

**INOCERAMIDOS (BIVALVIA) DEL CRETACICO SUPERIOR
DE LA CUENCA NAVARRO-CANTABRA Y
DE LA PLATAFORMA NORD-CASTELLANA.
PALEONTOLOGIA Y BIOESTRATIGRAFIA.**

Gregorio López Sanjaume



**Bellaterra, 1990
Universitat Autònoma de Barcelona**

VOL. 1

Inoceramus (Mytiloides) cf. labiatoidiformis Tröger, 1967
Lám. 4, fig. 4

Comparar:

- 1967 *Inoceramus dresdensis?* *labiatoidiformis* n. sp.; Tröger, p. 125-128, lám. 10, figs. 5 y 6.
1980 *Inoceramus labiatoidiformis* Tröger; Mennessier y Sornay, p. 11, lám. 6, fig. 5.
1982 *Inoceramus labiatoidiformis* TRÖGER, 1967; Keller, p. 100-103, lám. 5, figs. 5 y 7, figs.text. 47 y 48.

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40680), correspondiendo al molde interno de un ejemplar que presenta las dos valvas.

Descripción:

Este fragmento presenta una dimensión máxima de 43,0 mm en la valva izquierda, por lo que debería corresponder a un ejemplar de tamaño bastante grande. Esta valva es muy plana, de tal forma que la valva izquierda tan sólo llega a alcanzar los 3,0 mm de abombamiento. La valva izquierda no presenta ni los márgenes anterior y dorsal, ni el umbo, mientras que la valva derecha tan sólo presenta una mínima parte de los estadios posteriores.

Las ondulaciones son ovaladas, y no presentan tramos rectos en su curvatura, son algo estrechas y algo aristadas en la valva derecha, mientras que son redondeadas en la valva izquierda. Se aprecian un gran número de *crestocirculae*. El crecimiento de las ondulaciones es muy bajo y bastante constante, situándose alrededor de 1,0 mm.

Debido a que tan sólo se trata de un fragmento correspondiente a los estadios posteriores, no se ha podido cuantificar su variación ontogénica.

Discusión:

El ejemplar estudiado corresponde únicamente a un fragmento, que presenta caracteres diagnósticos de *Inoceramus labiatoidiformis* (especialmente la ornamentación); pero debido a su estado de conservación, no se pueden observar las características diagnósticas suficientes para poder atribuirlo con seguridad a la citada especie. Así pues, este fragmento es comparable al ejemplar de *Inoceramus (Mytiloides) labiatoidiformis* estudiado en este trabajo o a los citados en la lista de sinonimia.

Distribución:

La especie se ha reconocido en el Turoniense superior del norte de Alemania y el Western Interior (EE.UU.).

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie OLLO-top/OLLO-III (Ollogoyen, Navarra).

Inoceramus (Mytiloides?) striatoconcentricus Gümbel, 1868

Tipo:

El neotipo, por designación de Dacque (1939, p. 209), es el ejemplar de *Inoceramus striatoconcentricus* GÜMBEL, figurado por Dacque (1939, lám. 17, fig. 5). Procede del Großbergschichten (Turonense superior) de Thalmässing (sur de Alemania).

Diagnosis:

Equivalvo o inequivalvo, inequilateral, tamaño mediano (H alcanza un máximo de 46,0-77,0 mm), débil o medianamente abombado (B alcanza un máximo de 11,0-16,0 mm). El perfil y la curvatura de las ondulaciones es elíptico-alargado; éstas pueden mostrar tramos algo rectos. Típicas crestae simétricas o asimétricas (diagnosis compilada y modificada de Keller, 1982, p. 106 y 107).

Discusión:

Algunos autores, como Kauffman (1978d), consideran que esta especie presenta caracteres propios del subgénero *Inoceramus* (*Mytiloides*). No obstante, otros autores como Tröger (1989), opinan que existen diferencias suficientes que permiten separar esta especie del subgénero *I.* (*Mytiloides*), lo que ha motivado que algunos de ellos sigan aceptando la existencia del subgénero *Inoceramus* (*Striatoceramus*), creado por Heinz (1932c), y al cual asignan esta especie. En el presente trabajo, y puesto que no se posee una información suficiente para aclarar esta problemática, se considera como dudosa la atribución de esta especie al subgénero *Inoceramus* (*Mytiloides*).

Kauffman (1979, p. 65), al estudiar los inocerámidos de Gosau, crean la subespecie *Inoceramus striatoconcentricus troegeri*, considerando que los ejemplares de Tröger (1967, lám. 9, fig. 10 y fig. 18= *Inoceramus latus* Mantell de Geinitz, 12871-75, lám. 13, fig. 5) y el ejemplar de Heinz (1928e, lám. 1, fig. 3) son idénticos a esta nueva subespecie. Pero el nombre utilizado por Kauffman (1979) es inválido, puesto que Lupu (1976) ya lo utilizó para designar una subespecie de *Inoceramus waltersdorfensis*.

Inoceramus (Mytiloides?) striatoconcentricus striatoconcentricus
Gümbel, 1868
Lám. 4, fig. 5

- * 1868a *Inoceramus striato-concentricus* Gumb.; Gümbel, p. 69, lám. 2, fig. figs. 4a y 4b.
- . 1928e *Inoceramus striato-concentricus* GUMB.; Heinz, p. 68-70, lám. 4, fig. 3.

- 1939 *Inoceramus (Striatoceramus) striatoconcentricus* Gumb; Dacque, p. 209, lám. 17, fig. 5.
- ? 1959 *Inoceramus striato-concentricus* Gumbel; Dobrov y Pavlova, p. 135, lám. 2, figs. 1 y 2.
- 1967 *Inoceramus striatoconcentricus striatoconcentricus* GUMBEL 1869; Tröger, p. 84-86, lám. 9, figs. 11-14, 17 y 15?.
- 1968 *Inoceramus striato-concentricus* Gumbel; Kociubinski, p. 127, lám. 20, figs. 1 y 2.
- 1978c *Mytiloides (?) striatoconcentricus striatoconcentricus* (Gumbel); Kauffman, p. XVII, 2, lám. 2, figs. 5 y 6.
- ? 1979 *Inoceramus striatoconcentricus* Gumbel, 1868; Ivannikov, lám. 27, figs. 5 y 6.
- ? 1980 *Inoceramus striatoconcentricus* Gumbel; Mennessier y Sornay, p. 12, lám. 1, fig. 9.
- v. 1982 *Inoceramus striatoconcentricus striatoconcentricus* GUMBEL, 1868; Keller, p. 105-107, lám. 7, fig. 4.
- ? 1982 *Inoceramus (Inoceramus) striatoconcentricus* Gumbel, 1868; Sobetski et al., p. 84-85, lám. 7, figs. 5a y 5b.
- ? 1988 *Inoceramus striato-concentricus* Gumbel, 1868; Ali-zade et al., p. 253-254, lám. 8, figs. 2 y 3.
- ? 1988 *Inoceramus striatoconcentricus striatoconcentricus* Gumbel; Szasz e Ion, lám. 12, figs. 13 y 14.

Tipo:

El mismo neotipo que para *Inoceramus striatoconcentricus* GUMBEL.

Diagnosis:

Inequivalvo, inequilateral, tamaño mediano (H alcanza un máximo de 46,0 mm), débilmente abombado (hasta alcanzar los 11,0 mm). Perfil ovalado-elíptico, de curvatura algo recta. Típicas crestae simétricas (diagnosis según Keller, 1982, p. 106).

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40705), que corresponde al molde interno de una valva izquierda.

Descripción:

Esta valva es de pequeño tamaño y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NAS _t	S _t	B	A	β
40705	14,8	9,6	15,9	10,0	—	3,1	—	—

La valva es bastante plana, aunque está algo abombada alrededor del eje de crecimiento; este abombamiento debería ser mayor, pero está enmascarado por el aplastamiento que muestra el

ejemplar. No se aprecia el margen dorsal. Margen anterior recto y largo. El salto de la concha es algo mayor en el margen anterior. El perfil de la concha es ovalado, alargado en sentido posterior. No se ha podido cuantificar el valor de los ángulos A y β , debido al estado de conservación del ejemplar. El umbo, que está deformado, es algo redondeado, no muy grande y prosogiro.

Las ondulaciones apenas son visibles y se aprecian claras crestae simétricas. La curvatura de las ondulaciones es ovalada, constante durante toda la ontogenia, y alargada en sentido posterior. No se puede observar el crecimiento de las ondulaciones debido a lo poco marcadas que están. El ángulo WA debería ser muy cercano a los 90° , pero la deformación del ejemplar impide que pueda ser medido con fiabilidad.

Debido al estado de conservación del ejemplar, no se ha podido cuantificar su variación ontogénica.

Discusión:

Dacque (1939, p. 209) consideró que el tipo de la subespecie había desaparecido, por lo que designó un neotipo. Este neotipo está incompleto, y presenta un umbo más recurvado que el del ejemplar de Gümbel (1968, lám. 2, figs. 4a y 4b).

El ejemplar estudiado en el presente trabajo presenta las características diagnósticas de esta subespecie, sin mostrar ningún carácter que no entre dentro de la variabilidad de la subespecie, por lo que su atribución a ésta no ofrece duda.

Keller (1982, lám. 7, fig. 4) figuró un ejemplar que presenta algunas diferencias con el estudiado en el presente trabajo; especialmente por lo que respecta a su mayor abombamiento en los estadios iniciales y alrededor del eje de crecimiento.

Los dos ejemplares figurados como *Inoceramus striato-concentricus* Gümbel por Dobrov y Pavlova (1959, lám. 2, figs. 1 y 2), no parecen mostrar las características diagnósticas de esta especie, ya que presentan claras *annulocirculae*. De todas formas, su estado de conservación no es lo suficientemente bueno como para poder descartar su adscripción a esta especie.

Así mismo, el ejemplar figurado como *Inoceramus striatoconcentricus* Gümbel, 1868 por Ivannikov (1979, lám. 27, figs. 5 y 6) es más abombado y posee unas ondulaciones más marcadas y redondeadas que lo que es propio para *I. (My.) striatoconcentricus striatoconcentricus*. Por ello no se puede asegurar su atribución a esta subespecie.

El estado de conservación de los ejemplares figurados por Ali-zade et al. (1988, lám. 8, figs. 2 y 3), Mennessier y Sornay (1980, lám. 1, fig. 9), Sobetski et al. (1982, lám. 7, figs. 5a y 5b) y Szasz e Ion (1988, lám. 12, figs. 13 y 14) no permite confirmar su atribución a esta subespecie.

Esta subespecie se diferencia de *Inoceramus (Inoceramus) inaequivalvis* por ser mucho más plana, por su umbo más agudo y por su mayor valor del ángulo WA , que oscila alrededor de los

80°-90°, mientras que para *I. (I.) inaequalis* se situa alrededor de los 55°-65°.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Turoniense superior del Norte de la Cuenca de París (Francia)?, Norte de Alemania, Rumania ?, Plataforma Rusa (U.R.S.S.), Cáucaso y Crimea?, Azeirbadjan (U.R.S.S.), Sudáfrica, Ecuador, Perú y Venezuela.

En la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado en la serie CU (Cuevas, Burgos).

Inoceramus (Mytiloides?) striatoconcentricus carpathicus
Simionescu, 1899

Tipo:

El holotipo, por monotipia, es el ejemplar figurado por Simionescu (1899, lám. 2, figs. 1a y 1b). Procede de Ürmös (Transilvania, Rumania).

Diagnosís:

Equivalvo, inequilateral, tamaño mediano (H de hasta 77,0 mm); medianamente abombado (B de hasta 16,0 mm), con el máximo abombamiento situado alrededor del eje de crecimiento. Ala postero-dorsal bastante bien diferenciada del resto de la valva. Perfil ovalado-elíptico. Ondulaciones no muy prominentes; crestae asimétricas o crestocirculares bastante anchas.

Discusión:

Heinz (1928d, p. 34) consideró, por la ornamentación, que esta subespecie era una variedad de *Inoceramus striatoconcentricus*, no estando de acuerdo con el que Simionescu (1899, p. 261) la considerase como una variedad de *I. labiatus*. De todas formas, el ejemplar que figura Heinz (1928d, lám. 1, fig. 3) no presenta las características propias de la forma de Simionescu, como ya demuestran Tröger (1967) y Pauliuc (1968). Por su parte, Bräutigam (1962) elevó esta variedad al rango de especie.

Tröger (1967) consideró que el ejemplar que Heinz (1928d) atribuye a *I. carpathicus* Simionescu es en realidad distinto, como lo demuestra su menor altura (H), su umbo menos sobresaliente, sus ondulaciones menos prominentes y su menor ángulo WA (siendo de 60°-65° en el ejemplar de Heinz y de 80° en la especie de Simionescu). Siendo ésta una posición semejante a la adoptada por Pauliuc (1968).

Hasta el momento no se había realizado una verdadera diagnosis de esta subespecie; por lo que, a efectos de este trabajo, se

ha realizado una en base a los datos de diversos autores, como Keller (1982), Pauliuc (1968) y Tröger (1967).

La subespecie *Inoceramus (Mytiloides?) striatoconcentricus carphaticus* se diferencia de *I. (My.?) striatoconcentricus striatoconcentricus* por tener crestae asimétricas y anchas, así como un umbo más pequeño.

Inoceramus (Mytiloides?) striatoconcentricus cf. carphaticus
Simionescu, 1899
Lám. 4, fig. 6

Comparar:

- ? 1974 *Inoceramus striatoconcentricus* Gumb subsp. nov.;
Sornay, lám. 2, figs. 5 y 6.
v 1982 *Inoceramus striatoconcentricus aff. carpathicus* SIMIONESCU, 1899; Keller, p. 107-109, lám. 5, fig. 2.

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40686), que corresponde a un fragmento de los estadios posteriores de una valva izquierda.

Descripción:

Este fragmento presenta una dimensión máxima de 25,5 mm, por lo que debería corresponder a una valva izquierda de tamaño mediano a grande. La valva debería ser muy plana, ya que el abombamiento máximo que se puede observar sobre el ejemplar es de tan sólo 4,5 mm. El salto de la concha no parece ser mucho mayor en el margen anterior que en los restantes márgenes. El perfil de la concha debería ser claramente ovalado, alargado en sentido posteroventral. El umbo no está conservado.

Las ondulaciones no son muy numerosas. Se aprecian crestae asimétricas muy marcadas, que son algo escalonadas en los estadios posteriores. La curvatura de las ondulaciones es claramente ovalada. Las ondulaciones son estrechas, aunque algo más anchas en los estadios intermedios, siendo muy aristadas en los estadios más posteriores y en el margen anterior. El crecimiento de las ondulaciones es relativamente grande, alcanzando los 6,2 mm en los estadios posteriores.

Debido a que tan sólo se trata de un fragmento de los estadios posteriores no se ha podido cuantificar su variación ontogénica.

Discusión:

El fragmento estudiado presenta características diagnósticas de *Inoceramus (Mytiloides?) striatoconcentricus carphaticus*,

pero su estado de conservación no permite observar un número suficiente de caracteres. Por ello, se le debe considerar como meramente comparable a esta subespecie, y especialmente a los ejemplares figurados por Sornay (1974, lám. 2, figs. 5 y 6) y Keller (1982, lám. 5, fig. 2), que son los ejemplares más similares al estudiado.

Los ejemplares figurados como *Inoceramus striatoconcentricus* Gumb subsp. nov. por Sornay (1974, lám. 2, figs. 5 y 6) y procedentes de Afghanistan, son algo similares al estudiado, aunque se diferencian por su altura (H) mayor y sus *crestocirculae* más prominentes y aristadas.

Keller (1982, lám. 5, fig. 2) figuró un ejemplar que muestra notables semejanzas con el fragmento estudiado, especialmente por lo que respecta a su bajo abombamiento, a lo poco prominente de las ondulaciones y a la presencia de claras *crestocirculae*.

Distribución:

La subespecie se ha reconocido en el Turoniense superior y inciertamente en el Coniaciense inferior del Norte de Alemania, Austria, Rumania y Sudáfrica.

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie OLL0-top/OLL0-III (Ollogoyen, Navarra).

Subgénero *Cremnoceramus* Cox, 1969

Especie tipo:

Inoceramus inconstans inconstans Woods, por designación original (Cox, 1969, p. N315).

Diagnosis:

Subequivalvo o inequivalvo, tamaño mediano. Valva izquierda débilmente abombada en los estadios iniciales, aumentando de forma rápida la convexidad en los estadios posteriores; algunos ejemplares presentan un cambio muy brusco en el abombamiento de la valva. Perfil subcircular o romboidal, eje de crecimiento débil o moderadamente oblicuo. Ala posterodorsal ausente o muy pequeña. Umbo redondeado y no prominente. Ondulaciones concéntricas e irregulares (diagnosis modificada de Cox, 1969, p. N315 y N317).

Discusión:

Heinz (1932) creó el término *Cremnoceramus* para denominar a un nuevo género, pero de este no dió ni diagnosis ni designó la especie tipo, por lo que de acuerdo con las normas del CINZ era *nomen nudum*. Posteriormente, Cox (1969, p. N315-317) definió el subgénero *Inoceramus* (*Cremnoceramus*), dando una diagnosis y designando una especie tipo. Así debe considerarse a Cox (1969) como autor de este subgénero. Por su parte, Vokes (1980, p. 41 y 226) ya recogió estas nuevas consideraciones.

Hasta 1969, se habían designado dos lectotipos de la especie tipo (*Inoceramus* (*Cremnoceramus*) *inconstans inconstans*) de este subgénero, ambos elegidos de ejemplares figurados por Woods (1904-13). Uno había sido designado por Tröger en 1967 (correspondiendo a la fig.text. 42 de Woods, 1904-13) y el otro lo fué por Cox en 1969 (correspondiendo a la fig.text. 43 de Woods, 1904-13). Puesto que, de acuerdo con las normas del CINZ, el lectotipo designado por Tröger (1967) tiene prioridad, este sería el verdadero lectotipo de la especie, aspecto éste ya considerado y aceptado por Szasz (1985, p. 156).

La especie *Inoceramus rotundatus* no presenta una clara atribución a este subgénero, como ya puso de manifiesto Kauffman (1979). Ello es debido a que existe una serie de diferencias fundamentales entre el grupo que representa esta especie y los típicos *Inoceramus* (*Cremnoceramus*), como *I.* (*Cre.*) *inconstans*, especialmente por lo que respecta al perfil, la ornamentación, y el grado y variación del abombamiento en cada una de las valvas. Por ello, se podría considerar que *Inoceramus rotundatus* Fiege sería el miembro inicial de un grupo diferente de inocerámidos, que incluiría taxones descendientes como *I. erectus* Meek, *I. deformis* Meek, *I. crassus* Petrascheck, *I. browni* Cragin e *I. schloenbachi* Böhm. Vista esta situación, Kauffman (1979, p. 68) consideró que estas diferencias podrían obligar a erigir un nuevo género o subgénero que incluyese a este grupo transicional entre los verdaderos *Inoceramus* y *Cremnoceramus*.

El estudio de los tipos de varias de las especies de este subgénero ha obligado a realizar algunas modificaciones en la diagnosis original de este subgénero.

Distribución:

Este subgénero tiene una repartición biogeográfica cosmopolita, habiéndose reconocido en el Turoniense y Coniaciense.

Inoceramus (Cremnoceramus) schloenbachi Böhm, 1911
Lám. 5, fig. 1

- 1834-40 *Inoceramus cuvieri* SOWERBY; Goldfuss, p. 114, lám. 111, figs. 1a-c.
- 1911 *Inoceramus schloenbachi* J. BÖHM; Böhm, p. 570.
- 1911 *Inoceramus cuvieri* SOWERBY; Andert, p. 44, lám. 2, fig. 2.
- 1928b *Inoceramus schloenbachi* J. BÖHM; Heinz, p. 35, lám. 2, fig. 2.
- 1930 *Inoceramus inconstans schloenbachi* J. BÖHM; Fiege, p. 40-41, lám. 7, figs. 26 y 29, lám. 8, figs. 28 y 30.
- ? 1934 *Inoceramus schloenbachi* J. BÖHM; Andert, p. 107, fig. text. 8, lám. 3, fig. 2.
- ? 1959 *Inoceramus schloenbachi* Boehm; Dobrov y Pavlova, p. 152, lám. 8, figs. 1a, 1b, 2a y 2b.
- 1962 *Inoceramus schloenbachi* Böhm; Radwanska, p. 142, lám. 2, figs. 1 y 4, lám. 3, fig. 1, lám. 4, fig. 2.
- . 1967 *Inoceramus deformis* MEEK; Tröger, p. 130, lám. 14, fig. 7.
- 1969 *Inoceramus schloenbachi* Böhm; Mitura, Ciésłinski y Milewicz, p. 171, lám. 1, fig. 1.
- . 1972 *Inoceramus schloenbachi* J. BÖHM; Tröger, p. 114-115, lám. 1, lám. 2, lám. 3.
- 1974 *Inoceramus schloenbachi* Boehm; Atabekian, p. 213, lám. 103, fig. 2, lám. 104, fig. 3.
- ? 1979 *Inoceramus schloenbachi* Böhm, 1911; Ivannikov, p. 76-77, lám. 26, figs. 1 y 2.
- n 1979 *Inoceramus (Inoc.) schloenbachi* BÖHM, 1921; Oekentorp y Siegfried, p. 133-134, lám. 4, fig. 4.
- 1980 *Inoceramus schloenbachi* J. Boehm; Mennessier y Sornay, p. 18-19, lám. 8, fig. 1.
- . 1981 *Inoceramus (Inoceramus) schloenbachi* Böhm, 1911; Tzankov, p. 81-82, lám. 22, fig. 1, lám. 23, fig. 1.
- ? 1982 *Inoceramus (Cremnoceramus) schloenbachi* Boehm, 1911; Sobeyetski et al., p. 89, lám. 8, figs. 9a y 9b.
- ? 1984 *Inoceramus schloenbachi* Böhm, 1911; Ciésłinski y Blaszkiewicz, p. 363, lám. 157, fig. 6.
- . 1985 *Inoceramus schloenbachi* J. Böhm; Szasz, p. 159-161, lám. 3, figs. 1a, 1b, 2a y 2b, lám. 15, figs. 2a y 2b, lám. 16, fig. 2, lám. 18, fig. 3, lám. 22, fig. 3, lám. 25, fig. 3, lám. 27, figs. 2a y 2b, lám. 28, figs. 1a, 1b y 1c, lám. 30, figs. 1a y 1b, lám. 31, figs. 2a y 2b, lám. 35, figs. 1a, 1b y 1c, lám. 39, figs. 2a y 2b.)

- 1986 *Inoceramus (Cremnoceramus) schloenbachi* Böhm; Scott, Cobban y Merewether, figs. 6m y 6n.
 ? 1988 *Inoceramus schloenbachi* Boehm, 1911; Ali-zade et al., p. 256, lám. 9, figs. 2 y 3, lám. 10, fig. 2.
 . 1988 *Inoceramus schloenbachi* J. Böhm; Szasz e Ion, lám. 20, fig. 1, lám. 17, fig. 2.

Tipo:

El lectotipo, por designación de Szasz (1985, p. 161), es uno de los ejemplares figurados por Goldfuss (1834-40, lám. 111, fig. 1c). Procede del Norte de Alemania.

Diagnosis:

Gran tamaño, ligeramente inequivalvo, inequilateral, perfil ovalado-alargado, muy abombado. Valva izquierda más abombada y de forma irregular. Margen anterior recto o ligeramente redondeado. Ala posterodorsal estrecha y larga. Umbo pequeño, agudo, poco sobresaliente y prosogiro, siendo más marcado en la valva izquierda. Ala posterodorsal estrecha y larga. Ondulaciones escalonadas y aristadas. La relación L en % de H es superior a 100%. El valor del ángulo WA suele ser inferior a 60°, especialmente en los estadios iniciales e intermedios.

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40631), que corresponde a un fragmento, del molde interno de los estadios posteriores de una valva derecha.

Descripción:

Fragmento de tamaño relativamente grande, alcanzando los 95,5 mm como dimensión máxima. Bastante abombado, llegando a alcanzar un valor máximo (B) de 28,0 mm, por lo que el abombamiento total de la valva completa debería ser mucho mayor. El perfil de la concha tiende a ser ovalado. No está conservada ni el área cercana a la zona de charnela ni el umbo.

Las ondulaciones son claramente escalonadas y aristadas, y no se aprecian líneas de crecimiento. El escalonamiento de las ondulaciones puede ser muy marcado, observándose fuertes saltos que se traducen en un mayor abombamiento de la concha. Algunas ondulaciones pueden ser estrechas, algo aristadas y muy prominentes. La curvatura de las ondulaciones es claramente ovalada. El crecimiento de las ondulaciones es variable y elevado, llegando a alcanzar los 21,0 mm. El valor del ángulo WA tiene una marcada tendencia a ser bastante bajo.

