J. & MATHEY, B. 1992. Les ammonites du Niger (Afrique occidentale) et la transgression transsaharienne au cours du Cénomaniense-Turonien. *Geobios*, **25** (1): 55-100.
- MEISTER, CH. & RHALMI, M. 2002. Quelques ammonites du Cénomaniense-Turonien de la région d'Errachidia-Boudnid-Erfoud (partie méridionale du Haut Atlas Central, Maroc). *Revue de Paléobiologie*, **21** (2): 759-779.
- MELÉNDEZ HEVIA, I. 1984. *Ammonoidea del Cenomaniense superior y Turoniense en el borde sur del Sistema Central, entre Tamajón y Somolinos (Guadalajara)*. 175 pp. Tesis de Licenciatura inédita. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- MOJICA, J. & WIEDMANN, J. 1977. Kreide-Entwicklung und Cenomanien/Turonien-Grenze der mittleren Keltiberischen Ketten bei Nuévalos (Prov. Zaragoza, Spanien). *Eclogae Geologicae Helveticae*, **70** (3): 739-759.
- MOREMAN, W.L. 1927. Fossil zones of the Eagle Ford of north Texas. *Journal of Paleontology*, **1**: 89-101.
- 1942. Paleontology of the Eagle Ford group of north and central Texas. *Journal of Paleontology*, **16**: 192-220.
- NEUMAYR, M. 1875. Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, **25**: 854-942.
- ORBIGNY, A. D. 1841. *Paléontologie française; Terrains crétacés. Cephalopodes*. I. pp. 121-430. Paris.
- 1850. *Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés*. 2. 428 pp. Paris.
- PÉRON, A. 1896. Les ammonites du Crétacé Supérieur de l'Algérie. *Mémoires de la Société Géologique de la France*, **17** (6): 1-24.
- 1904. Étude de la faune Crétacique d'Égypte. *Bulletin de l'Institut Égyptien (Sér. 4)*, **4**: 231-349.
- PERVINQUIÈRE, L. 1903. Étude géologique de la Tunisie centrale. *Carte Géologique de la Tunisie*: VII + 1-359.
- 1907. Études de paléontologie tunisienne. 1, Céphalopodes des terrains secondaires, *Carte Géologique de la Tunisie*: V + 1-438.
- PETRASCHECK, W. 1902. Die Ammoniten der sächsischen Kreideformation. *Beitraege zur Palaeontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients*, **14**: 131-162.
- REAGAN, A.B. 1924. Cretacic Mollusca of Pacific Slope. *Pan-American Geologist*, **41**: 179-190.
- REESIDE, J.B. JR. & WEYMOUTH, A.A. 1931. Mollusks from the Aspen Shale (Cretaceous) of southwestern Wyoming. *Proceedings of the United States National Museum*, **78** (17): 1-24.
- REYMENT, R.A. 1954. Some new upper Cretaceous ammonites from Nigeria. *Colonial Geology and Mineral Resources*, **4** (3): 248-270.
- ROBASZYNSKI, F. (Coord.). 1982. Conclusions au Colloque sur le Turonien, échelles biostratigraphiques intégrées et cartes de faciès (France et contrées limitrophes). Colloque sur le Turonien. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. Série C*, **XLIX**: 209-230.
- ROBASZYNSKI, F., CARON, F., DUPUIS, CH., AMÉDRO, F., GONZÁLEZ DONOSO, J.M., LINARES, D., HARDENBOL, J., GARTNER, S., CALANDRA, F. & DELOFFRE, R. 1990. A tentative integrated stratigraphy in the Turonian of Central Tunisia: formations, zones and sequential stratigraphy in the Kalaat Senan area. *Bulletin des Centres de Recherches (Exploration-Production) ELF-Aquitaine*, **14** (1): 213-384.
- SANTAMARÍA-ZABALA, R. 1991. *Ammonoideos del Cretácico Superior de la Plataforma Nord-Castellana y parte de la Cuenca Navarro-Cántabra*. Paleontología y Bioestratigrafía. 375 pp. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.
- 1992. Los ammonoideos del Cenomaniense Superior al Santoniense de la Plataforma Nord-Castellana y la Cuenca Navarro-Cántabra. Parte I. Bioestratigrafía y sistemática: Phylloceratina, Ammonitina (Desmocerataceae y Hoplitaceae) y Ancyloceratina. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, **2**: 171-268.
- 1995. Los ammonoideos del Cenomaniense Superior al Santoniense de la Plataforma Nord-Castellana y la Cuenca Navarro-Cántabra. Parte II. Sistemática: Acanthocerataceae. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, **4**: 15-131.
- SASTRY, M.V.A. & MATSUMOTO, T. 1967. Notes on some Cretaceous ammonites from southern India. Part 2. Occurrence of *Metoicoceras* in Trichinopoly Cretaceous. *Memoirs of the Faculty of Science of the Kyushu University. Serie D, Geology*, **18**: 1-5.
- SCHLÜTER, C. 1871. Die Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. *Palaeontographica*, **21**: 1-24.
- SHARPE, D. 1855. Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England. I. Cephalopoda. *The Palaeontographical Society. Monograph*: 27-36.
- SHIMER, H.W. & SHROCK, R.R. 1944. *Index fossils of North America*. X + 837 pp. Wiley.
- SHUMARD, B.F. 1860. Descriptions of new Cretaceous fossils from Texas. *Transactions of the Academy of Science of the Saint Louis*, **1**: 590-610.