No se ha podido cuantificar su variación ontogénica debido al estado de conservación que presenta el ejemplar.

Discusión:

El nombre de *Inoceramus schloenbachi* fue propuesto por Böhm (1911) para los inocerámidos descritos y figurados por Goldfuss (1834-40, lám. 111, figs. 1a-c) bajo el nombre de *Inoceramus cuvieri* Sowerby, que en realidad son muy distintos del tipo de *Inoceramus cuvieri* Sowerby.

Heinz (1928b) consideró que *Inoceramus schloenbachi* era una especie similar a *Inoceramus deformis*, diferenciándose únicamente por la ornamentación. Mientras que según Fiege (1930) *Inoceramus schloenbachi* era tan sólo una subespecie de *Inoceramus inconstans* Woods. Años después, Andert (1934) la volvió a considerar como una especie independiente.

Una nueva interpretación de esta especie fué dada a conocer por Seitz (1959 y 1965) y Tröger (1967), que consideraron que *Inoceramus schloenbachi* era una subespecie de *Inoceramus deformis* Meek, desde el punto de vista de que las diferencias de ornamentación no eran suficientes para la separación de ambas especies. No obstante, Tröger (1972) revisó su concepción previa, llegando a aceptar a *Inoceramus schloenbachi* Böhm como una especie válida, al interpretar que se diferencia de *Inoceramus deformis* por bastantes caracteres, entre los que destaca su perfil ovalado-alargado.

Como se ha visto en los párrafos anteriores, frecuentemente se ha puesto de manifiesto la semejanza entre *Inoceramus* (*Cremnoceramus*) *schloenbachi* e *I.* (*Cre.*) *deformis*, dando lugar a que algunos autores considerasen que se trataba de una misma especie. Las diferencias en la ornamentación no son suficientes para distinguirlos, ya que el mismo tipo de ornamentación se puede observar en ambas especies al mismo tiempo. De acuerdo con Tröger (1972) el principal criterio para separar ambas especies es el perfil de la valva, que es ovalado-alargada en el caso de *I.* (*Cre.*) *schloenbachi* y subcuadrada o irregular en el caso de *I.* (*Cre.*) *deformis*. Evidentemente, la misma diferencia se aprecia también por lo que respecta a la trayectoria de la ornamentación. Por su parte, Szasz (1985) considera que tanto la ornamentación como el perfil de la valva son bastante variables, existiendo semejanzas entre la valva derecha y la izquierda del mismo ejemplar, siendo así que el perfil podría ser ovalado en los estadios iniciales, mientras en los posteriores podría ser subcuadrado, por lo que este criterio no sería válido para la distinción entre ambas especies.

Por todo ello, deben utilizarse los siguientes criterios para diferenciar ambas especies:

a) La relación L en % de H.- es superior al 100% en *Inoceramus* (*Cremnoceramus*) *schloenbachi* e inferior al 100% en *I.* (*Cre.*) *deformis*.

b) El ángulo WA.- siempre es menor en *Inoceramus* (*Cremnoceramus*) *schloenbachi* (generalmente inferior a los 60°) que en *I.* (*Cre.*) *deformis* (superior a los 60°). De todas formas, los estadios posteriores de crecimiento comportan un aumento del ángulo WA.

c) El umbo.- es pequeño, agudo, poco sobresaliente y prosogiro en *Inoceramus* (*Cremnoceramus*) *schloenbachi*, mientras que en *I. (Cre.) deformis* es masivo, sobresaliente y frecuentemente posee una posición mediana con respecto al disco.

Hasta el momento, ningún autor había realizado la diagnosis de esta especie, por lo que a efectos de este trabajo se ha realizado a partir de los ejemplares figurados por varios autores, así como a partir de las consideraciones mencionadas anteriormente.

El ejemplar aquí estudiado corresponde a un fragmento, pero a pesar de ello no ofrece dudas su atribución a *Inoceramus* (*Cremnoceramus*) *schloenbachi*, puesto que presenta el perfil ovalado, las ondulaciones muy estrechas, aristadas, escalonadas y de amplios crecimientos y el valor relativamente bajo del ángulo WA que son característicos de esta especie.

Los tres ejemplares figurados por Goldfuss (1834-40, lám. 111, figs. 1a-c) presentan un abombamiento regular, un alargamiento hacia su parte posterior y un ángulo WA menor de 40°. De entre estos ejemplares (Goldfuss, 1834-40, lám. 111, fig. 1c), Szasz (1985) eligió el lectotipo de la especie.

Los ejemplares figurados como *Inoceramus schloenbachi* Boehm por Dobrov y Pavlova (1959, lám. 8, figs. 1a, 1b, 2a y 2b) parecen presentar un perfil y una ornamentación más próximas a las diagnósticas de *Inoceramus erectus*.

El estado de conservación de los ejemplares figurados por Ivannikov (1979, lám. 26, figs. 1 y 2), Ciésłinski y Blaszkiewicz (1984, lám. 157, fig. 6) y Ali-zade et al. (1988, lám. 9, figs. 2 y 3, lám. 10, fig. 2) no permite asegurar su atribución a esta especie.

Distribución:

Esta especie se ha reconocido en el Coniaciense inferior de Francia, Alemania, Rumania, Bulgaria, Plataforma Rusa y el Western Interior (EE.UU.).

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la localidad GAS-II (Gastiain, Alava).

Inoceramus erectus Meek, 1877
Lám. 4, figs. 7a y 7b, Gráfs. 47-49

- v* 1877 *INOCERAMUS ERECTUS*, Meek; Meek, p. 145, lám. 13, figs. 1, 1a, lám. 14, fig. 3.
- . 1978 *Inoceramus erectus erectus* Meek; Kauffmann, et al., 9, lám. 15, figs. 3 y 4.
- v. 1982 *Inoceramus erectus* MEEK, 1877; Keller, p. 116-118, lám. 8, figs. 1 y 1a.

- . 1986 *Inoceramus erectus* Meek; Cobban, figs.text. 5.H y 6.B.
 ? 1988 *Inoceramus erectus* Meek; Szasz e Ion, lám. 20, figs. 1a,b.

Tipo:

Los sintipos, por designación de Keller (1982, p. 116), son los ejemplares del USNM figurados por Meek (1877, lám. 13, figs. 1 y 1a; lám. 14, fig. 3). Proceden de "Chalk Creek", cerca de Uptown (Utah, EE.UU.).

Diagnosis:

Equivalvo, inequilateral, gran tamaño (H de hasta 100,0 mm), muy abombado (B de hasta 35,0 mm); concha muy gruesa (de hasta 4,2 mm de grosor en el margen anterior), siendo más gruesa y desarrollada en la zona de charnela. Perfil subcuadrado, ondulaciones poco prominentes y estrechas (diagnosis modificada de Keller, 1982, p. 117).

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40678), que corresponde al molde interno de una valva izquierda.

Descripción:

Esta valva es de tamaño relativamente mediano y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
40678	28,5	37,5	35,5	36,7	17,0	18,9	—	—

La valva es relativamente plana en los estadios iniciales, y muy abombada en los intermedios y posteriores, siendo bastante plana en el área posterodorsal, en donde se delimita un ala de tamaño mediano. El margen anterior está parcialmente conservado y es relativamente recto. En el margen anterior, y entre el umbo y el ala posterodorsal, se aprecian sendos saltos de la concha. El perfil de la concha es subcuadrado y algo ancho. El umbo y una parte de los estadios iniciales no están conservados.

Las ondulaciones son muy numerosas en los estadios iniciales, siendo mucho menos numerosas en los estadios posteriores. Se observa la presencia de débiles *circulae*, pero únicamente en los estadios posteriores. La curvatura de las ondulaciones es subcuadrada, siendo más romboidal y ancha en los estadios posteriores. Las ondulaciones son muy estrechas y redondeadas en los estadios iniciales, siendo más anchas y algo escalonadas en los posteriores. El crecimiento de las ondulaciones aumenta durante la ontogenia, oscilando desde un mínimo de 2,0 mm en los estadios iniciales, hasta un máximo de 3,2 mm en los estadios posteriores.

La relación L en % de H varía desde el 93-86% en los estadios iniciales, hasta el 86-77% en los estadios posteriores (Gráf. 47).

Para la relación NA en % de HA la variación es del 90-85% hasta el 98-86% respectivamente (Gráf. 48).

Debido al estado de conservación del ejemplar, no se ha podido cuantificar la variación ontogénica de la relación S en % de HA.

El ángulo WA oscila desde unos 63°-64° en los estadios iniciales, para estabilizarse en los 64° en los posteriores (Gráf. 49).

Discusión:

El ejemplar aquí estudiado muestra las características diagnósticas de la especie, y es muy similar a los ejemplares figurados por Meek (1877, lám. 13, figs. 1, 1a, lám. 14, fig. 3), Kauffman et al. (1978, lám. 15, figs. 3 y 4) y Keller (1982, lám. 8, figs. 1 y 1a). Por otra parte, el estudio de uno de los sintipos figurado por Meek (1877, lám. 14, fig. 3), del ejemplar figurado por Keller (1982) y del estudiado en el presente trabajo, ha permitido completar la diagnosis dada por Keller, añadiéndose las características referentes a las ondulaciones.

Esta especie presenta grandes semejanzas con *Inoceramus* (*Cremnoceramus*) *deformis* Meek e *I. (Cre.) schloenbachi* Böhm. Por ello, algunos autores como Seitz (1959, p. 118) las han considerado sinónimas.

No obstante, *Inoceramus* (*Cremnoceramus*) *deformis* se diferencia de *I. (Cre.) erectus* por el bajo valor del ángulo A, el marcado abombamiento desde el margen anterior hasta el eje de crecimiento, el bajo valor de la relación de NA en % de HA, las ondulaciones más anchas y aristadas, y el grosor de su concha.

Por su parte, *Inoceramus* (*Cremnoceramus*) *schloenbachi* se diferencia de *I. (Cre.) erectus* por tener un menor número de ondulaciones, que en los estadios iniciales son más anchas y ovaladas y poseen un amplio crecimiento, y por no presentar un cambio tan brusco en el abombamiento.

Existen diferentes opiniones acerca de la taxonomía de *Inoceramus* (*Cremnoceramus*) *erectus* Meek, *I. (Cre.) deformis* Meek e *I. (Cre.) schloenbachi* Böhm. Algunos autores, como Kauffman (1977b) y Seibertz (1979b), han sugerido una transición evolutiva entre estas especies, pudiendo existir solapamientos, pero todavía no se ha concretado la relación real entre estos taxones.

Recientemente, Seibertz (1986) al estudiar la fauna de inocerámidos de los alrededores del límite Turoniense/Coniaciense de la Formación San Felipe (NE de México), consideró que *Inoceramus* (*Cremnoceramus*) *ernsti* Heinz, *I. (Cre.) erectus*, *I. (Cre.) deformis*, *I. (Cre.) schloenbachi* e *I. (Cre.) mihoensis* Matsumoto deben ser considerados como sinónimos, y de acuerdo con las normas del CINZ tendría prioridad el término *I. (Cre.) deformis*. Para ello,

se basó en que las diferencias en el perfil de la longitud, en el perfil de la anchura y en el eje de crecimiento de *Inoceramus* (*Cremonceramus*) *erectus*, *I. (Cre.) deformis* e *I. (Cre.) schloenbachi* son debidas a adaptaciones paleoecológicas. Por otra parte consideró que *I. (Cre.) mihoensis* sería un producto de la migración, mientras que *I. (Cre.) ernsti* sería transicional entre *I. (Cre.) rotundatus* Fiege e *I. (Cre.) erectus*.

Distribución:

Esta especie se ha reconocido en el Coniaciense inferior de Alemania, Rumania ?, Nuevo Mexico y en el Western Interior de los EE.UU.

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie OLLO-top/OLLO-III (Ollogoyen, Alava).

Inoceramus (Cremonceramus) ernsti Heinz, 1928a
Lám. 5, figs. 6a y 6b, Gráfs. 50-52

- p. 1904-13 *Inoceramus lamarcki* PARK.; Woods, p. 325, sólo fig. text. 85.
- 1928a *Inoceramus ernsti* Heinz, p. 73-74.
- . 1933 *Tethyoceramus (Proteoceramus) ernsti* HEINZ; Heinz, p. 250, lám. 19, fig. 1.
- ? 1951b *I. ernsti* Heinz; Voute, lám. 5b, fig. 1.
- ? 1959 *Inoceramus stillei* HEINZ; Dobrov y Pavlova, p. 152, lám. 9, fig. 1.
- 1967 *Inoceramus ernsti* Heinz; Tröger, p. 128-130, lám. 14, figs. 1, 2, 3, 4 y 6.
- ? 1972 *Inoceramus ernsti* HEINZ; Tröger, lám. 4, fig. X4297.
- 1977b *Inoceramus ernsti* Heinz; Kauffman, lám. 11, fig. 5.
- ? 1980 *Inoceramus (Inoceramus) ernsti* Heinz, 1928; Kauffman p. 310, figs. 10 G-P.
- ? 1980 *Inoceramus ernsti* Heinz; Mennessier y Sornay, p. 12, lám. 5, fig. 6.
- 1985 *Inoceramus ernsti* Heinz, 1928; Szasz, p. 172, lám. 29, figs. 3a y 3b.

Tipo:

El lectotipo, por designación de Tröger (1967), es el ejemplar MPG 21237 figurado como *Inoceramus lamarcki* por Woods (1904-13, fig. text. 85). Procede, según Woods (1904-13), del "Upper Chalk (Zona de *Holaster planus* ?)" de una localidad desconocida.

Diagnosis:

Valvas bastante abombadas, perfil algo pentagonal, ala posterodorsal débilmente diferenciada. Umbo sobresaliente, y generalmente no muy agudo. *Circulae* muy bien definidas.

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40359), que corresponde al molde interno de ambas valvas.

Descripción:

El ejemplar es de tamaño mediano y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40359d	26,0	25,0	30,0	28,0	—	12,0	—	—

La valva izquierda está muy incompleta, no observándose ni el margen anterior, ni el umbo y ni la zona de charnela. Su dimensión máxima es de 34,5 mm. Ambas valvas están bastante abombadas. La valva derecha muestra un ligero cambio en el abombamiento, que se produce al alcanzar los 15,5 mm en el sentido del eje de crecimiento. El margen anterior es cóncavo y el salto de la concha es mayor en este margen. El perfil de la concha es subcircular-subcuadrado, estando alargado en el sentido posteroventral. El umbo está muy mal conservado y es prosogiro.

Las ondulaciones son relativamente estrechas, sin que se aprecien líneas de crecimiento. Así mismo, son más estrechas, menos marcadas y de curvatura más circular en los estadios iniciales, mientras que en los estadios posteriores son menos numerosas, más subcuadradas, estrechas y están escalonadas. El crecimiento de las ondulaciones puede llegar a ser proporcionalmente elevado, llegando a alcanzar los 4,0 mm en los estadios posteriores.

Sólo se ha podido cuantificar la variación ontogénica de la valva derecha, debido al mal estado de conservación de la valva izquierda.

La relación L en % de H varía desde el 92 % de los estadios iniciales, hasta el 81% de los estadios posteriores (Gráf. 50).

La relación NA en % de HA varía desde el 71% de los estadios iniciales, hasta el 78% de los estadios posteriores (Gráf. 51).

El ángulo WA oscila desde los 75° de los estadios iniciales hasta los 69° de los estadios posteriores. La variación entre un valor y otro del ángulo WA se produce de forma brusca, coincidiendo con un ligero cambio en el abombamiento de la valva (Gráf. 52).

Discusión:

Inoceramus ernsti es un especie insuficientemente conocida, cuyo rango de variabilidad no se ha establecido todavía. Kauffman y Powell (1977) consideraron que *Inoceramus ernsti* era un representante del grupo de *I. (I.) cuvierii*-*I. (I.) lamarcki* y que presentaba las características diagnósticas del subgénero *Inoceramus* (*Inoceramus*) Sowerby. Pero su marcado abombamiento, el

perfil subcuadrado-pentagonal y la ornamentación son diagnósticos del subgénero *Inoceramus* (*Cremnoceramus*). Por ello, se le puede adscribir a este subgénero. De todas formas, aún no se conocen suficientemente las relaciones filogenéticas de esta especie, lo que impide conocer con exactitud su relación con el subgénero *Inoceramus* (*Inoceramus*).

El holotipo (Woods, 1904-13, fig.text. 85) corresponde a una valva derecha incompleta, a la que le falta el ala posterodorsal, el umbo y parte del área posterior, y que muestra una ornamentación prominente. Posteriormente, Tröger (1967, lám. 14, fig. 6) figuró un ejemplar muy similar al holotipo tanto por el tamaño como por el perfil, mostrando un umbo masivo y sobresaliente. El ejemplar estudiado en el presente trabajo se diferencia del holotipo y del ejemplar de Tröger por poseer un umbo menos prominente.

Heinz (1933, lám. 19, fig. 1) figuró como *Tethyoceramus* (*Proteoceramus*) *ernsti* HEINZ a dos valvas que presentan las características diagnósticas de *Inoceramus* (*Cremnoceramus*) *ernsti*. Es destacable la diferencia entre ambas valvas, de tal modo que la valva izquierda está más abombada y presenta una ornamentación débil e irregular, mientras que la valva derecha está menos abombada y su ornamentación es menos prominente.

Los ejemplares figurados por Kauffman (1980, figs. G-P), y prodecentes de Africa del Sur, presentan la superficie muy erosionada, observándose un gran abombamiento, unas anchas ondulaciones y un fuerte umbo, siendo más similares al ejemplar figurado por Heinz. Se diferencian del ejemplar estudiado en el presente trabajo por su mayor abombamiento, y por su umbo más recurvado, agudo y sobresaliente.

Uno de los ejemplares figurados por Szasz (1985, lám. 29, figs. 3a y 3b) presenta el perfil y la ornamentación diagnósticas de esta especie, siendo similar a los ejemplares figurados por Heinz (1933) y Kauffman (1980), mientras que los otros ejemplares muestran un perfil, un abombamiento y unas ondulaciones que son más semejantes a las de *Inoceramus koeneni* Müller.

Hasta el momento, ningún autor había realizado una verdadera diagnosis de esta especie, por lo que a efectos de este trabajo se ha realizado la diagnosis a partir del estudio de las descripciones e ilustraciones realizadas por los autores mencionados anteriormente, así como a partir del ejemplar aquí estudiado.

El estado de conservación de los ejemplares figurados por Voute (1951b, lám. 5b, fig. 1), Tröger (1972 lám. 4, fig. X4297) y Mennessier y Sornay (1980, lám. 5, fig. 6) no permite confirmar su atribución a esta especie.

Distribución:

Esta especie es cosmopolita, habiéndose reconocido en el Coniaciense inferior de Francia?, Inglaterra, Alemania, Rumania, Plataforma Rusa, Madagascar y Africa del Sur.

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie de Izurdiaga (Navarra).

Inoceramus (Cremnoceramus) crassus Petrascheck, 1904

Tipo:

El holotipo, por monotipia, es el único ejemplar figurado por Petrascheck (1904, lám. 8, fig. 4), cuyo molde se conserva en el NLfB. Procede de Chlomeker Quader (Dachsloch).

Diagnosís:

Abombamiento relativamente pronunciado. Margen anterior bastante recto, perfil ovalado. Ondulaciones estrechas, redondeadas y algo escalonadas.

Discusión:

Hasta el momento, ningún autor había realizado la diagnosis de esta especie, por lo que se ha realizado la misma a partir del estudio del molde del holotipo, así como a partir de las ilustraciones de los ejemplares figurados por Andert (1911 y 1934).

Distribución:

Esta especie ha sido reconocido en el Coniaciense del Norte de Alemania y de la Plataforma Rusa.

Inoceramus (Cremnoceramus) cf. crassus Petrascheck, 1904
Lám. 5, fig. 3

Comparar:

- | | |
|--------|---|
| v 1904 | <i>Inoceramus crassus</i> PETR.; Petrascheck, p. 164-165, lám. 8, fig. 4. |
| 1911 | <i>Inoceramus crassus</i> Petrascheck; Andert, p. 46-47, lám. 3, fig. 4, lám. 6, figs. 1 y 2. |
| 1934 | <i>Inoceramus crassus</i> Petrascheck; Andert, p. 109-111, fig. text. 9, lám. 3, figs. 3a y 3b. |

Material:

Se han estudiado cuatro individuos, correspondiendo a los moldes internos de los fragmentos de dos valvas derechas (N^o 40459), y de un ejemplar del que se desconoce a que valva corresponde (N^o 40460), y al contramolde interno de un ejemplar del cual también se desconoce a que valva corresponde (N^o 40478).

Descripción:

Los ejemplares corresponden a los fragmentos de los estadios posteriores de valvas de tamaño relativamente grande. Ello se extrapola a partir del tamaño de estos fragmentos, que llegan a alcanzar un valor máximo de 52,2 mm. Debido a su estado de conservación no se exponen sus dimensiones, al considerarlas irrelevantes. Los fragmentos corresponderían a valvas medianamente bombadas, ya que se puede observar un abombamiento máximo (en el ejemplar N^o 40459) de 11,0 mm. Son más planas posterodorsalmente, pero sin que se observe la presencia de un ala en esta área. En ninguno de los ejemplares se han conservado ni el umbo ni ninguno de los márgenes.

Las ondulaciones no están muy marcadas, y su curvatura parece ser ovalada, sin que se identifiquen tramos algo rectos. Se precian crestae asimétricas. Las ondulaciones son anchas (especialmente en los estadios más posteriores), escalonadas y con un surco muy profundo entre ellas. Su crecimiento llega a alcanzar los 12,3 mm en los estadios posteriores.

Debido al estado de conservación de los ejemplares, no se ha podido cuantificar la variación ontogénica de ninguno de ellos.

Discusión:

El holotipo de la especie (Petrascheck, 1904, lám. 8, fig. 1) presenta un abombamiento marcado, un perfil ovalado, el margen anterior relativamente recto y las ondulaciones estrechas, redondeadas y apenas escalonadas. Todas éstas son características diagnósticas de la especie, y varias de ellas también se pueden apreciar, siempre que el estado de conservación lo permite, en los ejemplares estudiados en el presente trabajo.

Los ejemplares estudiados deben ser considerados como meramente comparables a *Inoceramus* (*Cremnoceramus*) *crassus* Petrascheck, puesto que a pesar de que muestran algunas de sus características diagnósticas, su estado de conservación es tal que no se pueden observar todas las que son necesarias. Por ello, estos ejemplares son comparables a los figurados por Petrascheck (1904, lám. 8, fig. 4) y Andert (1911, lám. 3, fig. 4, lám. 6, figs. 1 y 2, y 1934, fig.text. 9, lám. 3, figs. 3a y 3b). Aunque se diferencian de algunos de los figurados por Andert (1934, lám. 3, figs. 3a y 3b) por mostrar un abombamiento menor.

Distribución:

En la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado en la serie NI (Nigaguila, Burgos).

Subgénero *Magadiceramus* Seitz, 1970

Especie tipo:

Inoceramus subquadratus Schlüter, 1887, por designación original.

Diagnosis:

Valva moderadamente abombada en algunos estadios intermedios de crecimiento, mientras que en los posteriores lo está fuertemente. Brusca caída del margen anterior sobre el plano sagital. Depresión radial plana y ancha, situada en el margen posterior, y localizada entre el eje de crecimiento (equivalente a K2) y K3. Desde K3 se define una pequeña ala posterodorsal. Umbo prosogiro. Perfil y curvatura de las ondulaciones subcuadradas. Entre las ondulaciones se sitúan pequeñas zonas anchas y planas, en las que se distinguen débiles crestae o annuloriae. Fuerte flexuración de la curvatura de las ondulaciones alrededor de K3 (diagnosis modificada de Seitz, 1970, p. 16).

Discusión:

Heinz (1932, p. 16) creó el género *Magadiceramus*, designando su especie tipo, pero no dió la diagnosis del género, por lo que de acuerdo con las normas del CINZ era *nomen nudum*. Posteriormente, Seitz (1970) dió la diagnosis del subgénero *Inoceramus* (*Magadiceramus*). Así, de acuerdo con las normas del CINZ, debe considerarse a Seitz (1970) como al verdadero autor de este subgénero.

Erróneamente, Vokes (1980, p. 42) consideró como inválido el término *Magadiceramus*, sin tomar en cuenta que Seitz (1970) ya había descrito formalmente a este subgénero.

Heinz (1932, p. 16) designó a *Inoceramus petraschecki* Heinz como especie tipo de este subgénero, pero posteriormente, Seitz (1970, p. 11 y 12) consideró que la especie *I. petraschecki* Heinz era sinónima de *I. subquadratus* Schlüter. Así, y puesto que, de acuerdo con las normas del CINZ, la especie de Schlüter tiene prioridad al haber sido descrita con anterioridad a la de Heinz, el nombre de *I. petraschecki* quedó invalidado. Por ello, Seitz (1970, p. 12) adoptó a *I. subquadratus* como la especie tipo.

Distribución:

Este subgénero ha sido reconocido en el Coniaciense de la región Sudpirenaica central (España), norte de Alemania, Checoslovaquia, Texas y Nuevo Mexico (EE.UU.) y el Golfo de México.

Inoceramus (Magadiceramus) subquadratus Schlüter, 1887

Tipo:

El lectotipo, por designación de Seitz (1970, p. 17), es el ejemplar PIB ADKINS1, figurado por Adkins (1928, lám. 34, fig. 6), y refigurado por Seitz (1970, lám. 1, fig. 1), cuyo molde se conserva en el NLFB. Procede del Grupo Austin (Coniaciense), de Austin (Texas, USA).

Diagnosis:

Perfil y curvatura de las ondulaciones subcuadradas (diagnos-
sis según Seitz, 1970).

Discusión:

Seitz (1970) estudió detalladamente las diferentes subespe-
cies de *Inoceramus (Magadiceramus) subquadratus*, diferenciando
las siguientes cuatro subespecies: *I. (Ma.) subquadratus subqua-*
dratus Schlüter, *I. (Ma.) subquadratus complicatus* Heine, *I.*
(Ma.) subquadratus crenelatus Seitz e *I. (Ma.) subquadratus cre-*
nistriatus Heinz.

Inoceramus (Magadiceramus) subquadratus subquadratus
Schlüter, 1887
Lám. 5, fig. 4

- * 1887 *Inoceramus subquadratus* SCHLÜT.; Schlüter, p. 43.
- v. 1909 *Inoceramus subquadratus* SCHLÜTER; Schroeder, p. 63,
lám. 15, fig. 1, lám. 16, fig. 2.
- 1928e *Inoceramus subquadratus* var. *petraschecki* n. var.;
Heinz, p. 125.
- v. 1928 *Inoceramus subquadratus* SCHLÜTER; Adkins, p. 95, lám.
34, fig. 6.
- p. 1929 *Inoceramus subquadratus* SCHLÜTER; Heine, p. 34, lám.
1, sólo fig. 1 (no fig. 2).
- . 1929 *Inoceramus subquadratus* SCHLÜTER var. *curvata* n. v;
Heine, p. 36, lám. 1, figs. 3 y 4.
- ? 1929 *Inoceramus subquadratus* SCHLÜTER var. *arrondata* n. v;
Heine, p. 37, lám. 1, fig. 5, lám. 1, fig. 6.
- 1932b *Inoceramus petraschecki* HEINZ; Heinz, p. 16.
- 1952 *Inoceramus subquadratus* SCHLÜTER; Young y Marks, p.
479, lám. 1, fig. 10.
- ? 1955 *Inoceramus* cf. *subquadratus* SCHLÜTER; Bürgli, p. 51,
lám. 6, fig. 10.
- 1963 *Inoceramus subquadratus* SCHLÜTER; Macak y Müller, p.
193, lám. 1, fig. 1, lám. 2, figs. 1 y 2.
- 1963 *Inoceramus pachtii* ARKHANGELSY; Macak y Müller, p.
193, lám. 2, fig. 1.
- v. 1967 *Inoceramus subquadratus* (SCHLÜT.) H. SCHROED.; Seitz,
p. 84, lám. 10, fig. 3.

- v. 1970 *I. (Ma.) subquadratus subquadratus* SCHLÜTER; Seitz, p. 17-25, figs. text. 2 y 4, lám. 1, fig. 1, lám. 2, figs. 1 y 3, lám. 4, fig. 1, lám. 8, figs. 2, 3 y 7, lám. 9, fig. 2, lám. 10, figs. 1 y 4.
- v. 1986a *Inoceramus (Ma.) subquadratus subquadratus* SCHLÜTER; López, p. 19-21, lám. 1, figs. 1a, 1b y 2.
- v. 1986b *I. (M.) subquadratus subquadratus*; López, lám. 1, fig. 1.
- . 1986 *Inoceramus (Magadiceramus) subquadratus subquadratus* Schlüter; Scott, Cobban y Merewether, figs. 9a y 9b.

Tipo:

El mismo lectotipo que *Inoceramus (Magadiceramus) subquadratus*.

Diagnosis:

Sin elementos de ornamentación radial (diagnosis según Seitz, 1970, p. 18).

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40255), que corresponde al molde interno de una valva izquierda.

Descripción:

Esta valva izquierda es de pequeño tamaño, y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40255	30,5	24,0	31,5	20,0	—	8,0	—	—

La valva es bastante plana y presenta el mayor salto de la concha en el margen anterior. Este margen es relativamente recto. El perfil de la valva es subcuadrado. La zona de charnela no está conservada. El umbo está muy mal preservado, es pequeño, no prominente y prosogiro.

Las ondulaciones son muy estrechas y muy poco aristadas. No se observan líneas de crecimiento. La curvatura de las ondulaciones es subcuadrada. Se aprecia K1, pero no K2, debido al estado de conservación del ejemplar. No se observa la presencia de elementos de ornamentación radial. El crecimiento de las ondulaciones es relativamente grande, llegando a alcanzar los 5,5 mm en los estadios posteriores.

No se ha podido cuantificar su variación ontogénica debido a su estado de conservación.

Discusión:

El lectotipo muestra todas la característica diagnóstica de esta subespecie, identificándose claramente su perfil subcuadrado y sus ondulaciones de amplios crecimientos, estrechas y aristadas, así como las denominadas "ondulaciones de 2^o grado".

El ejemplar estudiado muestra el perfil y la ornamentación típicos de la subespecie *Inoceramus* (*Magadiceramus*) *subquadratus subquadratus*, siendo especialmente significativo la diagnóstica inexistencia de elementos de ornamentación radial. Por lo que a pesar de su estado de conservación, se puede asegurar su atribución a esta subespecie. Este ejemplar es similar, aunque en peor estado, a los figurados por Seitz (1967, lám. 10, fig. 3, y 1970, lám. 1, fig. 1, lám. 2, figs. 1 y 3, lám. 4, fig. 1, lám. 8, figs. 2, 3 y 7, lám. 9, fig. 2, lám. 10, figs. 1 y 4) y López (1986a, lám. 1, figs. 1a, 1b y 2, y 1986b, lám. 1, fig. 1) que presentan las características diagnósticas de esta subespecie.

Uno de los ejemplares figurados como *Inoceramus subquadratus* SCHLÜTER por Heine (1929, lám. 1, fig. 1) presenta los caracteres diagnósticos de *Inoceramus* (*Magadiceramus*) *subquadratus subquadratus*, mientras que el otro (Heine, 1929, lám. 1, fig. 2) corresponde a un ejemplar típico de *I. (Ma.) subquadratus crenelatus*.

Ninguno de los ejemplares atribuidos por Heine (1929, lám. 1, figs. 3 y 4) a su nueva variedad *Inoceramus subquadratus* SCHLÜTER var. *curvata* n. v., muestra caracteres que no caigan dentro de la variabilidad de la subespecie *Inoceramus* (*Magadiceramus*) *subquadratus subquadratus*. Por ello, no se puede considerar como válida a esta variedad creada por Heine, si no que se les debe asignar a la subespecie *I. (Ma.) subquadratus subquadratus*.

El mal estado de conservación de los ejemplares figurados como "*Inoceramus subquadratus* SCHLÜTER var. *arrondata* n. v." por Heine (1929, lám. 1, fig. 5, fig. 6) no permite asegurar su atribución subespecífica. Pero es de destacar, que su perfil y su ornamentación son muy similares a los característicos de *Inoceramus* (*Magadiceramus*) *subquadratus subquadratus*.

Esta subespecies se diferencia de las restantes subespecies de *Inoceramus* (*Magadiceramus*) *subquadratus* y de *I. (Ma.) austriensis* Heinz por no presentar elementos de ornamentación radial. Así mismo, se diferencia de *I. (Ma.) soukupi* Macák e *I. (Ma.) obesus* Seitz por ser mucho más plana.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Coniaciense de la región Sudpirenaica central (España), norte de Alemania, Checoslovaquia, Texas y Nuevo Mexico (EE.UU.), Golfo de Mexico y Colombia.

En la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado únicamente en la serie VMW (Villamartín, Burgos).

Inoceramus (Magadiceramus) subquadratus crenelatus Seitz, 1970
Lám. 5, fig. 5

- p. 1929 *Inoceramus subquadratus* SCHLÖTER; Heine, p. 34, lám. 1, sólo fig. 2 (no fig. 1).
1963 *Inoceramus subquadratus* SCHLÖT.; Macák y Müller, p. 193, lám. 1, fig. 2.
v* 1970 *I. (Ma.) subquadratus crenelatus* n. subsp.; Seitz, p. 31-32, fig. text. 7, lám. 2, fig. 2, lám. 3, figs. 2 y 3, lám. 4, fig. 2.
v. 1978 *Magadiceramus subquadratus* (SCHLÖTER); Wiedmann y Kauffman, lám. 2, fig. 16.
v. 1979 *Magadiceramus subquadratus* (SCHLÖTER); Wiedmann, lám. 2, fig. 16.
. 1986 *Inoceramus (Magadiceramus) subquadratus crenelatus* Seitz; Scott, Cobban y Merewether, figs. 9c y 9f.

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar NLfB S528WB figurado por Seitz (1970, lám. 4, fig. 2). Procede del Coniaciense superior del pozo V (a 47 m de profundidad), de la mina Minister Stein (Lünen, Alemania).

Diagnosís:

Ondulaciones denticuladas (diagnosís según Seitz, 1970, p. 31).

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40461), que corresponde al contramolde interno de una valva izquierda, de la que se ha realizado un molde en escayola.

Descripción:

Esta valva izquierda es de tamaño pequeño, y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
40461*	24,5	28,0	26,0	26,5	17,5	7,5	—	—

La valva es bastante plana, mostrando el mayor abombamiento alrededor del eje de crecimiento. El área posterodorsal es muy plana y en ella se observa una pequeña ala. El margen anterior no está conservado. El perfil de la concha es claramente subcuadrado. El umbo no está conservado, pero muestra una marcada tendencia a ser prosogiro.

Las ondulaciones están algo aristadas, y son más marcadas y escalonadas en los estadios iniciales. No se observan líneas de crecimiento debido al estado de conservación del ejemplar. Las

ondulaciones muestran el denticulado, diagnóstico de esta subespecie, que está más marcado en los estadios posteriores. La curvatura de las ondulaciones es subcuadrada, con tramos de curvatura no totalmente recta. Se observa claramente K3 y ligeramente K2, pero no K1. El tramo de la curvatura de las ondulaciones entre K1 y K3 es relativamente circular, con lo que no se aprecian tramos rectos entre las aristas. El crecimiento de las ondulaciones es relativamente constante, oscilando alrededor de los 3,0-4,0 mm.

No se ha podido cuantificar su variación ontogénica debido al estado de conservación del ejemplar.

El valor del ángulo WA parece situarse alrededor de los 65° en los estadios posteriores.

Discusión:

El ejemplar estudiado presenta las ondulaciones denticuladas diagnósticas de la subespecie, y son claramente similares a las que se observan en los ejemplares estudiados por Seitz (1970, lám. 2, fig. 2, lám. 3, figs. 2 y 3, lám. 4, fig. 2).

Uno de los ejemplares figurado como *Inoceramus subquadratus* SCHLÖTER por Heine (1929, lám. 1, fig. 2) presenta las ondulaciones denticuladas características de *Inoceramus* (*Magadiceramus*) *subquadratus crenelatus*. Por ello debe ser atribuido a dicha subespecie.

El ejemplar figurado como *Magadiceramus subquadratus* (SCHLÖTER) por Wiedmann y Kauffman (1978, lám. 2, fig. 16) y refigurado por Wiedmann (1979, lám. 2, fig. 16) también presenta las ondulaciones denticuladas diagnósticas de *Inoceramus* (*Magadiceramus*) *subquadratus crenelatus*. Por ello, debe ser adscrito a esta subespecie.

Inoceramus (*Magadiceramus*) *subquadratus crenelatus* se diferencia de *I. (Ma.) subquadratus creniestriatus* Heinz por no poseer las estrias radiales características de ésta. Por otra parte, se diferencia de las restantes subespecies del subgénero *Inoceramus* (*Magadiceramus*) en que ninguna de ellas presenta sus típicas ondulaciones denticuladas.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Coniaciense superior del norte de Alemania (R.F.A.), Checoslovaquia y Nuevo México (EE.UU.).

En la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado únicamente en la serie NI (Nidaguila, Burgos).

Inoceramus (Magadiceramus) subquadratus complicatus Heine, 1929

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar GPIM 666 figurado por Heine (1929, lám. 2, fig. 7). Procede del Coniaciense del pozo de aireación 3 (a 140 m de profundidad) de la mina Grimberg (Bergkamen-Weddinghofen, R.F.A.).

Diagnosis:

Costillas radiales de prominencia variable, y que se van engrosando en los estadios posteriores. Se observa ocasionalmente la existencia de "ondulaciones de 2^o orden" (diagnosis modificada de Seitz, 1970, p. 34).

Discusión:

Esta subespecie se diferencia de las restantes subespecie de *Inoceramus (Magadiceramus) subquadratus* por sus costillas radiales y estar más abombado.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Coniaciense (posiblemente sólo en el Coniaciense superior) del norte de Alemania, Checoslovaquia y el Western Interior (EE.UU.).

Inoceramus (Magadiceramus) subquadratus cf. complicatus Heine, 1929
Lám. 5, figs. 2a y 2b

Comparar:

1929	<i>Inoceramus subquadratus</i> SCHLÖTER var. <i>complicata</i> n. v.; Heine, p. 38, lám. 2, fig. 7.
v 1970	<i>I. (Ma.) subquadratus complicatus</i> HEINE; Seitz, p. 33-38, lám. 5, figs. 1, 2 y 3, lám. 11, figs. 1 y 3, lám. 13, fig. 3.

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40050), que corresponde al molde interno de una valva derecha.

Descripción:

Esta valva derecha es de tamaño mediano, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40050*	47,0	25,0	46,0	32,0	8,0	19,0	—	—

Valva bastante abombada. El margen anterior está algo curvado. El perfil de la concha es claramente subcuadrado. El umbo es pequeño, redondeado y prosogiro.

Las ondulaciones son muy numerosas, estrechas y aristadas. Se identifican marcadas *crestocirculae*, que algunos autores consideran "ondulaciones de 2^o orden". Las verdaderas ondulaciones están mucho más marcadas que estas ondulaciones de 2^o orden. Las ondulaciones poseen una curvatura ovalada, pero es debido a la fuerte deformación que presenta el ejemplar; por este mismo motivo no se puede apreciar la existencia de aristas. Los elementos de ornamentación radial se observan claramente, aunque no están muy marcados y se sitúan principalmente en la zona cercana al eje de crecimiento. El crecimiento de las ondulaciones va aumentando durante la ontogenia, alcanzando los 7,0 mm en los estadios posteriores.

No se ha podido cuantificar su variación ontogénica debido al mal estado de conservación del ejemplar.

Discusión:

El único ejemplar estudiado en el presente trabajo está bastante deformado, y su ornamentación radial está muy poco marcada. Al no observarse claramente esta característica, que es diagnóstica de *Inoceramus* (*Magadiceramus*) *subquadratus complicatus*, no se puede asegurar con certeza su atribución a esta subespecie. De todas formas, sus restantes características, así como su posible ornamentación radial, son comunes en los ejemplares de esta subespecie figurados por Heine (1929, lám. 2, fig. 7) y por Seitz (1970, lám. 5, figs. 1, 2 y 3, lám. 11, figs. 1 y 3, lám. 13, fig. 3).

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie FR (Fresneda, Alava).

Inoceramus (*Magadiceramus*) *subquadratus* subsp. inc.
Lám. 6, fig. 2

Comparar:

1887 *Inoceramus subquadratus* SCHLÖT.; Schlüter, p. 43.

Material:

Se ha estudiado un solo ejemplar (N^o 38638), conservado en molde interno, y correspondiente a un fragmento de los estadios

posteriores de una valva izquierda.

Descripción:

Fragmento de tamaño relativamente grande y que alcanza los 67,0 mm en su dimensión máxima. Este ejemplar es muy plano, presentando un abombamiento (B) máximo de 10,0 mm. El margen anterior y el umbo no están conservados.

Las ondulaciones son algo estrechas y apenas redondeadas. No se aprecian líneas de crecimiento, debido al estado de conservación del ejemplar. La curvatura de las ondulaciones es claramente subcuadrada, apreciándose únicamente K2. No se observan elementos de ornamentación radial. El crecimiento de las ondulaciones es relativamente grande, llegando a alcanzar los 9,5 mm.

No se ha podido cuantificar su variación ontogénica debido a su estado de conservación.

Discusión:

El único ejemplar estudiado corresponde a un fragmento que muestra el perfil y la ornamentación diagnóstica de *Inoceramus* (*Magadiceramus*) *subquadratus*. Pero su mal estado de conservación no permite apreciar las características suficientes, por lo que no puede ser asignado a ninguna de las subespecies.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie VI (Villavertín, Burgos).

Inoceramus (*Magadiceramus*) aff. *subquadratus* Schlüter, 1887
Lám. 6, fig. 1

Comparar:

1887 *Inoceramus subquadratus* SCHLÜT.; Schlüter, p. 43.

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40731), que corresponde al molde interno de una valva derecha.

Descripción:

Esta valva derecha es de tamaño mediano, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	T	A	B
40731	63,0	72,5	57,0	70,0	34,0	17,0	—	—

La valva está algo abombada, y muestra una gran diferencia entre el área plana cercana a la zona de charnela y la restante parte abombada de la concha, identificándose un ala posterodorsal plana. El umbo y la parte del margen anterior más cercano al umbo no están preservados. El resto del margen anterior tiene un aspecto relativamente curvado. El perfil de la valva es subcuadrado. El umbo es algo redondeado, sobresaliente y prosogiro.

Las ondulaciones son estrechas y redondeadas, y no se observan líneas de crecimiento debido al estado de conservación. El surco entre cada ondulación es muy estrecho, con lo que el escaso crecimiento de las ondulaciones (alrededor de los 3.0-4.0 mm) está prácticamente ocupado en su totalidad por las mismas. La curvatura de las ondulaciones es subcuadrada, aunque es algo más circular en los estadios iniciales. Se aprecian ligeramente K2 y K3, pero no K1. No se observan elementos de ornamentación radial.

Tan sólo se ha podido cuantificar uno de los últimos estadios de crecimiento, debido al estado de conservación del ejemplar.

La relación L en % de H es del 102.5% para los últimos estadios de crecimiento (H = 39,5 mm).

La relación NA en % de HA es del 97.6% para los últimos estadios de crecimiento (HA = 41,5).

El ángulo WA es de 70° para los últimos estadios de crecimiento (HA = 41,5).

Discusión:

El único ejemplar aquí estudiado presenta su superficie bastante erosionada, de tal forma que no se puede observar parte de la ornamentación.

Este ejemplar se diferencia de *Inoceramus* (*Magadiceramus*) *subquadratus subquadratus* por tener ondulaciones más redondeadas y escalonadas, y un ala posterodorsal más amplia. Así mismo, se distingue de *I. (Ma.) subquadratus complicatus* Heine, *I. (Ma.) subquadratus crenelatus* Seitz, *I. (Ma.) subquadratus crenistriatus* Heinz e *I. (Ma.) austinensis* Heinz por no tener elementos de ornamentación radial. Mientras que también se diferencia de *I. (Ma.) soukupi* Macák e *I. (Ma.) obesus* Seitz por ser mucho más plano.

De todas formas, su perfil es bastante similar al de *Inoceramus* (*Magadiceramus*) *subquadratus*. Por lo que, se puede considerar que este fragmento no pertenece a esta especie, pero sí que es afín a la misma.

Distribución:

En la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado únicamente en la serie VM (Villamartín, Burgos).

Inoceramus (Magadiceramus) austinensis Heinz, 1928

Tipo:

El lectotipo, por designación de Seitz (1970, p. 39) es el ejemplar GSH 240, figurado por Seitz (1970, lám. 6, fig. 2), cuyo molde en yeso se conserva en el NLfB. Procede del Coniaciense de Austin (Texas, EE.UU.).

Diagnosís:

Los estadios iniciales presentan un perfil y una ornamentación similares a los de *Inoceramus (Magadiceramus) subquadratus subquadratus*, pero en los estadios posteriores es mayor la altura que la longitud (diagnosís según Seitz, 1970, p. 39).

Discusión:

Esta especie se diferencia de *Inoceramus (Magadiceramus) soukupi* Macák e *I. (Ma.) obesus* Seitz en que es bastante más plana.

Distribución:

Esta especie se ha reconocido en el Coniaciense del norte de Alemania y en Texas (EE.UU.).

Inoceramus (Magadiceramus) cf. austinensis Heinz, 1928
Lám. 7, fig. 3

Comparar:

- | | |
|--------|--|
| 1928g | <i>Magadiceramus austinensis</i> ; Heinz, p. 125, 4 ^a nota de pie de página. |
| v 1970 | <i>I. (Ma.) austinensis</i> HEINZ; Seitz, p. 38-42, lám. 6, fig. 2, lám. 7, figs. 1 y 2, lám. 8, fig. 4, lám. 11, fig. 2, lám. 13, fig. 4. |

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40725), que corresponde al molde interno de una valva izquierda, en no muy buen estado de conservación.

Descripción:

Esta valva izquierda es de tamaño pequeño, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40725	28,0	23,5	29,0	27,5	—	9,0	—	—

La valva es relativamente abombada, especialmente alrededor del eje de crecimiento. El margen anterior y la zona de charnela no están completamente conservados, por lo que no se han podido medir los ángulos A y β. El perfil de la valva es subcuadrado, algo romboidal. El umbo es ligeramente prominente, algo agudo y prosogiro.

Las ondulaciones son estrechas y no aristadas, sin que se observen líneas de crecimiento debido al estado de conservación. Las ondulaciones presentan una curvatura subcuadrada, algo romboidal, especialmente en los estadios posteriores. El crecimiento de las ondulaciones es relativamente elevado, alcanzando los 5,5 mm en los estadios posteriores.

Debido al estado de conservación del ejemplar, sólo se ha podido cuantificar uno de los estadios posteriores de crecimiento.

La relación de L en % de H es del 115.4% en este estadio posterior (H = 19,5 mm).

La relación NA en % de HA es del 89.1% en este estadio posterior (HA = 23,0 mm).

No se ha podido cuantificar la relación S en % de HA debido al estado de conservación del ejemplar.

El ángulo WA se sitúa alrededor de los 72° en este estadio posterior (HA = 23,0 mm).

Discusión:

El único ejemplar estudiado presenta la superficie bastante erosionada, pero a pesar de ello, se puede observar el perfil y parte de la ornamentación característica de *Inoceramus* (*Magadiceramus*) *austinensis*. Sin embargo su mal estado de conservación no permite asegurar su atribución a dicha especie, especialmente por que no se pueden observar elementos de ornamentación radial, que son típicos en esta especie. Por ello, este fragmento debe ser considerado como meramente comparable a esta especie.

Distribución:

En la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado únicamente en la serie TOR (Tormes, Burgos).

Inoceramus (Magadiceramus) n. sp. 1
Lám. 6, figs. 3a, 3b, 4a y 4b, Gráfs. 53-55

Material:

Se han estudiado 10 ejemplares que corresponden a los moldes internos de 2 valvas derechas (N^o 38622 y 40737), de 1 valva izquierda (N^o 40549) y de 7 ejemplares que presentan las dos valvas (N^o 40156, 40276, 40747, 40812, 40813, 40821 y 40824).