- SOLGER, F. 1904. Die Fossilien der Mungokreide in Kamerun und ihre geologische bedeutung, mit besonderer Berücksichtigung der Ammoniten. *Beiträge zur Geologie von Kamerun*, **2**: 85-242.
- SORNAY, J. 1955. Ammonites nouvelles du Crétacé de la région des Monts du Mellègue (Constantine). *Bulletin du Service de la Carte Géologique de l'Algérie. l'Série, Paléontologie*, **18**: 1-40.
- SPATH, L.F. 1923. On the ammonite horizons of the Gault and contiguous deposits. *Summary of Progress. Geological Survey. London*, **1922**: 139-149.
- 1926a. On new ammonites from the English Chalk. *Geological Magazine*, **63**: 77-83.
- 1926b. On the zones of the Cenomanian and the uppermost Albian. *Proceedings of the Geologist's Association*, **37**: 420-432.
- STANTON, T.W. 1894. The Colorado formation and its invertebrate fauna. *United States Geological Survey Bulletin*, **106** (1893): 1-288.
- STOLICZKA, F. 1864. The fossil Cephalopoda of the Cretaceous rocks of southern India; Ammonitidae, with revision of the Nautilidae. *Palaeontologia Indica*, **3** (2-5): 57-106.
- THOMEL, G. 1972. Les Acanthoceratidae Cénomaniens des Chaînes Subalpines Méridionales. *Mémoires de la Société Géologique de la France*, **N.S. 116**: 1-204.
- TROGER, K.A. & KENNEDY, W.J. (Comp.) 1996. The Cenomanian stage. Proceedings of the Second International Symposium on Cretaceous Stage Boundaries, Brussels, Belgium, 1995. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, **66 Su ppl.**: 57-68.
- WARREN, P.S. 1930. New species of fossils from Smoky River and Dunvegan formations, Alberta. *Report of the Alberta Research Council*, **21**: 57-68.
- WIEDMANN, J. 1960a. Le Crétacé supérieur de l'Espagne et du Portugal et ses Céphalopodes. In: *Colloque sur le Crétacé Supérieur français. Comptes Rendus du 84e. Congrès National des Sociétés Savantes, Dijon, 1959*. Pp. 709-764. Dijon.
- 1960b. Zur Systematik jungmesozoischer Nautiliden. *Palaeontographica. Abteilung A*, **115** (1/6): 144-206.
- 1962. Ammoniten aus der Vascogotischen Kreide (Nordspanien). I. Phyloceratina, Lytoceratina. *Palaeontographica. Abteilung A*, **118** (4/6): 119-237.
- 1964. Le Crétacé supérieur de l'Espagne et du Portugal et ses Céphalopodes. *Estudios Geológicos*, **XX**: 107-148.
- 1975. Subdivisiones y precisiones bio-estratigráficas en el Cretácico Superior de las Cadenas Celtibéricas. In: *Reunión de campo sobre el Cretácico de la Provincia de Cuenca, España, 1974. Acta del 1er. Symposium sobre el Cretácico de la Cordillera Ibérica*. Pp. 135-153. Cuenca.
- 1979. Mid Cretaceous Events; Iberian Field Conference, 1977. Guide II Partie. Itineraire géologique à travers le Crétacé moyen des Chaînes Vascogotiques et Celtibériques (Espagne du Nord). *Cuadernos de Geología Ibérica*, **5**: 127-214.
- WIEDMANN, J. & KAUFFMAN, G. 1978. Mid-Cretaceous biostratigraphy of northern Spain. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice*, **IV**: III.1-III.34.
- WRIGHT, C. W. 1963. Cretaceous ammonites from Bathurst Island, Northern Australia. *Palaeontology*, **6**: 597-614.
- 1996. Cretaceous Ammonoidea. In: *Treatise on Invertebrate Paleontology. Mollusca*. R.L. KAESLER, Ed., XVIII + 362 pp. Geological Society of America & University of Kansas Press. Lawrence.
- WRIGHT, C.W. & KENNEDY, W.J. 1981. The Ammonoidea of the Plenus Marls and the Middle Chalk. *The Palaeontographical Society. Monograph*, **134**: 1-148.
- 1984. The Ammonoidea of the Lower Chalk. Part 1. *The Palaeontographical Society. Monograph*, **137** (567): 1-126.
- 1987. The Ammonoidea of the Lower Chalk. Part 2. *The Palaeontographical Society. Monograph*, **139** (573): 127-218.
- 1990. The Ammonoidea of the Lower Chalk. Part 3. *The Palaeontographical Society. Monograph*, **144** (585): 219-294.
- YABE, H. 1927. Cretaceous stratigraphy of the Japanese Island. *Science Reports of the Tohoku Imperial University, Sendai, Japan (Series 2, Geology)*, **11**: 27-100.
- ZABORSKI, P.M.P. 1987. Lower Turonian (Cretaceous) ammonites from south-east Nigeria. *Bulletin of the British Museum of Natural History. Geology Series*, **41** (2): 31-66.

Manuscrito recibido el día 13 de marzo de 2004

Manuscrito aceptado el día 15 de septiembre de 2004