Descripción:

Las valvas son de tamaño mediano, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
38622	41,5	46,8	39,2	41,5	23,4	18,9	110°	76°
40156d*	22,5	44,0	21,5	47,0	—	12,0	—	—
40156i*	37,0	45,0	31,5	48,0	18,5	14,0	125°	79°
40276d	43,5	45,0	42,0	48,5	18,0	12,5	—	—
40276i	48,0	50,0	48,5	44,5	—	20,5	110°	74°
40549*	34,5	28,5	32,5	29,5	5,5	19,5	119°	70°
40737	51,5	48,5	50,5	47,5	—	10,5	126°	80°
40747d	46,0	50,5	44,5	49,5	16,5	18,5	128°	82°
40747i	42,0	50,0	42,0	50,0	21,0	17,5	125°	85°
40812d	28,5	52,5	39,0	44,5	17,5	17,5	130°	83°
40812i	33,5	52,0	43,0	45,5	—	17,5	—	—
40813d	48,0	45,0	46,5	44,5	13,0	13,5	—	—
40813i	48,5	45,0	50,5	44,0	11,5	12,0	140°	73°
40821d	29,5	35,5	30,5	33,5	11,5	13,5	127°	87°
40821i	31,5	34,5	33,0	34,5	9,5	13,0	140°	87°
40824d*	37,0	38,5	38,0	37,5	—	12,0	—	—

Las valvas están bastante abombadas, pero generalmente las izquierdas lo están más que las derechas, como se observa en los ejemplares 40156 y 40276. En otros ejemplares la valva izquierda debería estar más abombada que la derecha, pero no es así al estar deformados, tal y como es el caso del ejemplar 40813. El abombamiento de la concha es constante durante toda la ontogenia, con la salvedad del ejemplar 40276, en el que se observan algunos cambios algo bruscos en la convexidad de la concha, ya que a partir de H = 20,0 mm presenta un menor abombamiento. Los ejemplares 40276, 40737 y 40747 muestran la existencia de una ala posterodorsal, que está poco diferenciada. El margen anterior es cóncavo con respecto al exterior, especialmente en el ejemplar 40156. El valor del ángulo A oscila entre un máximo de 140° y un mínimo de 110°. El valor del ángulo β oscila entre un máximo de 87° y un mínimo de 70°. El perfil de la concha es claramente subcuadrado. El umbo es ancho, algo prominente, recurvado en sentido posterior y prosogiro.

Las ondulaciones son estrechas y aristadas, siendo muy poco prominentes en el ejemplar 40737. Se aprecian *crestocirculae*. Las ondulaciones poseen una curvatura subcuadrada, con tramos algo circulares, especialmente en los estadios posteriores. Las aristas K1 y K3 están muy bien definidas, pero no K2, ello es debido

a que entre K1 y K3 se situa un tramo bastante recto. No se observan elementos de ornamentación radial. El crecimiento de las ondulaciones va aumentando en los estadios posteriores, pero no de forma constante, sino oscilando desde un mínimo de 2,3 mm en el ejemplar 40737 hasta un máximo de 5,0 mm en el ejemplar 40276.

Debido al estado de conservación de la mayoría de los ejemplares, tan sólo se ha podido cuantificar la variación ontogénica de cuatro de ellos, que corresponden a las valvas derechas de los ejemplares 40276, 40737 y 40747, y a la valva izquierda del ejemplar 40821.

La relación L en % de H varía desde el 171-148% del ejemplar 40276 y el 163-125% del ejemplar 40821 en los estadios iniciales, pasando por el 146-134% del ejemplar 40747, el 137-120% del ejemplar 40276 y el 113-107% del ejemplar 40821 en los estadios intermedios; hasta alcanzar el 124-118% del ejemplar 40747 y el 97-93% del ejemplar 40737 (Gráf. 53).

La relación NA en % de HA varía desde el 173-158% del ejemplar 40821 y el 162-158% del ejemplar 40276 en los estadios iniciales, pasando por el 140-118% del ejemplar 40276, el 134-131% del ejemplar 40747 y el 131-116% del ejemplar 40821 en los estadios intermedios; hasta alcanzar el 119-118% del ejemplar 40747 y el 97-93% del ejemplar 40737 (Gráf. 54).

La relación S en % de HA no se ha podido cuantificar debido al estado de conservación de los ejemplares.

El ángulo WA se mantiene constante durante toda la ontogenia, con valores que oscilan entre los 74° y 85°, dependiendo del ejemplar (Gráf. 55).

Discusión:

Las características que muestran los ejemplares estudiados no habían sido reconocidas, hasta el momento, en ninguna otra especie de *Inoceramus* (*Magadiceramus*). Las únicas semejanzas las presentan con *I. (Ma.) obesus* Seitz y con *I. (Ma.) soukupi* Macák, especialmente por lo que respecta a su fuerte abombamiento. Pero se diferencian de *I. (Ma.) obesus* por su perfil mucho más subcuadrado y por no presentar elementos de ornamentación radial. Mientras que se diferencian de *I. (Ma.) soukupi* por su umbo menos agudo y prominente y por su menor valor del ángulo WA.

Por todo ello, se puede considerar que estos ejemplares corresponden a una nueva especie de *Inoceramus* (*Magadiceramus*), que es bastante abundante en el Coniaciense superior de la Cuenca Navarro-Cántabra.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie VI (Villavertín, Burgos). Mientras que en la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado en la serie TOR (Tormé, Burgos), en la serie TU (Turzo, Burgos), en la serie VM (Villamartín, Burgos) y en la serie VMW (Villamartín, Burgos).

Especie tipo:

Inoceramus (*Platyceramus*) *mantelli* Barrois, por designación original (Seitz, 1961, p. 54).

Diagnosis:

Equivalvo, inequilateral, de tamaño pequeño a muy grande, y generalmente muy plano. Umbo generalmente no sobresaliente. Perfil y ondulaciones subcirculares-ovaladas. Posible existencia de costillas divergentes en algunas especies, y que pueden dominar sobre las ondulaciones.

Discusión:

Heinz (1932) propuso el término *Platyceramus* como nuevo subgénero, pero al no presentar ni la diagnosis, ni la especie tipo, era un *nomen nudum* de acuerdo con las normas del CINZ.

Posteriormente, Seitz (1961) realizó la diagnosis de *Inoceramus* (*Platyceramus*) y designó a *Inoceramus mantelli* como la especie tipo de este subgénero. Por lo que el nombre subgenérico obtuvo validez desde esa fecha, con lo cual se debe considerar a Seitz como a su autor, tal y como ya habían puesto de manifiesto Matsumoto, Noda y Kozai (1982) y Noda (1983).

De acuerdo con las diagnosis de Seitz (1961), la distinción entre los subgéneros *Inoceramus* (*Platyceramus*) e *I.* (*Cladoceramus*) era difícil, debido a que únicamente se podían distinguir a partir de la presencia de costillas divergentes, al ser estas muy débiles o inexistentes en *I.* (*Platyceramus*) y muy prominentes en *I.* (*Cladoceramus*). Sin embargo el perfil, abombamiento y curvatura de las ondulaciones eran muy similares. Por ello, la asignación subgenérica de las formas intermedias era muy difícil, lo que conllevó la eliminación del subgénero *I.* (*Cladoceramus*) (ver la discusión de *I.* (*Pl.*) *undulatoplicatus*).

Por otra parte, Cox (1969) consideró a *Platyceramus* como a un sinónimo de *Inoceramus*. Mientras que Vokes (1980), equivocadamente, consideró a *Platyceramus* como nombre inválido, sin tener en cuenta el trabajo de Seitz (1961).

El estudio de las distintas especies de este subgénero realizado, tanto en base al material del Norte de España como al material de otros autores, ha obligado a modificar la diagnosis dada por Seitz (1961). Siendo especialmente significativo la inclusión de los caracteres diagnósticos de *I.* (*Cladoceramus*), ya que, como se ha visto anteriormente, éste perdió su validez en favor de *I.* (*Platyceramus*).

Distribución:

Este subgénero presenta una distribución geográfica cosmopolita, y ha sido reconocido desde el Coniaciense al Maastrichtiense.

Inoceramus (Platyceramus) mantelli Barrois, 1879

Tipo:

El lectotipo, por designación de Seitz (1962, p. 356), es el ejemplar figurado por Barrois (1879, lám. 4, fig. 1) y refigurado por Seitz (1962, lám. 10, fig. 1a), cuyo molde se conserva en el NLfB. Procede del Coniaciense de Lezennes (Lille, Francia).

Diagnosis:

Valva muy plana, de tamaño pequeño a muy grande. Margen anterior relativamente bajo, muy amplio, y cóncavo hacia el exterior, delimitándose la denominada oreja anterior. Umbo generalmente agudo y recurvado anteriormente. Ornamentación variable, dependiendo de la subespecie, consistente en *lineae*, *circulae* o *annulorise*, así como en ondulaciones planas y de crecimiento irregular.

Discusión:

La especie *I. mantelli* fué establecida por De Mercey (1872, p. 21), pero sin dar descripciones, diagnosis o ilustraciones de los ejemplares. A su vez, Décocq (1874, p. 83) describió brevemente esta especie, pero tampoco figuró los ejemplares. Posteriormente, De Mercey (1877, p. 324-343) figura fragmentos de la concha y partes de la zona de charnela, pero ningún ejemplar que estuviese minimamente completo.

El primero en establecer correctamente la especie fué Barrois (1878, p. 478 y 1879, p. 454, lám. 4, fig. 1 y 2), al describir y figurar de forma completa la especie. Por ello, de acuerdo con las normas del CINZ se debe considerar a Barrois como al verdadero autor de esta especie.

Posteriormente, Heinz (1932, p. 10) consideró a *Inoceramus mantelli* como la especie tipo de *Platyceramus*. Pero como se ha visto en la discusión de este subgénero, éste fué *nomen nudum*, según las normas del CINZ, hasta el trabajo de Seitz (1961).

Seitz (1962, 1965) estudió en detalle esta especie, y dentro de ella distinguió las siguientes subespecies: *Inoceramus (Platyceramus) mantelli mantelli* Barrois, *I. (Pl.) mantelli undatus* Heine, *I. (Pl.) mantelli ? rhenanus* (Heinz), *I. (Pl.) mantelli subrhenanus* Seitz y *I. (Pl.) mantelli beyenburgi* Seitz.

Esta especie es muy común en el Coniaciense superior y en el Santoniense inferior de Hokkaido (Japón), aunque generalmente ha

recibido la denominación de *Inoceramus yubariensis* Nagao y Matsumoto. De todas maneras, la concepción de esta especie en Japón puede sufrir variaciones, ya que las formas japonesas de *I. (Pl.) mantelli* están siendo estudiadas, por primera vez en detalle, por Noda y Toshimitsu (comunicación personal de T. Matsumoto, 7-1-1990).

El estudio del material de Seitz (1962) y de otros autores, así como el estudio de los ejemplares de la Cuenca Navarro-Cántabra, ha permitido completar las características diagnósticas de la ornamentación de esta especie, dadas por Seitz (1962).

Distribución:

Esta especie ha sido reconocida en el Coniaciense superior de la región Sudpirenaica Central (España), en el Coniaciense de Piccardie (Francia), y de Münsterland y Westfalen (R.F.A.), y en el Coniaciense medio de la Cuenca de Babadag y en Brezoi (Rumania).

Inoceramus (Platyceramus) mantelli mantelli Barrois, 1879
Lám. 7, fig. 4, Gráfs. 56-59

- v* 1879 *Inoceramus Mantelli*, DE MERCEY; Barrois, p. 454, lám. 4, figs. 1 y 2.
- . 1929 *Inoceramus circularis* SCHLÖTER; Heine, p. 52, lám. 4, fig. 23.
- v. 1962 *I. mantelli mantelli* MERC. (BARROIS); Seitz, p. 360-363, figs.text. 3 y 4, lám. 10, figs. 1 y 2, lám. 11, figs. 1, 2 y 6, lám. 12, fig. 3.
- ? 1972 *Inoceramus (Platyceramus) mantelli mantelli* (MERCEY) BARROIS; Tröger, lám. 7, fig. X4310.
- 1976 *Inoceramus (Platyceramus) mantelli mantelli* Mercey; Szasz, p. 209, lám. 10, fig. 1, lám. 12, lám. 13.
- ? 1980 *Inoceramus mantelli* de Mercey; Mennesier y Sornay, p. 20, lám. 6, fig. 1.
- . 1985 *Inoceramus mantelli mantelli* Mercey, 1872; Szasz, p. 171, lám. 33, figs. 1 y 2, lám. 34, fig. 1.
- v. 1986a *I. (Pl.) mantelli mantelli* (BARROIS); López, p. 22-25, fig.text. 11, lám. 1, figs. 3a y 3b.
- v. 1986b *I. (P.) mantelli mantelli*; López, lám. 1, fig. 2.
- . 1988 *Inoceramus (Platyceramus) mantelli mantelli* Mercey; Szasz e Ion, lám. 21, figs. 2 y 3.

Tipo:

El mismo lectotipo que para *Inoceramus (Platyceramus) mantelli*.

Diagnosis:

Valvas muy planas y con un margen anterior amplio. Ondulaciones de curvatura más o menos subcuadrada o algo romboidal; típicas *circulae* o *lineae*.

Material:

Se han estudiado 8 ejemplares, que corresponden a los moldes internos de tres valvas derechas (N^o 40262, 40741 y 40477), de cuatro valvas izquierdas (N^o 40259, 40261, 40294 y 40808), y de un ejemplar que presenta ambas valvas (N^o 40283). Las valvas suelen estar aplastadas y presentan la superficie erosionada, excepto en los ejemplares 40294 y 40808.

Descripción:

Las valvas son de tamaño mediano a grande, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40259	95,0	73,0	96,0	89,0	—	16,0	99°	71°
40261	192,3	170,0	215,3	157,4	63,4	44,0	110°	76°
40262	135,0	99,0	138,0	99,0	29,0	15,3	94°	71°
40283d	75,0	87,3	75,0	88,0	—	11,6	—	—
40283i	84,2	81,0	84,0	88,2	39,0	16,5	109°	—
40294	159,0	215,0	170,0	218,0	73,0	36,0	99°	69°
40741	77,0	64,0	73,0	52,0	—	12,0	—	—
40808	90,5	73,5	86,5	71,5	55,5	15,5	109°	70°

Las valvas son muy planas, con el mayor abombamiento situado alrededor del eje de crecimiento. La oreja anterior está muy marcada, especialmente en los ejemplares 40261 y 40294, con lo que el margen anterior es claramente cóncavo hacia el exterior, aunque el ejemplar 40808 presenta un margen anterior más recto. El salto de la concha es mayor en el margen anterior que en los restantes márgenes. El perfil de la concha es subcuadrado en los ejemplares 40283 y 40294, o con tendencia a ser algo romboidal en los ejemplares 40259, 40261, 40262, 40741 y 40808. El valor del ángulo A oscila desde un mínimo de 94° hasta un máximo de 110°. El valor del ángulo β oscila desde un mínimo de 69° hasta un máximo de 76°. El umbo no es prominente y es relativamente agudo y completamente prosogiro. El ejemplar 40808 presenta parte de la zona ligamentaria conservada, mostrando pequeños surcos de unos 1,5 mm de anchura.

Las ondulaciones son irregularmente prominentes. Se aprecian *circulae* y *lineae*, aunque sólo en una parte de los ejemplares debido al estado de conservación. Las ondulaciones presentan una curvatura ovalada en los estadios iniciales, mientras que en los intermedios y posteriores es claramente subcuadrada en el ejemplar 40294 y algo romboidal en los ejemplares 40259, 40261, 40262, 40741 y 40808; de todas formas, la tendencia a ser más romboidal de algunos ejemplares, como el 40283, es debida a un aplastamiento. En los estadios posteriores, las ondulaciones

presentan un cierto escalonamiento en el margen anterior, y son relativamente estrechas y algo redondeadas (especialmente en el ejemplar 40294), aunque algún ejemplar las presenta algo anchas (especialmente el ejemplar 40259). El número de las ondulaciones es variable, pasando de ser relativamente elevado en el ejemplar 40294, a bajo en el ejemplar 40259. El crecimiento de las ondulaciones varía desde los 5,5 mm en los estados iniciales hasta los 16,0-27,0 mm en los estadios posteriores.

Tan sólo se ha podido cuantificar la variación ontogénica de dos valvas derechas (N^o 40259 y 40261) y de una valva izquierda (N^o 40294), debido al estado de conservación de los restantes ejemplares.

La relación de L en % de H varía desde el 130-109% en los estadios iniciales, pasando por el 119-91% en los intermedios, hasta el 87-73% en los posteriores (Gráf. 56).

La relación de NA en % de HA varía desde el 63-80% en los intermedios, hasta el 70-62% en los posteriores (Gráf. 57).

La relación de S en % de HA tan sólo se ha podido cuantificar en el ejemplar 40294, observándose que varía desde el 48% en los intermedios, hasta el 43-37% en los posteriores (Gráf. 58).

El ángulo WA oscila desde los 60°-51° de los estadios intermedios hasta los 70°-60° de los posteriores (Gráf. 59).

Discusión:

Todos los ejemplares estudiados presentan el perfil y la ornamentación diagnósticas de la subespecie *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli mantelli*. Por ello, son muy similares al lectotipo (Barrois, 1879, lám. fig. 1) y a los ejemplares figurados por Seitz (1962, lám. 11, figs. 1, 2 y 6, lám. 12, fig. 3) y Szasz (1985, lám. 33, figs. 1 y 2, lám. 34, fig. 1), aunque se diferencian de éstos por poseer un valor del ángulo WA algo más elevado.

El ejemplar figurado como *Inoceramus circularis* por Heine (1929, lám. 4, fig. 23) se diferencia de los aquí estudiados por presentar un perfil y unas ondulaciones más circulares e irregulares.

Así mismo, los ejemplares estudiados en el presente trabajo, se diferencian de los estudiados por López (1986a, fig. text. 11, lám. 1, figs. 3a y 3b, 1986b, lám. 1, fig. 2) por tener un menor abombamiento y por presentar un mayor valor de la relación L en % de H en los estadios posteriores.

El estudio del lectotipo y de los ejemplares figurados por Seitz (1962) y López (1986a, b), así como el estudio de los ejemplares de la Cuenca Navarro-Cántabra, ha permitido rehacer la diagnosis de la especie dada por Seitz (1962).

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Coniaciense superior de la región Sudpirenaica Central (España), en el Coniaciense de Piccardie (Francia), y de Münsterland y Westfalia (R.F.A.), en el Coniaciense medio de la Cuenca de Babadag y en Brezoi (Rumania).

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie BA (Barrón, Alava), en la serie HE (Lastras de las Heras, Burgos) y en la serie VIC (Villaventín, Burgos). Mientras que en la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado en la serie VM (Villamartin, Burgos).

Inoceramus (Platyceramus) mantelli undatus Heine, 1929
Lám. 7, fig. 2

- * 1929 *Inoceramus circularis* SCHLÖTER var. *undata* n. v.;
Heine, p. 55, lám. 5, fig. 24.
v. 1962 *I. mantelli undatus* HEINE; Seitz, p. 363-364, fig.
text. 5, lám. 12, fig. 6.

Tipo:

El holotipo, por monotipia, es el ejemplar del GPIM figurado por Heine (1929, lám. 5, fig. 24). Procede del Coniaciense del pozo de ventilación de la mina Preußen II (Grevel, Lünen, Westfalen, R.F.A.), a 54 m de profundidad.

Diagnosis:

Ondulaciones subcuadradas en los estadios iniciales, siendo ovaladas en los posteriores; en ambos estadios son bastante regulares, y con amplios crecimientos, que aumentan en los estadios posteriores. Presencia de claras *annulocirclae*.

Material:

Se han estudiado dos ejemplares, que corresponden a los moldes internos de una valva derecha (N^o 40768) y de un ejemplar que presenta las dos valvas (N^o 40609).

Descripción:

Los ejemplares son de gran tamaño, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40609d	300,0	270,4	315,0	375,0	—	31,5	—	—
40609i*	270,0	265,0	310,0	265,0	58,0	—	—	—
40768	100,0	86,0	95,0	80,0	—	16,5	—	—

Las valvas son muy planas. No se puede cuantificar el abombamiento de la valva izquierda del ejemplar 40609 debido a que está fragmentada y aplastada. No se observa ningún escalonamiento de la concha. El margen anterior es muy recto, sin que se aprecie la concavidad hacia el exterior de la llamada oreja anterior, aunque en la valva derecha del ejemplar 40609 se aprecia una gran expansión del margen anterior. El salto de la concha está bastante marcado en el margen anterior de la valva derecha del ejemplar 40609. El perfil de las valvas es subcuadrado, algo romboide. El umbo sólo es parcialmente visible en la valva izquierda del ejemplar 40609, no siendo prominente, y sí completamente prosogiro.

Las ondulaciones son regulares. Se aprecian *annulocirculae* en los estadios iniciales e intermedios, pero, debido al estado de conservación, no se observan en los posteriores. Las ondulaciones poseen una curvatura subcuadrada en los estadios iniciales y en parte de los intermedios, mientras que en los restantes estadios de crecimiento la curvatura es circular. Sin embargo el ejemplar 40768 no presenta una trayectoria de las ondulaciones completamente regular. Las ondulaciones suelen ser anchas y redondeadas, aunque algunas ondulaciones del ejemplar 40768 pueden estar algo aristadas. La anchura y el redondeamiento de las ondulaciones va aumentando durante la ontogenia, de igual que su crecimiento, que puede llegar a alcanzar los 28,0 mm. El número de ondulaciones es bastante bajo, sobre todo en los estadios posteriores de crecimiento.

Debido al estado de preservación de los ejemplares, no se ha podido cuantificar su variación ontogénica.

Discusión:

Durante los estadios iniciales y parte de los intermedios la curvatura de las ondulaciones es subcuadrada, al igual que en *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli mantelli*, mientras en los estadios siguientes la curvatura es ovalada, con un valor bastante elevado del ángulo WA. La existencia de *annulocirculae* es otro de los caracteres diagnósticos de *I. (Pl.) mantelli undatus*, que la diferencian de las claras *circulae* y *lineae* de *I. (Pl.) mantelli mantelli*. A partir de estas características, se observa que es más fácil diferenciar a esta subespecie de *I. (Pl.) mantelli mantelli* en los estadios posteriores.

El estado de conservación de los ejemplares aquí estudiados no permite cuantificar su variación ontogénica, al igual que sucede con los ejemplares estudiados por Seitz (1962). De todas formas, las características de los ejemplares de la Cuenca Navarro-Cántabra son semejantes a los de los figurados por Heine (1929, lám. 5, fig. 24) y Seitz (1962, fig. text. 5, lám. 12, fig. 6).

El estudio de los ejemplares figurados por Seitz (1962), así como de los ejemplares de la Cuenca Navarro-Cántabra, ha permitido rehacer la diagnosis de la especie dada por Seitz (1962).

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Coniaciense de Westfalen (R.F.A.).

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie BA (Barrón, Alava).

Inoceramus (Platyceramus) mantelli cf. *undatus* Heine, 1929
Lám. 7, fig. 1

Comparar:

1929 *Inoceramus circularis* SCHLÖTER var. *undata* n. v.;
Heine, p. 55, lám. 5, fig. 24.

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40767), que corresponde al molde interno de un fragmento, atribuible a una valva izquierda.

Descripción:

Fragmento de los estadios posteriores de crecimiento de una valva izquierda muy plana. La valva completa debería ser muy grande, a juzgar por la dimensión máxima del fragmento, que es de 102,0 mm.

Las ondulaciones son redondeadas y anchas, pudiendo estar ocasionalmente aristadas. El estado del fragmento no permite reconocer el tipo de curvatura de las ondulaciones. Presenta amplios crecimientos, que llegan a alcanzar los 31,0 mm.

Debido al estado de conservación del ejemplar no se puede cuantificar su variación ontogénica.

Discusión:

Al tratarse de un fragmento de los estadios posteriores no se puede asegurar con total certeza su atribución a la subespecie *Inoceramus (Platyceramus) mantelli undatus* Heine; aunque todos los caracteres observables sí son propios de esta subespecie. Por ello, se le puede considerar comparable a ella.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie BA (Barrón, Alava).

Inoceramus (Platyceramus) mantelli ? rhenanus (Heinz, 1934)

Tipo:

El holotipo, por monotipia, es el ejemplar RHMS 408 figurado por Heinz (1934a, fig. 2) y refigurado por Seitz (1962, lám. 11, fig. 5), cuyo molde se conserva en el NLfB. Procede del Coniaciense inferior de la mina Altstaden III (R.F.A.).

Diagnosis:

Estadios iniciales muy abombados. Umbo agudo y prosogiro. Ondulaciones de curvatura pentagonal (diagnosis según Seitz, 1962, p. 365).

Discusión:

Esta subespecie fue asignada por Seitz (1962), con reservas, a la especie *Inoceramus (Platyceramus) mantelli*. La duda se planteó debido al gran abombamiento que presenta esta subespecie en los estadios iniciales, ya que entra en contradicción con la propia definición de la especie, que se caracteriza por ser muy plana. El escaso material conocido de esta subespecie, impide delucidar este problema, que por otra parte sólo se podría resolver al tener más información acerca de la variación ontogénica de la subespecie.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Coniaciense superior de la región Sudpirenaica Central (España) y en el Coniaciense inferior? del Norte de Alemania.

Inoceramus (Platyceramus) mantelli ? n. subsp. 1 aff. rhenanus
(Heinz, 1934)

Lám. 8, figs. 1a, 1b y 1c, Gráfs. 60-62

Comparar:

- v 1934a *Bathmoceramus rhenanus* n. sp.; Heinz, p. 33, fig. 2.
- v 1962 *I. mantelli (?) rhenanus* HEINZ; Seitz, p. 365-366, lám. 11, fig. 5.
- v 1986a *I. (Pl.) mantelli ? rhenanus* HEINZ; López, p. 27-28, lám. 1, fig. 5.
- v 1986b *I. (P.) mantelli ? rhenanus*; López; lám. 1, fig. 4.

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40775), que corresponde al molde interno de las dos valvas.

Descripción:

Ambas valvas están incompletas y son de gran tamaño, presentando las siguientes dimensiones totales:

N^Q	h	l	HA_t	NA_t	S_t	B	A	β
40775d	49,0	182,5	81,5	172,5	—	27,5	107°	—
40775i	71,0	185,0	89,5	170,5	37,5	38,5	108°	92°

Las dos valvas están muy abombadas en los estadios iniciales e intermedios, mientras que en los posteriores son muy planas. El margen anterior es bastante recto, sin que se aprecie la existencia de la llamada *oreja anterior*. Se observa un fuerte salto de la concha en el margen anterior. El perfil de la concha es romboidal. El valor del ángulo A se sitúa entre los 107°-108°. El valor del ángulo β sólo se ha podido observar en la valva izquierda, en donde alcanza los 92°. La zona de charnela está relativamente bien conservada, observándose pequeñas fosetas de unos 1.1 mm de anchura. El umbo es algo agudo y poco abombado, apenas prominente, y marcadamente prosogiro.

Las ondulaciones son estrechas en los estadios iniciales, siendo redondeadas en los estadios intermedios y posteriores. Se aprecia la existencia de *circulae* en los restos de concha original que se han preservado. Existen ondulaciones de recorrido irregular y que pueden llegar a desaparecer. La curvatura de las ondulaciones es romboidal en los estadios iniciales y posteriores, mientras que en los estadios intermedios es subcuadrada, pero sin llegar a ser pentagonal. En los estadios iniciales e intermedios se delimitan débiles aristas en la concha, observándose claramente K_1 y K_2 , y más débilmente K_3 . En la valva izquierda se aprecia la existencia de un ligero surco en los estadios intermedios, situado entre K_1 y K_2 . El crecimiento de las ondulaciones es relativamente constante en los estadios iniciales e intermedios, en los que se sitúa alrededor de los 5,0 mm, mientras que aumenta en los estadios posteriores, en los que llega a alcanzar valores superiores a los 12,0 mm.

La relación L en % de H varía desde el 192% de los estadios iniciales, alcanzando valores de alrededor del 140-130% en los intermedios, y disminuyendo hasta el 123% en los posteriores (Gráf. 60).

La relación NA en % de HA varía desde el 58% de los estadios iniciales, alcanzando valores de alrededor del 76-71% en los intermedios, mientras que en los posteriores los valores disminuyen hasta el 69% para la valva derecha y aumentan hasta el 85% para la valva izquierda (Gráf. 61).

La relación S en % de HA no se ha podido cuantificar debido al estado de conservación del ejemplar.

El ángulo WA se mantiene constante durante toda la ontogenia, alcanzando los 50° en la valva derecha y los 45° en la valva izquierda (Gráf. 62).

Discusión:

El ejemplar estudiado en el presente trabajo muestra unos estadios iniciales muy abombados, al igual que los de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli* ? *rhenanus*, mientras que los estadios intermedios y posteriores son claramente característicos de *I. (Pl.) mantelli mantelli*. A parte de estas similitudes, muestra claras diferencias con los ejemplares figurados por Heinz (1934a, fig. 2), Seitz (1962, lám. 11, fig. 5) y López (1986a, lám. 1, fig. 5, y 1986b, lám. 1, fig. 4); entre estas destacan su umbo más redondeado y poco sobresaliente, y sus estadios iniciales con un perfil más ancho y subcuadrado. Estas diferencias obligan a considerar que este ejemplar corresponde a una nueva subespecie, distinta y afín a *I. (Pl.) mantelli* ? *subrhenanus*.

De todas formas, hay que destacar que las diferencias entre los valores de la relación L en % en H (Gráf. 60), de la relación NA en % de HA (Gráf. 61), y del ángulo WA (Gráf. 62), del ejemplar estudiado y del figurado por Seitz (1962, lám. 11, fig. 5), son mínimas. Destacando únicamente que el ejemplar figurado por Seitz muestra unos valores menores.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie BA (Barrón, Alava).

Inoceramus (*Platyceramus*) *mantelli*? cf. n. subsp. 1 aff. *rhenanus*
(Heinz, 1934)
Lám. 8, fig. 2

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40765), que corresponde al molde interno de una valva derecha.

Descripción:

Esta valva derecha es de tamaño mediano, presentando las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
40765	58,0	54,0	70,5	49,5	—	18,0	—	—

La valva está aplastada y el tipo de aplastamiento parece indicar que su abombamiento original sería bastante más elevado que el que se observa actualmente. Se aprecia un marcado aumento del abombamiento en los estadios posteriores. El margen anterior tan solo se ha conservado parcialmente. El perfil de la concha es romboidal, alargado en sentido posterior. El umbo está mal conservado, pequeño, poco abombado y prosogiro.

Las ondulaciones son relativamente estrechas y redondeadas. Debido al estado de conservación del ejemplar no se aprecian líneas de crecimiento. El crecimiento de las ondulaciones es bastante bajo, aumentando en los estadios posteriores, en los que llega a alcanzar los 4,5 mm. La curvatura de las ondulaciones es romboidal, apreciándose las aristas K1 y K2.

Debido al estado de conservación del ejemplar no se ha podido cuantificar su variación ontogénica.

Discusión:

El ejemplar estudiado es muy similar, especialmente por lo que respecta al fuerte abombamiento, al ejemplar (N^o 40775) de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli* ? n. subsp. 1 aff. *rhenanus* estudiado en este trabajo. Pero al estar deformado y con la ornamentación muy erosionada, no se puede asegurar su atribución a esta nueva subespecie.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la localidad de Ollobarren (Alava).

Inoceramus (*Platyceramus*) *mantelli subrhenanus* Seitz, 1962

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar NLfB Ko478 figurado por Seitz (1962, lám. 12, fig. 1). Procede del Coniaciense medio del pozo X (a 140 m), de la mina Graf Bismarck (Gelsenkirchen, Nordrhein-Westfalen, R.F.A.).

Diagnosis:

Umbo redondeado o mínimamente agudo, algo prominente. Ondulaciones de curvatura oval en los estadios iniciales y circular en los posteriores (diagnosis modificada de Seitz, 1962, p. 366).

Discusión:

El estudio del holotipo y de los otros ejemplares figurados por Seitz (1962) y López (1986a, b), ha permitido completar la diagnosis de la especie dada por Seitz (1962).

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Coniaciense superior de la región Sudpirenaica Central (España) y en el Coniaciense medio de Westfalen (R.F.A.).

Inoceramus (Platyceramus) mantelli aff. *subrhenanus* Seitz, 1962
Lám. 8, fig. 3, Gráfs. 63-66

Comparar:

- v 1962 *I. mantelli subrhenanus* n. subsp.; Seitz, p. 366-367, lám. 11, figs. 3 y 4, lám. 12, fig. 1.
- v 1986a *I. (Pl.) mantelli subrhenanus* SEITZ; López, p. 25-27, lám. 1, fig. 4.
- v 1986b *I. (P.) mantelli subrhenanus*; López, lám. 1, fig. 3.

Material:

Se han estudiado tres ejemplares, que corresponden a los moldes internos de dos valvas izquierdas (N^o 40292 y 40666) y de un ejemplar que presenta las dos valvas (N^o 40774).

Descripción:

Las valvas son de tamaño mediano a grande, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
40292	85,3	74,0	82,4	98,0	45,0	15,0	112°	92°
40666	137,0	125,0	160,3	123,0	—	16,6	109°	—
40774d*	112,2	81,5	113,5	110,5	—	7,5	—	—
40774i*	110,5	98,5	112,5	111,5	—	11,0	—	—

Estas valvas son muy planas. El margen anterior está mal conservado en la mayoría de los ejemplares (N^o 40292, 40666 y 40774d), mientras que en la valva izquierda del ejemplar N^o 40774 está conservado, y se observa que es relativamente recto, con lo que no se aprecia la existencia de la llamada *oreja anterior*. El mayor salto de la concha se produce en el margen anterior. El perfil de la concha es subcuadrado en todos los ejemplares. El valor del ángulo A se sitúa alrededor de los 109°-112°. El valor del ángulo β tan sólo se ha podido observar en el ejemplar 40292, en el que alcanza los 92°. El umbo es redondeado, no muy prominente y prosogiro, aunque no está conservado en el ejemplar 40774 y está mal preservado en el ejemplar 40292.

En los estadios iniciales las ondulaciones son bastante redondeadas, como se aprecia en el ejemplar 40292, siendo algo aristadas y marcando un cierto escalonamiento hacia el margen anterior, en los estadios intermedios. Mientras que en los estadios posteriores son más redondeadas, anchas y menos marcadas. Debido al estado de conservación de los ejemplares, las *annulo-circulae* sólo se aprecian en los estadios posteriores del ejemplar 40666. Las ondulaciones poseen una curvatura ovalada en los estadios iniciales del ejemplar 40666, el único en el que son visibles, mientras que en los estadios posteriores la curvatura es circular. El crecimiento de las ondulaciones no es constante, aumentando desde los 7,5-9,0 mm en los estadios iniciales, hasta los 16,0-18,0 mm en los estadios posteriores.

La variación ontogénica sólo se ha podido cuantificar en el ejemplar 40292, ya que el ejemplar 40666 está demasiado aplastado y el ejemplar 40774 no presenta ni el umbo ni la zona de charnela.

La relación L en % de H varía desde el 144% en los estadios iniciales, pasando por el 126-116% en los intermedios, disminuyendo hasta el 94% en los posteriores (Gráf. 63).

La relación NA en % de HA varía desde el 108% en los estadios iniciales, pasando por el 115-98% en los intermedios, disminuyendo hasta el 93% en los posteriores (Gráf. 64).

La relación S en % de HA varía desde el 53% en los estadios iniciales, pasando por el 50-47% en los intermedios, hasta alcanzar el 51% en los posteriores (Gráf. 65).

El ángulo WA oscila desde los 59° en los estadios iniciales, pasando por los 60° en los intermedios, hasta alcanzar los 61° en los posteriores (Gráf. 66).

Discusión:

Los ejemplares estudiados presentan grandes semejanzas con el holotipo de *Inoceramus (Platyceramus) mantelli subrhenanus* (Seitz, 1962, lám. 12, fig. 1), especialmente por lo que respecta a sus ondulaciones algo estrechas y redondeadas, y la presencia de annulocirculae. Pero se diferencian por su curvatura de las ondulaciones, que es más similar a la del otro ejemplar figurado por Seitz (1962, lám. 11, fig. 3), su mayor valor de la relación L en % de H (Gráf. 63) en los estadios iniciales y menor en los posteriores, su mayor valor de la relación NA en % de HA (Gráf. 64) en los estadios iniciales y más similar en los posteriores, su mayor y más constante valor del ángulo WA (Gráf. 66) y su mayor valor del ángulo β . Por todas las semejanzas y diferencias mencionadas anteriormente, se considera que los ejemplares estudiados corresponderían a una subespecie distinta y afín a *I. (Pl.) mantelli subrhenanus*.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie BA (Barrón, Alava) y la localidad de Venta de Barindano (Navarra).

Inoceramus (Platyceramus) mantelli beyenburgi Seitz, 1965
Lám. 9, fig. 2

- | | |
|----------|--|
| 1929 | <i>Inoceramus circularis</i> SCHLÜTER var. <i>oblonga</i> n. v.; Heine, p. 54. |
| vp. 1962 | <i>I. mantelli angustus</i> n. nom.; Seitz, p. 367-369, sólo lám. 12, figs. 2, 5 y 7 (no lám. 13, fig. 1). |
| * 1965 | <i>I. mantelli beyenburgi</i> n. nom.; Seitz, p. 96. |

- . 1985 *Inoceramus mantelli beyenburgi* Seitz, 1962 (1965); Szasz, p. 171, lám. 33, fig. 3, lám. 34, fig. 2, lám. 40, fig. 1.
- . 1988 *Inoceramus (Pl.) mantelli beyenburgi* Seitz; Szasz e Ion, lám. 21, fig. 4.

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar PIB 6106 figurado por Seitz (1962, lám. 2, fig. 2). Procede del Coniaciense inferior y medio del pozo Preußen II (Grevel, Lünen, R.F.A.), a 72 m de profundidad. Nombre en honor de E. Beyenburg (ver discusión).

Diagnosis:

Umbo agudo. Ondulaciones estrechas y redondeadas, su curvatura es circular en los estadios iniciales y ovalada en los posteriores.

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40614), que corresponde al molde interno de una valva izquierda.

Descripción:

Esta valva izquierda es de tamaño mediano, y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40614*	121,0	90,0	134,0	81,0	34,5	14,0	—	—

Esta valva es muy plana. El margen anterior no está conservado. El perfil de la valva es romboidal. El umbo tampoco está conservado, pero por lo que se observa sería prosogiro.

Las ondulaciones son regulares y se aprecian débiles *annulo-circulae*. La curvatura de las ondulaciones es circular en los estadios iniciales, siendo ovalada, con algunos tramos rectos, en los estadios posteriores. Las ondulaciones son algo estrechas y muy redondeadas, siendo bastante numerosas en los estadios iniciales, mientras que disminuyen en número en los estadios posteriores. El crecimiento de las ondulaciones varía desde los 5,0 mm de los estadios iniciales hasta los 11,0 mm de los estadios posteriores. El ángulo WA parece oscilar alrededor de los 60°.

No se ha podido cuantificar la variación ontogénica debido al estado de conservación del ejemplar.

Discusión:

Seitz en 1965 (p. 96) cambió el nombre de la subespecie *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli angustus* Seitz, que él mismo había creado (Seitz, 1962, p.367-369). Ello lo llevó a cabo para evitar confusiones con una especie ya existente, se trataba de *Inoceramus* (*Sphenoceramus*) *angustus*, que había sido establecida con anterioridad por Beyenburg (1936b). Por ello, Seitz (1965) dedicó el nuevo nombre de esta subespecie, *I. (Pl.) mantelli beyenburgi* al autor que había utilizado antes que él el término *angustus*.

Los ejemplares atribuidos por Seitz (1962, lám. 12, figs. 2, 5, 7, lám. 13, fig. 1) a la subespecie *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli beyenburgi* no presentan todos los mismos caracteres. Existiendo entre el ejemplar GAWB 296 (Seitz, 1962, lám. 13, fig. 1) y los restantes figurados por Seitz (1962, lám. 12, figs. 2, 5 y 7) un gran número de diferencias, lo que obliga a atribuirlo a una subespecie distinta y afín (ver discusión de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli* n. subsp. aff. *beyenburgi*).

El ejemplar estudiado en el presente trabajo está incompleto, pero es muy semejante a los figurados por Seitz (1962, lám. 12, figs. 2, 5 y 7), Szasz (1985, lám. 33, fig. 3, lám. 34, fig. 2, lám. 40, fig. 1) y Szasz e Ion (1988, lám. 21, fig. 4.). Destacando, como características comunes con estos ejemplares, sus ondulaciones estrechas y de curvatura circular en los estadios iniciales, que son ovaladas y con tramos algo rectos en los estadios posteriores, así como su ángulo WA cercano a los 60°.

El estudio del holotipo y de los otros ejemplares figurados por Seitz (1962), así como el estudio del ejemplares de la Cuenca Navarro-Cántabra, ha permitido rehacer la diagnosis de la subespecie dada por Seitz (1962).

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Coniaciense inferior y medio de Westfalen (R.F.A.) y en el Coniaciense medio de la Cuenca de Babadag (Rumania).

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en localidad de Zuazo (Alava).

Inoceramus (*Platyceramus*) *mantelli* cf. *beyenburgi* Seitz, 1965
Lám. 9, fig. 1

Comparar:

vp 1962 *I. mantelli angustus* n. nom.; Seitz, p. 367-369, sólo lám. 12, figs. 2, 5 y 7 (no lám. 13, fig. 1).

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40730), que corresponde al molde interno de una valva izquierda, que aún conserva algunos fragmentos de la concha original.

Descripción:

Esta valva izquierda es de tamaño pequeño, y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40730	30,0	28,5	32,0	24,0	11,0	4,0	—	—

Esta valva izquierda es muy plana, algo aplastada y con el margen anterior no conservado. El perfil de la concha es subcuadrado, algo romboidal. El umbo redondeado, no sobresaliente y prosogiro.

Las ondulaciones son estrechas, redondeadas y no muy prominentes, distinguiéndose circulae. Las ondulaciones presentan una curvatura ovalada en los estadios posteriores, y son poco numerosas y con crecimientos relativamente amplios, que pueden alcanzar los 4,5 mm en los estadios posteriores. El ángulo WA alcanza los 61° en los estadios posteriores.

No se ha podido cuantificar su variación ontogénica debido al estado de conservación del ejemplar.

Discusión:

Todos los caracteres que se observan en el ejemplar estudiado son típicos de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli beyenburgi*, pero su estado de conservación incompleto no permite atribuirlo con certeza a esta subespecie. Por ello, este ejemplar debe considerarse como comparable al ejemplar de *I. (Pl.) mantelli beyenburgi* estudiado en el presente trabajo, así como a los citados en la lista de sinonimia, especialmente algunos de los figurados por Seitz (1962, lám. 12, figs. 2, 5 y 7), ya que presentan las características diagnósticas de la subespecie.

Distribución:

En la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado únicamente en la serie VMW (Villamartín, Burgos).

Inoceramus (Platyceramus) mantelli n. subsp. 2 aff. *beyenburgi*
Seitz, 1965
Lám. 9, fig. 5, Gráfs. 67-69

Comparar:

vp. 1962 *I. mantelli angustus* n. nom.; Seitz, p. 367-369, sólo lám. 13, fig. 1 (no lám. 12, figs. 2, 5 y 7).
1965 *I. mantelli beyenburgi* n. nom.; Seitz, p. 96.
? 1988 *Inoceramus mantelli mantelli* de Mercey (Barrois), 1879; Ali-zade et al., p. 260, lám. 14, fig. 1.

Material:

Se han estudiado siete ejemplares, que corresponden a los moldes internos de tres valvas derechas (N^o 40770, 40825 y 40829), de dos valvas izquierdas (N^o 40543 y 40771), y a los contramoldes internos de dos valvas izquierdas (N^o 40740 y 40810). De estos contramoldes internos se han realizado moldes en escayola.

Descripción:

Las valvas son de tamaño pequeño a mediano, y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
40543	57,0	61,2	59,0	64,5	23,5	19,0	102°	72°
40740	62,7	40,4	59,0	43,3	5,5	7,4	108°	83°
40770	100,5	81,5	127,5	80,5	42,0	21,0	110°	93°
40771	143,3	140,5	147,5	113,5	—	14,5	—	—
40810	30,5	34,3	31,0	40,5	—	9,7	—	—
40825*	24,8	28,5	28,4	26,3	—	7,5	—	76°
40829	25,5	29,5	29,7	27,5	20,6	8,5	—	—

Todas estas valvas son bastante planas. Su mayor abombamiento se sitúa alrededor del eje de crecimiento (bien visible en el ejemplar 40829), delimitándose una pequeña área posterodorsal plana (especialmente en los ejemplares 40825 y 40829). El margen anterior es muy recto, especialmente en los ejemplares 40543 y 40825. No se aprecia la existencia de la llamada oreja anterior, aunque el margen anterior del ejemplar 40770 está algo curvado. El perfil de la concha es subcuadrado, algo alargado. El valor del ángulo A varía desde un mínimo de 102° hasta un máximo de 110°. El valor del ángulo β varía desde un mínimo de 72° hasta un máximo de 93°. El umbo es redondeado, ligeramente abombado, no sobresaliente y prosogiro.

Las ondulaciones son redondeadas y generalmente poco marcadas y desaparecen en los estadios posteriores. Los ejemplares 40825 y 40829 se distinguen de los restantes por presentar unas ondulaciones mucho más prominentes, especialmente en los estadios iniciales e intermedios. En ellos se distinguen *annulocirculae*, mientras que en los estadios posteriores se observan *annuloriae*. Las ondulaciones presentan una curvatura circular en los estadios

iniciales y ovalada en los estadios posteriores. Las ondulaciones son bastante redondeadas, estando algo más aristadas hacia el margen anterior, como se aprecia en el ejemplar 40740. Así mismo, son anchas y poco marcadas, especialmente en el ejemplar 40543. El número de las ondulaciones es muy bajo, y su crecimiento es difícil de cuantificar debido a lo poco definidas que están las ondulaciones, pero pueden llegar a alcanzar los 9,5 mm en los estadios posteriores.

Tan sólo se ha podido cuantificar la variación ontogénica de la relación NA en % de HA para los ejemplares 40770 y 40771, debido al estado de conservación de los ejemplares.

La relación L en % de H tan sólo se ha podido cuantificar en el ejemplar 40770, alcanzado el 114-105% en los intermedios, y el 106-101% en los posteriores (Gráf. 67).

La relación NA en % de HA alcanza un valor del 108% en los estadios iniciales del ejemplar 40770, con unos valores para los intermedios que oscilan desde el 81% del ejemplar 40771 al 100-94% del ejemplar 40770. Los valores se sitúan alrededor del 85% en los posteriores del ejemplar 40771 (Gráf. 68).

Debido al estado de conservación de los ejemplares, no se ha podido cuantificar la relación S en % de HA.

El valor del ángulo WA es relativamente constante durante toda la ontogenia, situándose alrededor de los 65° para los ejemplares 40770 y 40771, mientras que en el ejemplar 40829 sólo alcanza los 60° (Gráf. 69).

Discusión:

El ejemplar GAWB 296 figurado por Seitz (1962, lám. 13, fig. 1) se diferencia del holotipo de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mante-lli beyenburgi* (Seitz, 1962, lám. 12, fig. 2, y Seitz, 1965) y de los restantes ejemplares figurados por Seitz (1962, lám. 12, figs. 5 y 7) por poseer ondulaciones estrechas y poco prominentes, de curvatura más ancha, sin tramos rectos, con mayor valor de la relación NA en % de HA, mayor valor del ángulo WA (72° en los estadios iniciales y 80° en los estadios posteriores) y mayor valor del ángulo A ($A=120^\circ$).

El perfil, la ornamentación, los valores de la relación L en % de H (Gráf. 67), NA en % de HA (Gráf. 68) y WA (Gráf. 69) de los ejemplares estudiados son similares a las del ejemplar GAWB 296 figurado por Seitz (1962, lám. 13, fig. 1), con las únicas diferencias de que poseen un menor valor del ángulo A (102°-110°) y de que los ejemplares 40825 y 40829 poseen unas ondulaciones más marcadas. Por ello, muestran las mismas diferencias que el ejemplar GAWB 296 con los restantes ejemplares figurados por Seitz (1962, lám. 12, figs. 2, 5 y 7).

Por todas las razones anteriores, se ha considerado que el ejemplar GAWB 296 figurado por Seitz (1962, lám. 13, fig. 1) y los ejemplares 40543, 40740, 40770, 40771, 40810, 40825 y 40829

estudiados en el presente trabajo, son atribuibles a una misma subespecie, diferente y afín a *Inoceramus (Platyceramus) mantelli beyenburgi*.

Así mismo, el ejemplar figurado, como *Inoceramus mantelli mantelli* de Mercey (Barrois), 1879, por Ali-zade et al. (1988, lám. 14, fig. 1) parece presentar características muy semejantes a las de los ejemplares de *Inoceramus (Platyceramus) mantelli* n. subsp. aff. *beyenburgi* Seitz, 1965 estudiados en el presente trabajo. Pero su estado de conservación no permite confirmar esta interpretación.

Distribución:

Esta nueva subespecie ha sido reconocida, aunque bajo otras denominaciones en el Coniaciense inferior y medio de Westfalen (R.F.A.) y en el Coniaciense de (U.R.S.S.).

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie BA (Barrón, Alava). Mientras que en la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado en la serie TOR (Torme, Burgos), en la serie VM (Villamartín, Burgos) y en la serie VMW (Villamartín, Burgos).

Inoceramus (Platyceramus) mantelli subsp. inc.
Lám. 9, fig. 3, Lám. 10, fig. 1

Comparar:

- v 1879 *Inoceramus Mantelli*, DE MERCEY; Barrois, p. 454, lám. 4, figs. 1 y 2.
- . 1978 *I. mantelli* de Mercey; Robaszynski, lám. 2, fig. 7.
- . 1980 *Inoceramus mantelli* de Mercey; Mennessier y Sornay, p. 20, lám. 6, fig. 1.

Material:

Se han estudiado 21 ejemplares, que corresponden a fragmentos de los moldes internos de dos valvas derechas (N^o 40464 y 40828), de dos valvas izquierdas (N^o 40269 y 40455), de 13 ejemplares de los que se desconoce a que valva corresponden (N^o 40177, 40258, 40266, 40267, 40268, 40541, 40732, 40736, 40739, 40743, 40766, 40772 y 40773), y a los contramoldes internos de 4 ejemplares de los que se desconoce a que valva corresponden (N^o 40282, 40296, 40298 y 40299). De todos los contramoldes internos se han realizado moldes en escayola.

Descripción:

Fragmentos de valvas derechas e izquierdas, con un tamaño que depende del estado de preservación, y que oscila entre los 32,0 mm de la dimensión máxima del ejemplar más pequeño y los 270,4 mm del ejemplar más grande. Estos fragmentos son muy pla-

nos, con un abombamiento que no supera los 14,5 mm, aunque el ejemplar 40464 presenta un mayor abombamiento, pero ello es debido a la deformación que muestra. Debido al estado de conservación de los ejemplares, no se pueden haber podido tomar más dimensiones lineales o angulares. El umbo y el margen anterior no están conservados en ninguno de los ejemplares.

El número y regularidad de las ondulaciones es variable de un ejemplar a otro. Se han identificado *lineae* (N^o 40266, 40267, 40282, 40299, 40541 y 40736) o *annulocirculae* (N^o 40258, 40296, 40298, 40766, 40772 y 40773). Las ondulaciones poseen una curvatura circular (N^o 40269, 40282 y 40743), subcuadrada (N^o 40296) u ovalada (N^o 40732 y 40739), pero el estado de conservación no permite diferenciar la curvatura de los estadios iniciales y de los posteriores. Las ondulaciones son más anchas, redondeadas, menos marcadas y de mayor crecimiento en los estadios posteriores, como se puede observar en los ejemplares 40267, 40269, 40282, 40299, 40541, 40772 y 40773). En algunos ejemplares (N^o 40732, 40739 y 40743) las ondulaciones son estrechas y de poco crecimiento.

Debido al estado de conservación de los ejemplares no se ha podido cuantificar la evolución ontogénica de ninguno de ellos.

Discusión:

Todos los ejemplares estudiados corresponden únicamente a fragmentos, que presentan características diagnósticas de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli*. Pero debido a su estado de conservación, no se puede observar, en ninguno de ellos, un número de características suficientes para atribuirlos a alguna subespecie. Así, estos fragmentos son comparables a cualquiera de los ejemplares de esta especie estudiados en este trabajo.

Así mismo, los fragmentos figurados por Robaszynski (1978, lám. 2, fig. 7) y Mennessier y Sornay (1980, lám. 6, fig. 1), tampoco pueden ser atribuidos a ninguna subespecie, ya que muestran un estado similar al de los ejemplares estudiados en el presente trabajo.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie BA (Barrón, Alava), en la serie HE (Lastras de las Heras, Burgos) y en la localidad de Ollobarren (Alava). Mientras que en la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado en la serie NI (Nidagui-la, Burgos), en la serie VM (Villamartín, Burgos) y en la serie VMW (Villamartín, Burgos).

Inoceramus (Platyceramus) mantelli n. subsp. 3
Lám. 9, fig. 4

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40745) que corresponden al molde interno de una valva derecha.

Descripción:

Esta valva derecha es de gran tamaño, y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40745	107,0	115,4	96,5	117,2	38,5	21,5	118.0°	96.5°

Esta valva está algo abombada. El margen anterior no está muy bien conservado, aunque se observa que es relativamente recto y con la oreja anterior mal conservada. No se aprecia un gran salto de la concha en el margen anterior. El perfil de la valva es subcuadrado. El umbo está muy erosionado, es prosogiro y parece que no es prominente.

La superficie de la valva está muy erosionada con lo que tan sólo se aprecian ondulaciones y no líneas de crecimiento. La curvatura de las ondulaciones en los estadios iniciales no se puede observar debido al estado de preservación. En los restantes estadios de crecimiento la curvatura es subcuadrada pero con los tramos rectos no muy marcados. La anchura de las ondulaciones no es constante, siendo normales las variaciones de anchura durante la ontogenia. Todas las ondulaciones, incluso las estrechas, son bastante redondeadas. El crecimiento de las ondulaciones puede llegar a alcanzar los 16,0 mm en los estadios posteriores.

Debido al estado de conservación de la valva, no se ha podido cuantificar la variación ontogénica de los estadios iniciales, ni tampoco se han podido tomar datos de más de tres estadios ontogénicos.

La relación L en % de H es muy constante, variando desde el 93% de los estadios intermedios hasta el 97% de los estadios posteriores.

La relación NA en % de HA es muy constante, variando desde el 96% de los estadios intermedios hasta el 99% de los estadios posteriores.

La relación S en % de HA no se ha podido cuantificar debido al estado de conservación del ejemplar.

El ángulo WA oscila desde los 68° en los estadios intermedios hasta los 77° en los estadios posteriores.

Discusión:

El ejemplar estudiado se diferencia de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli mantelli* por ser bastante abombado, presentar ondulaciones redondeadas, de curvatura subcuadrada, con tramos rectos muy poco marcados, por tener un elevado y constante valor de la relación NA en % de HA durante toda la ontogenia, así como un elevado valor del ángulo WA (77°).

Por su elevado abombamiento se asemeja a *I. (Pl.) mantelli ? rhenanus* (Heinz), pero se diferencia de esta por tener ondulaciones de curvatura subcuadrada, valores de la relación L en % de H mucho más bajos, valores de la relación NA en % de HA más elevados y por un mayor valor del ángulo WA.

I. (Pl.) mantelli undatus Heine es la otra única subespecie de esta especie que también presenta ondulaciones con curvatura subcuadrada. Pero el ejemplar aquí estudiado se diferencia de ella por que la curvatura de las ondulaciones no varía durante la ontogenia y su anchura no es constante.

Por todas las diferencias anteriores, y puesto que no se asemeja a ninguna otra de las subespecies de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli* conocidas, se ha atribuido a este ejemplar a una nueva subespecie de *I. (Pl.) mantelli*, distinta y no comparable a ninguna de las subespecies conocidas de *I. (Pl.) mantelli*.

Distribución:

En la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado únicamente en la serie TU (Turzo, Burgos).

Inoceramus (*Platyceramus*) *mantelli* n. subsp. 4
Lám. 11, fig. 2

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40256), que corresponde al molde interno de una valva derecha, parcialmente erosionada y fracturada.

Descripción:

Esta valva derecha es de tamaño mediano, y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40256	83,0	97,0	81,0	99,0	27,0	12,0	—	—

Esta valva es relativamente plana y su mayor abombamiento se sitúa en los estadios iniciales y alrededor del eje de crecimiento. El margen anterior no está conservado. El perfil de la valva

es romboidal y alargado en el sentido del eje de crecimiento. El umbo es algo agudo, abombado, poco sobresaliente y prosogiro.

Las ondulaciones son numerosas en los estadios iniciales, mientras que son algo escasas en los posteriores. Se aprecian líneas de crecimiento, pero que son sólo visibles en los pocos restos de concha original que se conservan. Las ondulaciones poseen una curvatura subcuadrada en los estadios iniciales, pasando a ovalada, con algunos tramos rectos, en los estadios posteriores. Las ondulaciones son poco visibles en los estadios iniciales, mientras que son relativamente anchas y aristadas en los estadios posteriores. El crecimiento de las ondulaciones no se puede cuantificar debido al estado de conservación del ejemplar, aunque se observa que puede llegar a superar los 9,0 mm en los estadios posteriores.

No se ha podido cuantificar la variación ontogénica de las dimensiones lineales debido al estado de conservación del ejemplar.

El ángulo WA oscila desde los 78° de los estadios iniciales hasta los 85° de los estadios posteriores.

Discusión:

El ejemplar estudiado se distingue de las subespecies de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli* por tener ondulaciones de curvatura ovalada durante toda la ontogenia, y con algunos tramos rectos en los estadios posteriores, así como un valor muy elevado del ángulo WA, que aumenta desde los 78° de los estadios iniciales hasta los 85° de los estadios posteriores. Por todas estas características, se puede atribuir a este ejemplar a una nueva subespecie de *I.* (*Pl.*) *mantelli*, distinta y no comparable a ninguna de las subespecies de *I.* (*Pl.*) *mantelli*.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie HE (Lastras de las Heras, Burgos).

Inoceramus (*Platyceramus*) n. sp. 1 aff. *mantelli*
Lám. 10, figs. 2a y 2b, Gráfs. 70-72

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40290), que corresponden a un ejemplar que presenta las dos valvas.

Descripción:

Estas valvas están algo aplastadas, son de tamaño relativamente grande, y presentan las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40290d	69,5	65,0	69,5	65,0	—	9,0	100°	76°
40290i	110,0	102,0	111,0	107,0	—	9,0	105°	75°

Las dos valvas son bastante planas, con su mayor abombamiento situado en los estadios iniciales. El margen anterior es bastante recto, con lo que la oreja anterior está muy poco marcada, aunque lo está algo más en la valva izquierda. El mayor salto de la concha se sitúa en el margen anterior. El perfil de la concha es claramente subcuadrado. El umbo está deformado, no es sobresaliente y sí claramente prosogiro.

Las ondulaciones son mucho más escasas en los estadios posteriores. Se identifican *circulae*, aunque sólo se observan parcialmente, debido al estado de conservación. Las ondulaciones poseen una curvatura subcuadrada algo pentagonal, son estrechas, generalmente redondeadas y muy resaltantes. La curvatura de las ondulaciones experimenta una flexión en forma de S al acercarse a la zona de charnela. El crecimiento de las ondulaciones puede llegar a ser muy grande, sobre todo en comparación con la estrechez de las ondulaciones. Este crecimiento varía desde los 3,5 mm en los estadios iniciales a los 20,0 mm en los estadios posteriores. Es destacable que, a partir de HA=50,0 mm el crecimiento de las ondulaciones aumenta de forma espectacular.

La relación de L en % de H varía desde el 138-110% de la valva derecha y el 108% de la valva izquierda en los estadios iniciales hasta el 94% de la valva derecha y el 91% de la valva izquierda en los posteriores (Gráf. 70).

La relación NA en % de HA varía desde el 114-103% de la valva derecha y el 102% de la valva izquierda en los estadios iniciales hasta el 94% de la valva derecha y el 97% de la valva izquierda en los posteriores (Gráf. 71).

La relación S en % de HA no se ha podido cuantificar debido al estado de conservación del ejemplar.

El ángulo WA oscila desde los 74° en los estadios iniciales hasta los 80° de la valva derecha y los 78° de la valva izquierda en los posteriores (Gráf. 72).

Discusión:

El ejemplar estudiado se distingue de las subespecies de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli* por las siguientes razones:

a) De *Inoceramus* (*Platyceramus*) *mantelli mantelli* Barrois, por poseer ondulaciones de curvatura subcuadrada algo pentagonal y flexionadas en forma de S cerca de la zona de charnela, así como por su elevado valor del ángulo WA.

b) De *I. (Pl.) mantelli undatus* Heine, por tener ondulaciones de curvatura subcuadrada algo pentagonal durante toda la

ontogenia, y flexionadas en forma de S cerca de la zona de charnela, así como por su elevado valor del ángulo WA.

c) De *I. (Pl.) mantelli ? rhenanus* (Heinz), por su menor abombamiento y sus ondulaciones flexionadas en forma de S cerca de la zona de charnela, así como por su elevado valor del ángulo WA.

d) De *I. (Pl.) mantelli subrhenanus* Seitz, por poseer ondulaciones de curvatura subcuadrada algo pentagonal y flexionadas en forma de S cerca de la zona de charnela, así como por su elevado valor del ángulo WA.

e) De *I. (Pl.) mantelli beyenburgi* Seitz, por mostrar ondulaciones de curvatura subcuadrada algo pentagonal y flexionadas en forma de S cerca de la zona de charnela, así como por su elevado valor del ángulo WA.

El ejemplar estudiado se diferencia de las subespecies de *Inoceramus (Platyceramus) mantelli* por presentar ondulaciones de curvatura subcuadrada algo pentagonal, y flexionadas en forma de S al acercarse a la zona de charnela, así como por poseer un elevado valor del ángulo WA (que puede alcanzar los 80°). Todas estas diferencias permiten atribuir a este ejemplar a una nueva especie, distinta de *I. (Pl.) mantelli*, aunque por su perfil y ornamentación se le puede considerar relativamente afin a esta especie.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie BA (Barrón, Alava).

Inoceramus (Platyceramus) cycloides Wegner, 1905

Tipo:

El lectotipo, por designación de Seitz (1961, p. 55), es el ejemplar GPIM 615 figurado por Wegner (1905, p. 163, fig. text. 6), cuyo molde se conserva en el NLfB. Procede, según Wegner (1905, p. 122), del "Untere Granulatenkreide" del Santoniense, en el pozo V de la mina General Blumenthal (Recklinghausen, Nordrhein-Westfalen, R.F.A.).

Diagnosis:

Concha plana, moderadamente abombada. Margen anterior recto o poco recurvado, es bajo y muy proporcionado con el resto de la concha. Ángulo A claramente obtuso. Umbo generalmente prosogiro, aunque también puede estar más centrado respecto al resto de la valva.

Ondulaciones de curvatura más o menos circular o subcuadrada, aunque en ocasiones puede tener un carácter algo pentagonal. Crecimiento de las ondulaciones no muy grande, a pesar de que en los estadios posteriores es mayor e irregular. Ondulaciones más aplanadas y menos prominentes en los alrededores del eje de crecimiento, mientras que en el margen anterior y posterior están bien marcadas. En algunos estadios posteriores pueden aparecer costillas divergentes, que no dominan sobre las ondulaciones (diagnósis según Seitz, 1961, p. 55).

Discusión:

Seitz (1961) fué el primero en realizar un estudio en detalle de la especie *Inoceramus (Platyceramus) cycloides*, en el que distinguió las subespecies *I. (Pl.) cycloides cycloides*, *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* e *I. (Pl.) cycloides wegneri*.

Pervinquière (1912) creó la especie *Inoceramus siccensis*, que se caracteriza por presentar un perfil ovalado a subcuadrado, un margen anterior curvado, amplio y plano, y numerosas ondulaciones estrechas y no muy redondeadas. Posteriormente, Voute (1951a) remarcó la semejanza entre *I. (Platyceramus) siccensis* e *I. (Pl.) cycloides*. Tras una observación en detalle de los moldes (depositados en el NLfB) de los ejemplares figurados por Pervinquière (1912, lám. 8, figs. 2, 4a y 4b) y Voute (1951a, lám. 1a), se puede apreciar que en realidad *I. (Pl.) siccensis* debe ser considerada como una subespecie de *I. (Pl.) cycloides*, ya que no muestra diferencias suficientemente significativas. Estas tan sólo corresponden a la curvatura más ovalada de las ondulaciones en los estadios posteriores de *I. (Pl.) cycloides siccensis*, y a que también son más estrechas y aristadas.

Otra de las subespecie de *Inoceramus (Platyceramus) cycloides* es *I. (Pl.) cycloides colossus* Sornay, del Campaniense inferior de Madagascar, que presenta ciertas afinidades con *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* (ver discusión de *I. (Pl.) cycloides ahsenensis*).

Inoceramus (Platyceramus) cycloides cycloides Wegner, 1905

Lám. 11, fig. 1, Gráfs. 73-80

- ? 1904-13 *Inoceramus inconstans* sp. nov. var.; Woods, p. 291, fig.text. 50.
- v* 1905 *Inoceramus cycloides* nov. sp.; Wegner, p. 162-164, fig.text. 6.
- 1920 *Inoceramus* var. *regularis* D'ORBIGNY; Köplitz, p. 27, lám. 1, fig. 2.
- p 1929 *Inoceramus cycloides* WEGNER; Heine, p. 39, lám. 2, sólo fig. 8.
- 1931 *Inoceramus cycloides* WEGN.; Riedel, p. 661-662.
- 1937 *Inoceramus cycloides* WEGN.; Riedel, p. 215.
- . 1959 *Inoceramus wegneri* BOEHM; Dobrov y Pavlova, p. 154, lám. 18, fig. 2.
- v. 1961 *I. (Platyceramus) cycloides cycloides* WEGNER; Seitz, p. 58-63, lám. 1, figs. 1, 6 y 8, tabs. 10 y 11.

- ? 1962 *Inoceramus cycloides* WEGNER; Sturani, p. 83, lám. 8, fig. 1.
- vp. 1967 *I. (Pl.) cycloides cycloides* WEGNER; Seitz, p. 77-79, sólo lám. 11, fig. 3, lám. 22, fig. 2. (no lám. 19, fig. 1).
- v. 1968 *Inoceramus (Platyceramus) cycloides cycloides* Wegner; Kauffman, lám. 1, fig. 1.
- . 1972-73 *Inoceramus (Platyceramus) cycloides cycloides* Wegner; Szasz, p. 200-201, lám. 1.
- ? 1979 *Inoceramus (Platyceramus) cycloides* WEGNER, 1905; Dekentorp y Siegfried, p. 139, lám. 7, fig. 4.
- 1981 *Inoceramus (Inoceramus) cycloides cycloides*, WEGNER; Tzankov, p. 89, lám. 38, fig. 6.
- ? 1982 *Inoceramus (Cataceramus) cycloides* Wegner, 1905; Sobeyetski et al., p. 94-95, lám. 10, fig. 3.
- . 1984 *Inoceramus (Inoceramus) cycloides* Wegner; Bolaños y Buitron, p. 410-411, lám. 1, fig. 4.
- v. 1986a *I. (Pl.) cycloides cycloides* WEGNER; López, p. 29-33, figs. text. 13, 14 y 15, lám. 2, figs. 1, 2 y 3a-c, lám. 3, figs. 1 y 2.
- v. 1986b *I. (P.) cycloides cycloides*; López, lám. 1, fig. 5.
- p. 1986 *Inoceramus (Platyceramus) cycloides* Wegner; Scott, Cobban y Merewether, sólo figs. 13d y 14d (no fig. 14f).
- v. 1988 *I. cycloides cycloides* WEGENER; Gómez-Alba, p. 178, lám. 88, fig. 2.

Tipo:

El mismo lectotipo que *Inoceramus (Platyceramus) cycloides* Wegner.

Diagnosis:

Ondulaciones de curvatura más o menos circular o subcuadrada. Aumento del crecimiento de las ondulaciones en algunos estadios intermedios, mientras que en los estadios posteriores puede volverse irregular. Angulo A oscilando alrededor de los 101°-135° (diagnosis modificada de Seitz, 1961, p. 59).

Material:

Se han estudiado 43 ejemplares, que corresponden a los moldes internos de 14 valvas derechas (N^o 38312, 38386, 38411, 38563, 38600, 38635, 38646, 40058, 40063, 40110, 40129, 40131, 40211, 40223 y 40254), de 21 valvas izquierdas (N^o 38287, 38289, 38292, 38296, 38362, 38365, 38386, 38393, 38398, 38553, 38579, 38609, 38634, 40065, 40071, 40073, 40112, 40123, 40153, 40230 y 40254), de 4 ejemplares que presentan ambas valvas (N^o 38359, 38577, 38643 y 40274), y a los contramoldes internos de 4 valvas derechas (N^o 38309, 38370, 38557 y 38602) y de una valva izquierda (N^o 38286). De todos los contramoldes internos se han realizado moldes en escayola.

Descripción:

Las valvas son de tamaño pequeño a muy grande, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
38287	16,5	31,5	29,5	26,0	24,0	2,0	106°	83°
38289*	52,0	47,0	59,5	47,0	—	14,0	—	—
38292*	58,5	61,5	66,0	34,5	—	10,5	—	—
38296	47,5	39,0	46,5	32,5	—	7,5	—	—
38312	35,5	25,5	22,5	31,5	—	8,0	—	—
38359d	84,9	82,5	75,0	78,5	20,0	7,5	109°	82°
38359i	82,4	76,4	79,5	81,5	25,0	10,5	107°	81°
38370	23,5	29,7	28,7	28,7	—	5,5	—	—
38386	26,5	38,7	27,0	34,5	16,5	7,0	116°	86°
38393	58,4	58,0	60,4	61,5	35,0	12,5	111°	78°
38411*	52,5	49,7	58,3	43,5	—	6,5	—	—
38553	19,5	19,5	22,2	18,7	—	6,0	—	—
38557	29,3	25,8	30,5	25,0	—	4,5	—	—
38563*	47,2	55,2	57,5	46,3	—	3,4	—	—
38577d	72,5	74,2	85,5	65,8	24,8	15,0	120°	92°
38577i	88,3	80,5	94,0	92,2	—	15,5	121°	99°
38579	67,4	81,3	72,0	81,3	43,2	12,5	101°	94°
38600	20,5	29,0	23,2	24,7	—	3,3	—	—
38602	18,0	25,2	27,8	20,0	—	2,9	—	—
38609	157,5	109,3	124,9	123,0	—	15,0	—	—
38634	26,9	27,4	29,3	28,3	17,2	6,5	111°	82°
38635	17,8	15,0	19,4	16,2	6,9	5,5	—	—
38643d*	74,5	68,0	74,5	71,5	—	7,5	—	—
38643i*	77,5	74,0	84,5	67,0	—	6,5	—	—
38646	87,0	92,3	93,8	83,0	40,5	16,0	118°	86°
40058	35,5	61,0	53,5	52,0	32,5	8,5	116°	84°
40063	25,0	28,5	31,5	29,4	19,8	4,5	111°	84°
40065	110,0	131,5	134,5	123,9	64,2	13,5	121°	84°
40071	67,0	71,7	73,0	64,0	—	8,5	—	—
40073	122,7	140,4	124,3	135,7	—	12,7	—	—
40110	31,5	48,3	38,2	46,3	25,8	6,5	121°	85°
40112	20,0	30,7	28,5	23,0	—	7,0	—	—
40123	59,5	65,0	66,4	67,0	18,5	12,5	119°	78°
40129	41,2	42,3	38,5	44,0	21,5	7,5	112°	85°
40131	39,5	57,0	48,5	57,3	39,0	8,5	110°	88°
40153	27,5	23,5	27,5	25,5	12,0	5,0	—	—
40211	61,7	58,2	71,1	60,0	34,5	14,5	111°	81°
40223	53,9	55,5	64,2	62,5	19,0	16,0	116°	82°
40230	50,5	54,5	59,0	50,5	24,5	7,0	127°	—
40254	46,0	42,5	43,0	42,0	15,0	7,5	—	—
40279d	33,0	29,0	33,9	24,7	—	5,5	—	—
40279i	39,0	34,5	37,5	25,5	10,5	6,5	—	—

Todas las valvas son bastante planas, oscilando desde un abombamiento (B) mínimo de 3,3 mm, hasta uno máximo de 17,0 mm. Las valvas son especialmente planas en el área posterodorsal, aunque no se llega a definir un ala. El margen anterior es relativamente recto (especialmente en el ejemplar 38643), aunque en algunos ejemplares puede ser algo más recurvado. El salto de la concha es mayor en el margen anterior que en los restantes márgenes. El perfil de la concha es claramente subcuadrado en todos los ejemplares. El valor del ángulo A oscila desde un mínimo de

101° hasta un máximo de 127°, aunque generalmente se situa alrededor de los 120°-111°. El valor del ángulo β oscila desde un mínimo de 78° hasta un máximo de 99°, aunque generalmente se situa alrededor de los 88°-81°. El umbo es pequeño, redondeado, poco o nada sobresaliente y claramente prosogiro.

Las ondulaciones son generalmente bastante redondeadas, especialmente en los ejemplares 38634, 38370, 38411, 38643, 40063, 40073, 40123, 40153 y 40279; aunque algunos ejemplares, especialmente 40063 y 40279, poseen unas ondulaciones mas estrechas. Su número es variable. Se han identificado principalmente *crestocirculae* (especialmente en los ejemplares 38359, 38365, 38411, 38577, 38563, 38577, 38579, 38600, 38602, 38643, 38644, 38646, 40123, 40153, 40211, 40223 y 40254) y *circulae* (especialmente en los ejemplares 38386, 38609 y 40058), aunque en la mayoría de los restantes ejemplares no se observan debido su estado de conservación. Las ondulaciones poseen una curvatura subcuadrada, con tramos de curvatura generalmente circulares, aunque algunos ejemplares (especialmente los ejemplares 38359, 38634, 40123 y 40223) poseen tramos de curvatura más rectos. El crecimiento de las ondulaciones suele ser bajo en la mayoría de los ejemplares, aumentando durante la ontogenia. Oscila desde un mínimo de 2,0 mm en los estadios iniciales, pasando por los 3,5 - 4,0 mm en los intermedios, hasta un máximo de 6,9 mm en los posteriores.

Tan sólo se ha podido cuantificar la variación ontogénica completa de 5 valvas derechas (N^0 38359, 38577, 38646, 40063 y 40110) y de 5 valvas izquierdas (N^0 38359, 38577, 38634, 40123 y 40230), así como la cuantificación de algunos de los estadios de crecimiento de los ejemplares 38386, 40131 y 40211, debido al estado de conservación de los restantes ejemplares.

La relación L en % de H varía, en las valvas derechas, desde el 172-108% en los estadios iniciales, pasando por el 110-102% en los estadios intermedios, hasta el 113-97% en los estadios posteriores (Gráf. 73). Mientras que en las valvas izquierdas varía desde el 162-103% en los estadios iniciales, pasando por el 122-100% en los estadios intermedios, y disminuyendo hasta el 104-93% en los estadios posteriores (Gráf. 74).

La relación NA en % de HA varía, en las valvas derechas, desde el 120-90% en los estadios iniciales, pasando por el 103-80% en los estadios intermedios, hasta el 90-82% en los estadios posteriores (Gráf. 75). Mientras que en las valvas izquierdas varía desde el 110-86% en los estadios iniciales, pasando por el 94-81% en los estadios intermedios, hasta el 96-80% en los estadios posteriores (Gráf. 76).

La relación S en % de HA varía, en las valvas derechas N^0 40063 y 40110, desde el 66-57% en los estadios iniciales, pasando por el 65-53% en los estadios intermedios, hasta el 63-58% en los estadios posteriores (Gráf. 77). Mientras que en las valvas izquierdas N^0 38634 y 40230 varía desde el 65-57% en los estadios iniciales, pasando por el 52-40% en los estadios intermedios, hasta el 40-35% en los estadios posteriores (Gráf. 78).

El ángulo WA oscila, en las valvas derechas, desde los 66°-60° en los estadios iniciales, pasando por los 66°-57° en los estadios intermedios, hasta los 68°-55° en los estadios posterior-

res (Gráf. 79). Mientras que en las valvas izquierdas oscila desde los 70°-60° en los estadios iniciales, pasando por los 67°-57° en los estadios intermedios, hasta los 71°-54° en los estadios posteriores (Gráf. 80).

Discusión:

Los numerosos ejemplares aquí estudiados presentan las características diagnósticas de la subespecie, incluyéndose por ello, dentro de la variabilidad de la especie. La observación del lectotipo figurado por Wegner (1905), de los ejemplares estudiados por Seitz (1961 y 1967) y López (1986a, b), así como de los ejemplares de la Cuenca Navarro-Cántabra, ha permitido completar la diagnosis de las ondulaciones y del ángulo A dada por Seitz (1961).

El lectotipo de la subespecie (Wegner, 1905 fig.text. 6) presenta un abombamiento muy bajo, un perfil y unas ondulaciones marcadamente subcirculares, y un ala posterodorsal no diferenciada, siendo todas éstas características diagnósticas de la subespecie.

El ejemplar figurado como "*Inoceramus inconstans* sp. nov. var." por Woods (1904-13, fig.text. 50) presenta el perfil y la ornamentación diagnósticas de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *cycloides cycloides*, pero no se puede confirmar su atribución a esta subespecie puesto que no está suficientemente completo.

Nagao y Matsumoto (1940, lám. 10, fig. 4, lám. 11, fig. 2) figuraron dos ejemplares como "*Inoceramus ezoensis* var. *vanuxemiformis* var. nov." que muestran semejanzas con *I.* (*Platyceramus*) *cycloides* y con *I.* (*Pl.*) *siccensis*. De todas formas se diferencian de ambas especies por sus ondulaciones subcirculares muy aristadas y con un profundo valle entre ellas.

Los ejemplares figurados por Seitz (1961, lám. 1, figs. 1, 6 y 8) presentan las características diagnósticas de esta subespecie, y son muy semejantes a los estudiados en el presente trabajo, aunque el propio Seitz considera que uno de sus ejemplares (Seitz, 1961, lám. 1, fig. 8) presenta caracteres semejantes a los de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *cycloides ahsenensis*. Poste-

riormente, Kauffman (1968, lám. 1, fig. 1) figuró un ejemplar que corresponde a uno de los ya figurados por Seitz (1961, lám. 1, fig. 6).

Seitz, (1967, lám. 11, fig. 3, lám. 22, fig. 2) figura varios ejemplares de *I.* (*Pl.*) *cycloides cycloides* WEGNER, algunos de los cuales (Seitz, 1961, lám. 11, fig. 3) presentan caracteres inusuales en esta subespecie, como el mostrar un mayor abombamiento y el presentar marcados cambios en éste.

Los ejemplares figurados por Dobrov y Pavlova (1959, lám. 18, fig. 2), Szasz (1972-73, lám. 1), Bolaños y Buitron (1984, lám. 1, fig. 4), López (1986a, lám. 2, figs. 1, 2 y 3a-c, lám. 3, figs. 1 y 2, y 1986b, lám. 1, fig. 5) y Gomez-Alba (1988, lám. 88, fig. 2) presentan el perfil y la ornamentación diagnósticas

de esta subespecie, sin presentar ninguna particularidad que los distinga. Por ello, son muy similares a los ejemplares estudiados en el presente trabajo.

El estado de conservación de los ejemplares figurados por Sturani (1962, lám. 8, fig. 1), Tzankov (1981, lám. 38, fig. 6) y Sobeyetski et al. (1982, lám. 10, fig. 3) no permite asegurar su atribución a esta subespecie.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Santoniense-Campaniense inferior de España, Norte de Alemania, Inglaterra, Rumania, U.R.S.S. (Caucaso), Japón, Puerto Rico, Nuevo Mexico (EE.UU.) y Mexico.

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie AS (Astulez, Alava), en la serie FRN (Fresneda, Alava), en la serie LA (Lastras de la Torre, Burgos), en la serie MA (Mambliga, Burgos), en la serie VIC (Villaventín, Burgos) y en la serie VIL (Villacian, Burgos).

Inoceramus (Platyceramus) cycloides ahsenensis Seitz, 1961
Lám. 11, fig. 4, Gráfs. 81-88

- . 1931 *Inoceramus cycloides* WEGN. var. *quadrata* n. var.; Riedel, p. 662, lám. 74, fig. 4.
- 1936a *Inoceramus cycloides* WEGNER, var. *quadrata* RIEDEL; Beyenburg, p. 294.
- 1937 *Inoceramus cycloides* WEGN. var. *quadrata* RIEDEL; Riedel, p. 79, 88 y 89.
- v* 1961 *I. (Platyceramus) cycloides ahsenensis* n. nom.; Seitz, p. 63-68, lám. 1, figs. 3, 7, 9 y 10, tabs. 12 y 13.
- v. 1967 *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* SEITZ; Seitz, p. 81-84, lám. 1, fig. 2 y 3, lám. 11, figs. 1 y 2, lám. 13, fig. 3, tabs. 12 y 13.
- ? 1981† *Inoceramus (Inoceramus) cycloides ahsenensis* SEITZ; Tzankov, p. 89, lám. 38, fig. 7.
- v. 1986a *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* SEITZ; López, p. 33-36, lám. 2, fig. 4.
- v. 1986b *I. (P.) cycloides ahsenensis*; López, lám. 1, fig. 6.

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar GAWB 427, figurado por Riedel (1931, lám. 74, fig. 4), cuyo molde se conserva en el NLfB. Procede de los estratos con *Hauriceras pseudogardeni* Schlüter y con *Inoceramus (Sphenoceramus) patootenensis* de Lorient (Campaniense inferior) de Schlense Ahsen (Lippe-Seitenkanal, Nordrhein-Westfalen, R.F.A.).

Diagnosis:

Ondulaciones de curvatura subcuadrada, que presentan tramos rectos que se sitúan a ambos flancos del eje de crecimiento, por lo que la curvatura forma un ángulo (ángulo de ondulación) algo agudo en esta posición (diagnosis modificada de Seitz, 1961, p. 75).

Material:

Se han estudiado 16 ejemplares, que corresponden a los moldes internos de 5 valvas derechas (N° 38347, 40083, 40218, 40323 y 40331), de 7 valvas izquierdas (N° 38379, 38548, 38629, 40072, 40152, 40206 y 40208), de 3 ejemplares que presentan ambas valvas (N° 38282, 38547 y 40285), y a los contramoldes internos de una valva derecha (N° 40120). De todos los contramoldes internos se han realizado moldes en escayola.

Descripción:

Las valvas son de tamaño pequeño a muy grande, con las siguientes dimensiones totales:

N°	h	l	HA_t	NA_t	S_t	B	A	β
38347	106,8	113,9	120,2	86,7	31,5	17,5	122°	—
38379	67,5	69,0	81,0	65,0	38,5	12,0	114°	78°
38282d	180,0	167,0	151,0	182,0	—	12,0	—	—
38282i	142,0	162,0	179,0	142,0	33,0	13,5	121°	88°
38547d	58,5	54,2	59,5	53,5	27,5	10,0	103°	82°
38547i	68,5	57,5	76,0	53,5	21,0	10,5	104°	83°
38548	187,5	173,5	188,9	168,9	82,7	23,0	117°	86°
38629	44,0	42,8	49,3	37,0	—	8,8	118°	78°
40072	204,5	213,0	195,7	183,5	84,2	16,5	115°	80°
40083	28,3	26,4	36,3	24,0	—	4,5	—	—
40120	201,5	95,6	178,0	120,5	41,0	19,5	115°	95°
40152	151,0	108,0	158,0	102,0	33,5	14,5	106°	81°
40206	96,2	84,5	104,2	94,4	27,3	26,0	105°	75°
40208	216,5	179,5	221,7	195,8	—	18,9	119°	—
40218	56,8	56,2	52,8	51,5	15,8	9,3	119°	92°
40285d	60,0	59,0	64,5	67,8	30,5	9,4	117°	90°
40323	56,0	68,5	63,5	55,5	—	9,2	—	—
40331	95,5	91,8	103,3	77,5	—	8,8	—	—

Las valvas son generalmente muy planas, oscilando desde un abombamiento (B) mínimo de 4,5 mm hasta uno máximo de 19,5 mm, con la excepción de la valva izquierda del ejemplar 40206 que alcanza los 26,0 mm. Las valvas son especialmente planas en el área posterodorsal, aunque sin llegar a definirse un ala. El margen anterior es relativamente recto, especialmente en los ejemplares 40120 y 40206, aunque en algunos puede ser algo más recurvado. El salto de la concha es mayor en el margen anterior que en los restantes márgenes. El perfil de la concha es claramente subcuadrado en todos los ejemplares. El valor del ángulo A oscila desde un mínimo de 105° hasta un máximo de 122°, aunque generalmente se sitúa alrededor de los 122°-115°. El valor del ángulo β oscila desde un mínimo de 75° hasta un máximo de 95°.

pero generalmente se situa alrededor de los 88° - 80° . El umbo es pequeño, redondeado, poco o nada sobresaliente y es claramente prosogiro.

Las ondulaciones son relativamente estrechas (especialmente en el ejemplar 40331) o más anchas (especialmente los ejemplares 40120, 40285 y 40323). Se han identificado principalmente *cresto-circulae* (ejemplares 38379, 38547, 38629, 40083, 40218, 40285 y 40331) y *circulae* (ejemplares 38282, 40072, 40120, 40206 y 40323), aunque en la mayoría de los restantes ejemplares no se observan debido su estado de conservación. Las ondulaciones poseen una curvatura subcuadrada, con tramos marcadamente rectos, especialmente en los ejemplares 38282, 38347, 38547, 40072 y 40285. Las ondulaciones suelen ser bastante redondeadas, especialmente en los ejemplares 38282, 38629, 40120, 40206, 40218, 40285, 40331 y 40323 y su número es muy variable. El crecimiento de las ondulaciones suele ser bajo en los estadios iniciales, situándose alrededor de los 4,5 mm, mientras que aumenta hasta alrededor de los 10,0-12,0 mm o más en los estadios posteriores.

Tan sólo se ha podido cuantificar la variación ontogénica completa de dos valvas derechas (N° 38547 y 40285) y de 6 valvas izquierdas (N° 38282, 38379, 38547, 38548, 40072 y 40152), así como la cuantificación de algunos de los estadios de crecimiento de los ejemplares 38379, 40120 y 40218, debido al estado de conservación de los restantes ejemplares.

La relación L en % de H varía, en las valvas derechas, desde el 152-120% en los estadios iniciales, pasando por el 120-110% en los estadios intermedios, hasta el 110-103% en los estadios posteriores (Gráf. 81). Mientras que en las valvas izquierdas varía desde el 152-137% en los estadios iniciales, pasando por el 130-96% en los estadios intermedios, hasta el 110-87% en los estadios posteriores (Gráf. 82).

La relación NA en % de HA varía, en las valvas derechas, desde el 124-93% en los estadios iniciales, pasando por el 93-80% en los estadios intermedios, hasta el 88-82% en los estadios posteriores (Gráf. 83). Mientras que en las valvas izquierdas varía desde el 128-96% en los estadios iniciales, pasando por el 100-77% en los estadios intermedios, hasta el 95-87% en los estadios posteriores (Gráf. 84).

La relación S en % de HA varía, en la valva derecha N° 40285, desde el 64-50% en los estadios intermedios, hasta el 56-50% en los estadios posteriores (Gráf. 85). Mientras que en las valvas izquierdas de los ejemplares 38282 y 40072 varía desde el 73-50% en los estadios intermedios, hasta el 47-33% en los estadios posteriores (Gráf. 86).

El ángulo WA oscila, en las valvas derechas, desde los 68° del ejemplar 38547 y los 43° del ejemplar 40285 en los estadios iniciales, pasando por los 70° del ejemplar 38547 y los 51° del ejemplar 40285 en los estadios intermedios, hasta los 68° del ejemplar 38547 y los 53° del ejemplar 40285 en los estadios posteriores (Gráf. 87). Mientras que en las valvas izquierdas oscila desde los 62° - 58° en los estadios iniciales, pasando por los 68° - 56° en los estadios intermedios, hasta los 71° - 56° en los estadios posteriores (Gráf. 88).

Discusión:

El término variedad *quadrata* que utilizó Riedel (1931), ya había sido utilizado anteriormente por Etheridge (1881, p. 143, lám. 2, fig. 7), al referirse a *Inoceramus convexus* var. *quadrata*, como ya pone de manifiesto Seitz (1961, p. 64). Puesto que, de acuerdo con el CINZ, tiene prioridad la primera variedad que recibió esta denominación, es decir, la de Etheridge, Seitz (1961) propone el nuevo nombre de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *cycloides ahsenensis* para referirse a la variedad creada por Riedel (1931).

El holotipo (Riedel, 1931, lám. 74, fig. 4) presenta claramente las características diagnósticas de esta subespecie. Mientras que los numerosos ejemplares estudiados en el presente trabajo son muy semejantes al holotipo, y por ello también presentan los caracteres propios de la subespecie. Es remarcable la existencia de los tramos rectos muy prominentes presentes en la curvatura de las ondulaciones, y que se sitúan a ambos lados del eje de crecimiento. La observación del holotipo, de los otros ejemplares estudiados por Seitz (1961 y 1967) y López (1986a, b), así como de los ejemplares de la Cuenca Navarro-Cántabra, ha permitido completar la diagnosis de la ornamentación de esta subespecie dada por Seitz (1961).

Los ejemplares figurados por Seitz (1961, lám. 1, figs. 3, 7, 9 y 10, y 1967, lám. 1, fig. 2 y 3, lám. 11, figs. 1 y 2, lám. 13, fig. 3) presentan las características diagnósticas de la subespecie, aunque algunos muestran una curvatura más ovalada, y sin tramos rectos bien definidos (Seitz, 1961, lám. 1, fig. 10), o bien están muy deformados (Seitz, 1967, lám. 1, fig. 2 y 3).

Tzankov (1981, lám. 38, fig. 7) figura un ejemplar que no parece mostrar el perfil diagnóstico de esta subespecie. Pero el mal estado de conservación de su ejemplar no permite descartar su atribución a esta subespecie.

El ejemplar figurado por López (1986a, lám. 2, fig. 4, y 1986b, lám. 1, fig. 6) es muy típico de esta subespecie, mostran-

do unas ondulaciones estrechas, algo aristadas y de curvatura algo recto, siendo muy similar a los ejemplares estudiados en el presente trabajo.

Inoceramus (*Platyceramus*) *chouberti* Sornay es una especie del Coniaciense (Sornay, 1969) de Tarfaya (Marruecos), que presenta un perfil y unas ondulaciones similares a *I.* (*My.*) *cycloides ahsenensis*, aunque se diferencia de este por estar algo más abombado y con la curvatura de las ondulaciones más romboi-

dal. La subespecie *Inoceramus* (*Platyceramus*) *cycloides colossus* Sornay es del Campaniense inferior de Madagascar, y presenta algunas afinidades con *I.* (*Pl.*) *cycloides ahsenensis*, como el que las ondulaciones muestren tramos rectos en el margen anterior y en el posterior. Pero se diferencian en que el valor del ángulo que forman estos tramos rectos de las ondulaciones es de 60° en *I.* (*pl.*) *cycloides ahsenensis*, y de 70° a 80° en *I.* (*Pl.*) *cycloi-*

des colossus; así mismo, en esta última especie el margen anterior es más amplio y con una caída progresiva de la concha.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Santoniense-Campaniense inferior de España, el norte de Alemania (R.F.A.) y Bulgaria ?.

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie AS (Astúlez, Alava), en la serie ASN (Astúlez, Alava), en la localidad de Castresana (Burgos), en la serie FRN (Fresneda, Alava), en la serie LA (Lastras de la Torre, Burgos), en la serie OLAZ (Olazagutia, Navarra) y en la serie VIL (Villacian, Burgos).

Inoceramus (Platyceramus) cycloides wegneri Böhm, 1915b
Lám. 11, fig. 3, Gráfs. 89-91

- vp. 1905 *Inoceramus cycloides* nov. sp.; Wegner, p. 162-164, sólo fig.text. 5 (no fig.text. 6).
* 1915b *Inoceramus Wegneri* nov. sp.; Böhm, p. 426.
1923 *I. Wegneri* BÖHM; referencia de Köplitz, p. 626.
1926 *Inoceramus Wegneri* J. BÖHM; Heinz, p. 103.
n 1928a *I. Wegneri* J. BÖHM; Heinz, lám. 3.
p 1940 *Inoceramus japonicus* NAGAO & MATSUMOTO sp. nov. forma β; Nagao y Matsumoto, p. 25, sólo lám. 7, fig. 2.
vp. 1961 *I. (Platyceramus) cycloides wegneri* JOH. BÖHM; Seitz, p. 74-78, sólo lám. 2, figs. 2, 4, 5 y 8 (no lám. 3, fig. 6), tab. 5.
? 1962 *Inoceramus wegneri*; Jolkicev, p. 144, lám. 11, figs. 3-4.
? 1974 *Inoceramus wegneri*; Kotsiubinski y Cabyinskaia, p. 84, lám. 20, fig. 2.
n 1981 *Inoceramus (Inoceramus) wegneri* Böhm, 1915; Tzankov, p. 83, lám. 26, figs. 1-3.
n 1982 *Inoceramus (Cataceramus) wegneri* Boehm; Sobeyetski et al., p. 95, lám. 10, fig. 4.
v. 1986a *I. (Pl.) cycloides wegneri* BÖHM; López, p. 36-38, lám. 3, fig. 3.
v. 1986b *I. (P.) cycloides wegneri*; López, lám. 1, fig. 7.

Tipo:

El lectotipo, por designación de Seitz (1961, p. 75), es el ejemplar GPIM 614 figurado por Wegner (1905, fig.text. 5) y refigurado por Seitz (1961, lám. 2, fig. 8), cuyo molde se conserva en el NLfB. Procede del "Untere Granulatenkreide" (Wegner, 1905, p. 122) del pozo IV de la mina General Blumenthal (Lippe-Seitenkanal, Nordrhein-Westfalen, R.F.A.), a 66 m de profundidad.

Diagnosis:

Costillas divergentes, con ondulaciones que dominan sobre las mismas. El crecimiento de las ondulaciones es variable en cada parte de la valva (diagnosis según Seitz, 1961, p. 75).

Material:

Se han estudiado 8 ejemplares, que corresponden a los moldes internos de una valva izquierda (N^o 38400), de 3 ejemplares que presentan ambas valvas (N^o 38301, 38368 y 38644), y a los contra-moldes internos de dos valvas izquierdas (N^o 40075 y 40253), y de dos ejemplares (N^o 38405 y 38583), cuyo estado de conservación no permite asegurar de que valva se trata.

Descripción:

Las valvas son de tamaño pequeño a muy grande, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
38301d*	69,5	75,0	79,5	73,5	—	7,0	—	—
38301i	74,0	81,0	78,0	76,0	—	7,0	—	—
38644d	69,3	72,5	79,4	74,7	28,0	10,5	115°	85°
38644i	92,5	92,5	99,5	94,3	—	9,0	—	—
40075	89,5	55,0	89,0	55,0	—	7,5	—	—

Las valvas están generalmente mal conservadas y son muy planas, oscilando desde un abombamiento (B) mínimo de 7,0 mm, hasta uno máximo de 10,5 mm. Las valvas son especialmente planas en el área posterodorsal, aunque sin llegar a definir un ala. El margen anterior es relativamente recto. El salto de la concha es algo mayor en el margen anterior que en los restantes márgenes. El perfil de la concha es claramente subcuadrado en todos los ejemplares. Los valores de los ángulos A y β tan sólo se han podido obtener en la valva derecha del ejemplar 38644, alcanzando los 115° para el ángulo A y los 75° para el ángulo β. El umbo es pequeño, redondeado, poco o nada sobresaliente y claramente pro-sogiro, aunque en varios ejemplares no está conservado.

Las ondulaciones son generalmente redondeadas, especialmente en el ejemplar 38583. En ocasiones pueden ser relativamente estrechas, especialmente en el ejemplar 40075. Se han identificado *crestocirculae* en los ejemplares 38583, 38644, 40075 y 40253, aunque en la mayoría de los restantes ejemplares no se observan debido su estado de conservación. En todos los ejemplares se observa claramente la existencia de costillas divergentes, que no dominan sobre las ondulaciones. Estas costillas divergentes pueden estar más marcadas en uno de los márgenes que en los restantes, pero no siempre en el mismo. Las costillas divergentes suelen ser redondeadas y no muy prominentes, con un grosor que varía desde un mínimo de 3,5 mm, hasta un máximo de 11,0 mm. Las ondulaciones poseen una curvatura subcuadrada-circular, y su número es variable. El crecimiento de las ondulaciones suele ser bajo en los estadios iniciales, situándose alrededor de los 2,5-

4,5 mm; mientras que en los estadios intermedios y posteriores aumenta de forma inconstante, llegando a alcanzar los 11,0 mm o más en los estadios posteriores.

Tan sólo se ha podido cuantificar la variación ontogénica de la valva derecha del ejemplar 38644, debido al estado de conservación de los restantes ejemplares.

La relación L en % de H varía desde el 134% en los estadios iniciales, pasando por el 113% en los intermedios, y disminuyendo hasta el 109% de los posteriores (Gráf. 89).

La relación NA en % de HA varía desde el 153-112% de los estadios iniciales, pasando por el 101% en los intermedios, y disminuyendo hasta el 95-88% de los posteriores (Gráf. 90).

La relación S en % de HA no se ha podido cuantificar debido al estado de conservación del ejemplar.

El ángulo WA oscila se situa alrededor de los 59° en los estadios iniciales, pasando por los 65°-64° en los intermedios, hasta alcanzar los 69°-64° en los posteriores (Gráf. 91).

Discusión:

Los ejemplares aquí estudiados presentan las características diagnósticas de la subespecie, sin mostrar ningún carácter que no se encuentre dentro de la variabilidad de la especie.

Esta subespecie se diferencia de las restantes subespecies de *I. (Pl.) cycloides* por poseer costillas divergentes en los estadios posteriores de crecimiento.

Uno de los ejemplares figurados como *Inoceramus cycloides* nov. sp. por Wegner (1905, fig. text. 5) presenta unas costillas divergentes débilmente marcadas y además las características diagnósticas de *Inoceramus (Platyceramus) cycloides cycloides*. Puesto que estas son las características diagnósticas de *I. (Pl.) cycloides wegneri* Seitz, su atribución a esta subespecie no ofrece dudas.

Algunos de los ejemplares figurados por Seitz (1961, lám. 2, figs. 2, 4, 5 y 8) presentan el perfil y la ornamentación diagnósticas de esta subespecie, siendo similares a los estudiados en el presente trabajo. Mientras que otro de sus ejemplares (Seitz, 1961, lám. 3, fig. 6) corresponde al figurado como "*Inoceramus digitatus* SOW. A. RÖMER" por Schmidt (1873, lám. 5, fig. 11), y se diferencia de *I. (Pl.) cycloides wegneri* por mostrar unas ondulaciones mas romboidales y unas costillas divergentes más pronunciadas, aunque Seitz (1961) lo atribuía a una deformación.

Tzankov (1981, lám. 26, figs. 1-3.) figura unos ejemplares maastrichtienses, descritos como *Inoceramus (Inoceramus) wegneri* Böhm; pero en ninguno de ellos se observa la existencia de claras costillas divergentes, a parte de que uno presenta tan sólo los estadios iniciales de crecimiento. Por ello, al no presentar la característica diagnóstica, estas formas del Maastrichtiense no

pueden ser asignadas a la subespecie *I. (Platyceramus) cycloides wegneri*, que por otra parte, está restringida al Santoniense inferior.

El ejemplar figurado como *Inoceramus (Cataceramus) wegneri* Boehm por Sobeyetski et al. (1982, lám. 10, fig. 4) presenta una problemática similar a la del ejemplar figurado por Tzankov (1981), puesto que no presenta costillas divergentes, ni un perfil completamente semejante a *Inoceramus (Platyceramus) cycloides*, a la vez que lo sitúa en el Campaniense inferior-superior del Caspio.

López (1986a, lám. 3, fig. 3, y 1986b, lám. 1, fig. 7) figura un ejemplar procedente del Santoniense inferior de la región supirenaica central, que presenta el perfil y la ornamentación propias de esta subespecie, siendo similar a los ejemplares estudiados en el presente trabajo.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en la Zona Undulatoplicatus (Santoniense inferior) de España, el norte de Alemania (R.F.A.), Sakhalin (U.R.S.S.) y Japón.

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie ASN (Astúlez, Alava), en la serie LA (Lastras de la Torre, Burgos) y en la serie VIL (Villacian, Burgos).

Inoceramus (Platyceramus) cycloides cf. wegneri Böhm, 1915
Lám. 12, fig. 2

Comparar:

vp 1961 *I. (Platyceramus) cycloides wegneri* JOH. BÖHM; Seitz, p. 74-78, sólo lám. 2, figs. 2, 4, 5 y 8 (no lám. 3, fig. 6), tab. 5.

Material:

Se han estudiado 6 ejemplares, que corresponden a los moldes internos de un ejemplar (N^o 40137) que conserva las dos valvas y de 5 ejemplares (N^o 38387, 38397, 38401, 38619 y 40078) de los que se desconoce a que valva corresponden.

Descripción:

Los ejemplares son de tamaño pequeño a grande, y debido a que la mayoría de los ejemplares corresponden a fragmentos, tan sólo se exponen las dimensiones máximas que pueden alcanzar, y que pertenecen al ejemplar 40137.

Nº	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
40137d*	83,5	85,0	82,0	81,0	—	10,0	—	—
40137i*	83,0	82,0	88,0	81,0	—	9,0	—	—

Estos ejemplares están generalmente mal conservados y corresponden a fragmentos de valvas muy planas. El abombamiento (B) de las valvas oscilaría alrededor de los 10,0 mm. En ninguno de los ejemplares se ha conservado ni el margen anterior ni el posterodorsal. El perfil de la concha parece ser subcuadrado en el ejemplar 40137, que es en el único en el que se puede apreciar. El umbo no está preservado en ninguno de los ejemplares estudiados.

Las ondulaciones son generalmente redondeadas, especialmente en el ejemplar 40137, y ocasionalmente estrechas (ejemplar 40137). Las costillas divergentes no dominan sobre las ondulaciones. Se han identificado *crestocirculae* en los ejemplares 40078 y 40137, aunque en la mayoría de los restantes ejemplares no se observan debido a su estado de conservación. Estas costillas divergentes, que no dominan sobre las ondulaciones, están relativamente bien marcadas, son redondeadas, y tienen una anchura que oscila desde un mínimo de 6,0 mm hasta un máximo de 24,0 mm. Las ondulaciones poseen una curvatura bastante circular, sin apreciarse la existencia de tramos rectos. El crecimiento de las ondulaciones suele alcanzar los 6,0 mm como valor máximo en la mayoría de los ejemplares.

Debido al mal estado de conservación de todos los ejemplares, no se ha podido cuantificar la variación ontogénica de ninguno de ellos.

Discusión:

Los fragmentos estudiados presentan características diagnósticas de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *cycloides wegneri*, pero ninguno de ellos, debido a su estado de conservación, muestra las características suficientes para poder atribuirlo con total seguridad a esta subespecie. No obstante, puesto que en todos los ejemplares se aprecia la existencia de costillas divergentes, que no dominan sobre las ondulaciones, así como ondulaciones de curvatura bastante circular, se puede considerar que estos ejemplares son comparables a la subespecie *I. (Pl.) cycloides wegneri*.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie ASN (Astúlez, Alava), en la serie FRN (Fresneda, Alava), en la serie LA (Lastras de la Torre, Burgos) y en la serie VIL (Villacian, Burgos).

Inoceramus (Platyceramus) cycloides n. subsp. 1
Lám. 12, figs. 1a y 1b, Gráfs. 92-94

Comparar:

- vp. 1967 *I. (Pl.) cycloides cycloides* WEGNER; Seitz, p. 77-79, sólo lám. 19, fig. 1 (no lám. 11, fig. 3, lám. 22, fig. 2).
- . 1978 *Inoceramus (Platyceramus) aff. cycloides* Wegner; Sornay, p. 5, lám. 1, fig. 2, lám. 2, fig. 2.
- v. 1986a *I. (Pl.) cf. cycloides* WEGNER; López, lám. 4, fig. 2.
- p. 1986 *Inoceramus (Platyceramus) cycloides* Wegner; Scott, Cobban y Merewether, sólo fig. 14f (no figs. 13d y 14d).

Material:

Se han estudiado 5 ejemplares, que corresponden a los moldes internos de una valva derecha (N^o 40807), de dos valvas izquierdas (N^o 40790 y 40799), de un ejemplar que presenta ambas valvas (N^o 40791), y al contramolde interno de una valva izquierda (N^o 40793). De este contramolde interno se ha realizado un molde en escayola.

Descripción:

Las valvas son de tamaño mediano a grande, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40790*	41,5	30,0	40,5	40,0	—	5,0	—	—
40791d	49,5	72,0	62,5	61,5	—	11,5	—	—
40791i*	52,5	70,5	67,5	64,5	—	8,5	—	—
40793	27,5	64,0	60,5	54,5	42,5	5,4	—	—
40799*	28,3	38,5	34,4	38,5	—	10,0	—	—
40807	60,0	55,5	68,0	38,5	13,0	5,5	134°	116°

Estas valvas son muy planas, oscilando desde un abombamiento (B) mínimo de 5,0 mm, hasta uno máximo de 11,5 mm. Las valvas son especialmente planas en el área posterodorsal, aunque sin llegar a definir un ala. El margen anterior es relativamente recto y el salto de la concha es mayor en este margen que en los restantes márgenes. El perfil de la concha es claramente subcuadrado en todos los ejemplares. El umbo es pequeño, redondeado, poco o nada sobresaliente, débilmente abombado y claramente prosogiro.

Las ondulaciones son bastante prominentes. Se distinguen claras *crestocirculae*, especialmente en los ejemplares 40791 y 40807. Las ondulaciones son oblicuas a las líneas de crecimiento, lo que debe reflejarse en el plano de comisura. De tal forma, que el borde de comisura debe ser ligeramente ondulado, aunque ello no se ha llegado a observar debido al estado de conservación de los ejemplares. De todas formas, este tipo de borde es claramente predecible, puesto que las ondulaciones son un pliegue de la

concha y al cortarlas el borde de comisura debe verse un pliegue. Si las ondulaciones fuesen paralelas a las líneas de crecimiento, y por tanto al borde de comisura, al ser cortadas por el borde de comisura se apreciaría una línea recta. Las ondulaciones poseen una curvatura subcuadrada, con tramos de curvatura algo rectos en algunos casos, como en el ejemplar 40791. Las ondulaciones suelen ser bastante redondeadas, estrechas y no muy numerosas. El crecimiento de las ondulaciones no es muy elevado, aumentando durante la ontogenia. Este crecimiento oscila desde un mínimo de 1,4 mm en los estadios iniciales, hasta un máximo de 6,0 mm en los estadios posteriores.

Tan sólo se ha podido cuantificar la variación ontogénica de la valva derecha del ejemplar 40791, debido al estado de conservación de los restantes ejemplares.

La relación L en % de H varía desde el 261-179% en los estadios iniciales, pasando por el 146-148% en los estadios intermedios, y disminuyendo hasta el 132-131% en los estadios posteriores (Gráf. 92).

La relación NA en % de HA varía desde el 175% en los estadios iniciales, pasando por el 127-105% en los estadios intermedios, hasta alcanzar el 102% en los estadios posteriores (Gráf. 93).

La relación S en % de HA no se ha podido cuantificar debido al estado de conservación del ejemplar.

El ángulo WA es relativamente constante durante toda la ontogenia, situándose en los 46° en los estadios iniciales, y en los 52° en los estadios intermedios y posteriores (Gráf. 94).

Discusión:

Las características propias de estos ejemplares, especialmente el que las ondulaciones sean oblicuas a las líneas de crecimiento, obligan a considerarlos como a una nueva subespecie de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *cycloides*, que se diferencia claramente de las restantes subespecies por esta condición de las ondulaciones.

Uno de los ejemplares figurados como *I. (Pl.) cycloides cycloides*, por Seitz (1961, lám. 19, fig. 1), y procedente del Santoniense superior-Campaniense del Norte de Alemania, presenta las características propias de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *cycloides cycloides*, pero sus ondulaciones son oblicuas a las líneas de crecimiento. Por lo que dicho ejemplar es semejante a los de *I. (Pl.) cycloides* n. subsp. 1 figurados en el presente trabajo.

Scott, Cobban y Merewether (1986, fig. 14f) figuran un ejemplar de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *cycloides* Wegner que procede del Campaniense basal de Nuevo Mexico (EE.UU.), y que muestra unas ondulaciones no paralelas a las líneas de crecimiento. Por ello, este ejemplar también es similar a los de *I. (Pl.) cycloides* n. subsp. 1 figurados en el presente trabajo.

Los dos ejemplares figurados como *Inoceramus* (*Platyceramus*)

aff. *cycloides* Wegner por Sornay (1978, lám. 1, fig. 2, lám. 2, fig. 2), presentan las características diagnósticas de *I. (Pl.) cycloides*, con la única salvedad de que las ondulaciones son oblicuas a las líneas de crecimiento. Por ello, estos ejemplares son muy similares a los estudiados en el presente trabajo. Así mismo, Sornay (1978) cita que los ejemplares de *I. crippei* Mant. figurados por Sacco (1905), y procedentes del Senoniense superior del Norte de los Apeninos (Italia), presentan una morfología semejante a los ejemplares de *Inoceramus (Platyceramus) aff. cycloides* Wegner figurados por él.

El ejemplar de *I. (Pl.) cf. cycloides* WEGNER figurado por López (1986a, lám. 4, fig. 2) corresponde a un fragmento que presenta una forma similar a la de *Inoceramus (Platyceramus) cycloides cycloides*, con la salvedad de que las ondulaciones son oblicuas con respecto a las líneas de crecimiento. Por lo que podría considerarse como sinónimo de esta nueva subespecie.

La repartición estratigráfica de esta nueva subespecie todavía no es suficientemente bien conocida, pero los resultados preliminares parecen apuntar a que podría situarse en el límite Santoniense/Campaniense (ver distribución).

Distribución:

Esta nueva subespecie ha sido reconocida, aunque bajo otras denominaciones en el Campaniense inferior de España, en el Santoniense superior-Campaniense inferior de Alemania, en el Campaniense basal de Nuevo Mexico (EE.UU.). Así mismo, parece ser que ejemplares semejantes se han reconocido en el Campaniense inferior del Caribe (Kauffman, 1987, comunicación personal).

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la localidad SPL-II (San Pantaleón de Losa, Burgos) y rodado en el cauce del río Jerea a su paso por San Pantaleón de Losa (Burgos).

Inoceramus (Platyceramus) cycloides subsp. inc.
Lám. 12, fig. 3

Comparar:

- v 1905 *Inoceramus cycloides* nov. sp.; Wegner, p. 162-164, fig.text. 6.
- v 1961 *I. (Platyceramus) cycloides ahsenensis* n. nom.; Seitz, p. 63-68, lám. 1, figs. 3, 7, 9 y 10, tabs. 12 y 13.

Material:

Se han estudiado 58 ejemplares, que corresponden a los moldes internos de una valva izquierda (N^o 40226), y de 25 ejemplares (N^o 38325, 38353, 38354, 38355, 38360, 38362, 38380, 38389, 38390, 38392, 38403, 38407, 38415, 38561, 38648, 40212, 40213, 40214, 40215, 40216, 40229, 40315, 40457, 40526 y 40529)

de los que se desconoce a que valva corresponden, y a los contramoldes internos de 6 valvas derechas (N^o 38283, 38294, 40084, 40221, 40225 y 40528), y de 4 valvas izquierdas (N^o 38290, 38367, 38573 y 40127) y a los contramoldes internos de 22 ejemplares (N^o 38280, 38303, 38308, 38318, 38349, 38363, 38366, 38371, 38383, 38391, 38399, 38404, 38406, 38408, 38414, 38558, 38603, 40059, 40118, 40207, 40209 y 40219) de los que se desconoce a que valva corresponden. De todos los contramoldes internos se han realizado moldes en escayola.

Descripción:

Los ejemplares son de tamaño pequeño a grande, y debido a que se trata de fragmentos, tan sólo se exponen las dimensiones máximas que pueden alcanzar, y que corresponden al ejemplar 40226.

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	B
40226	111,0	110,5	107,0	79,0	—	11,0	—	—

El ejemplar 40226 corresponde al molde interno de una valva izquierda, de la cual no se ha conservado el margen posterodorsal. Por lo que las dimensiones de l y NA_t, expresadas anteriormente, deben considerarse como meramente orientativas.

Estas valvas están generalmente mal conservadas y son muy planas, oscilando alrededor de los 10,0-11,0 mm de abombamiento (B) y son especialmente planas en el área posterodorsal, aunque sin llegar a definir una verdadera ala. El margen anterior sólo se ha podido observar en unos pocos ejemplares, en los que es relativamente recto. El perfil de la concha parece ser subcuadrado en todos los ejemplares. El umbo no suele estar conservado; en los ejemplares en que está conservado es pequeño, redondeado, poco o nada sobresaliente y completamente prosogiro.

Las ondulaciones son generalmente redondeadas, especialmente en los ejemplares 40118 y 40457, aunque en ocasiones pueden ser relativamente estrechas. Se han identificado circulae (ejemplares 38353, 38355, 38362, 38363, 38380, 38389, 38390, 38392, 38414, 38603, 40059, 40118, 40221 y 40528) y crestocirculae (ejemplares 38354, 38360, 38366, 38367, 38403, 38407, 38408, 38415, 38561, 38573, 40207, 40127, 40212, 40213, 40225 y 40457), aunque en la mayoría de los restantes ejemplares no se observan debido a su estado de conservación. Las ondulaciones poseen una curvatura subcuadrada-circular. Debido a su estado de conservación, no se puede apreciar claramente la posible existencia de tramos rectos en la curvatura de las ondulaciones. El número de ondulaciones es variable y su crecimiento suele alcanzar los 6,0 mm como valor máximo en la mayoría de los ejemplares.

Debido al estado de conservación de todos los ejemplares, no se ha podido cuantificar la variación ontogénica de ninguno de ellos.

Discusión:

Los ejemplares estudiados corresponden únicamente a fragmentos, que presentan características diagnósticas de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *cycloides*, pero debido a su estado de conservación, ningún fragmento muestra las características suficientes para poder atribuirlo a alguna de las subespecies de esta especie. Pero puesto que, en ninguno de los ejemplares se aprecia la existencia de costillas divergentes, ni de ondulaciones oblicuas a las líneas de crecimiento, la duda se centraría en determinar si estos ejemplares corresponderían a *I. (Pl.) cycloides cycloides* o a *I. (Pl.) cycloides ahnenensis*.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie AS (Astúlez, Alava), en la serie ASN (Astúlez, Alava), en la serie FRN (Fresneda, Alava), en la serie LA (Lastras de la Torre, Burgos) y en la serie VIL (Villacian, Burgos). Mientras que en la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado en la serie NI (Nidaquila, Burgos) y en la serie VMW (Villamartín, Burgos).

Inoceramus (*Platyceramus*) aff. *cycloides* Wegner, 1905
Lám. 12, fig. 5

Comparar:

v* 1905 *Inoceramus cycloides* nov. sp.; Wegner, p. 162-164,
fig.text. 6.

Material:

Se han estudiado 2 ejemplares, que corresponden a los moldes internos de una valva derecha (N^o 38288) y de una valva izquierda (N^o 38297).

Descripción:

Las valvas son de tamaño pequeño a mediano, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
38288	25,5	25,5	20,5	28,5	19,5	7,5	104°	—
38297	28,0	43,5	33,0	37,5	10,0	8,5	—	—

El ejemplar 38288 está algo deformado, por lo que el valor del ángulo A es meramente orientativo.

Estas valvas están algo abombadas, con valores de B que oscilan entre los 7,5 y los 8,5 mm, el mayor abombamiento se sitúa alrededor del eje de crecimiento, y delimita una pequeña área posterodorsal más plana. El margen anterior es relativamente

recto. El salto de la concha es mayor en el margen anterior que en los restantes márgenes. El perfil de la concha es claramente subcuadrado-subcircular, siendo más redondeado en el ejemplar 38297. El valor del ángulo A tan sólo se ha podido observar en el ejemplar 38288, en el que alcanza los 104° . El umbo no está conservado en ninguno de los ejemplares, pero a partir de la posición del eje de crecimiento, se advierte una clara tendencia a ser prosogiro.

Las ondulaciones son anchas, redondeadas, prominentes y algo escalonadas, y se aprecian débiles *circulae*. Poseen una curvatura circular en el ejemplar 38297, o subcuadrada en el ejemplar 38288. Su número es bajo, y se incrementa de forma irregular. Su crecimiento va aumentando de forma constante en los estadios posteriores, situándose entre los 3,5 mm. El valor del ángulo WA se mantiene constante durante toda la ontogenia, situándose alrededor de los 68° .

Debido al estado de los ejemplares, no se ha podido cuantificar su variación ontogénica.

Discusión:

Las características de los ejemplares estudiados son, en su mayoría, muy similares a las propias de la especie *Inoceramus* (*Platyceramus*) *cycloides* Wegner. Pero se diferencia de esta especie por poseer un perfil más circular (especialmente el ejemplar 38297), y unas ondulaciones más anchas, redondeadas y prominentes. Por ello, se la debe considerar como una especie distinta y afín de *I. (Pl.) cycloides*.

Estos ejemplares se diferencian de la especie *Inoceramus* (*Platyceramus*) *ezoensis* en que sus ondulaciones no son tan anchas, numerosas y redondeadas, y también están menos escalonadas; así mismo, su margen anterior es más amplio.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie VIL (Villacian, Burgos).

Inoceramus (*Platyceramus*) *confertimannulatus* Roemer, 1852

Tipo:

El holotipo, por monotipia, es el ejemplar del PIB figurado por Roemer (1852, lám. 7, fig. 4) y refigurado por Seitz (1961, lám. 2, fig. 3), cuyo molde se conserva en el NLFB. Procede del Santoniense ? de Guadalupe (NeuBraunfels, Texas, EE.UU.).

Diagnosís:

Valva plana y ovalada, con el margen anterior recto. El umbo no es ni prominente, ni abombado. El valor del ángulo WA es bajo. Ondulaciones regulares, numerosas y no muy prominentes.

Discusión:

Hasta el momento, ningún autor había realizado la diagnosis de esta especie, por lo que a efectos de este trabajo, se ha realizado una diagnosis a partir del estudio del holotipo y tomando en consideración las descripciones de Roemer (1852) y Seitz (1961).

Distribución:

Esta especie se ha reconocido únicamente en el Santoniense? de Texas (EE.UU.).

Inoceramus (Platyceramus) aff. confertimannulatus Roemer, 1852
Lám. 12, fig. 4

Comparar:

- v 1852 *Inoceramus confertim-annulatus*; Roemer, p. 59, lám. 7, fig. 4.
v 1961 *I. (Platyc.) confertim-annulatus* FERD. ROEMER; Seitz, lám. 2, fig. 3.

Material:

Se ha estudiado el molde interno de un único ejemplar (N^o 40271), que presenta las dos valvas.

Descripción:

Las valvas de este ejemplar son de tamaño bastante grande, y presentan las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
40271d	115,5	113,7	116,0	117,0	—	10,5	131°	104°
40271i	103,0	114,0	114,0	112,5	—	9,5	—	—

Estas valvas están bastante aplastadas, por lo que al medir el abombamiento (B) se obtienen valores relativamente bajos. Las valvas son algo más planas en el área posterodorsal, aunque sin llegar a definir una verdadera ala. El margen anterior está bastante redondeado, sin que se observe una verdadera diferencia de abombamiento entre el margen anterior y los restantes. El perfil de la concha es subcircular. El valor de los ángulos A y β tan sólo se ha podido observar en la valva derecha, en la que alcan-

zan los 131° para el ángulo A y los 104° para el ángulo β . El umbo sólo está conservado en la valva derecha, y es algo ancho, redondeado, poco sobresaliente y prosogiro

Las ondulaciones son bastante prominentes y se aprecian débiles *crestocirculae*. Las ondulaciones poseen una curvatura subcircular, sin tramos rectos, y son estrechas, redondeadas y muy numerosas. El crecimiento de las ondulaciones es muy bajo, y debido a su gran número, es idéntico el valor del crecimiento en los estadios iniciales y en los posteriores, situándose alrededor de los 2,5 mm. El valor del ángulo WA es relativamente constante durante toda la ontogenia, situándose alrededor de los 72°

Debido al aplastamiento del ejemplar no se ha cuantificado su variación ontogénica, puesto que de realizarse se obtendría un grado de error difícil predecir.

Discusión:

El holotipo, figurado por Roemer (1852, lám. 7, fig. 4) y Seitz (1961, lám. 2, fig. 3), es el único ejemplar conocido de esta especie, y por tanto sus características corresponden a las características diagnósticas de la especie.

El ejemplar estudiado en el presente trabajo se diferencia del holotipo de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *confertimannulatus* por presentar un perfil y unas ondulaciones subcirculares. Debido a esta diferencia esencial, y dado que se desconoce suficientemente la variabilidad de la especie, no se puede atribuir este ejemplar a dicha especie, sino que tan solo se le puede considerar afín.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie OR (Ormijana, Alava).

Inoceramus (*Platyceramus*) *ezoensis* Yokoyama, 1890

Tipo:

Los sintipos son los ejemplares figurados por Yokoyama (1890, lám. 18, figs. 6 y 7). Proceden de la parte superior del grupo Yezo (Santonense), en Urukawa (provincia de Hidaka, Hokkaido, Japón).

Diagnosis:

Concha plana. Margen anterior recto. Ángulo A que oscila entre los 130° y los 120° (según la descripción de los sintipos por Yokoyama, 1890). Ondulaciones prominentes, de curvatura casi circular, y con crecimientos regulares, que suelen alcanzar los 5,0 a 10,0 mm en los estadios posteriores (diagnosis siguiendo la descripción de Yokoyama, 1890, p. 175).

Discusión:

Yokoyama (1890) no dió una verdadera diagnosis de esta especie, por lo que a efectos de este trabajo se ha realizado una diagnosis a partir de la descripción y las ilustraciones de Yokoyama (1890).

Distribución:

Esta especie se ha reconocido únicamente en el Santoniense de Japón.

Inoceramus (Platyceramus) aff. ezoensis Yokoyama, 1890
Lám. 13, fig. 1, Gráfs. 95-97

Comparar:

- 1890 *Inoceramus* sp.; Yokoyama, p. 175, lám. 18, figs. 6 y 7.
p? 1940 *Inoceramus ezoensis* YOKOYAMA; Nagao y Matsumoto, p. 16-17, sólo lám. 11, fig. 3 (no lám. 8, fig. 1, lám. 10, fig. 3).
v. 1961 *Inoceramus (Platyceramus) cf. ezoensis* YOKOYAMA; Seitz, 92-95, fig.text. 20, lám. 3, fig. 3, lám. 4, fig. 8.
v. 1986a *I. (Pl.) aff. ezoensis* YOKOYAMA; López, p. 46-48, lám. 4, fig. 3.

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 38351), que corresponde al molde interno de una valva derecha.

Descripción:

La valva es de tamaño mediano y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
38351	43,5	43,5	40,5	45,5	28,8	11,5	116°	80°

Es muy plana, diferenciándose un área posterodorsal relativamente plana, pero sin llegar a definir una verdadera ala. El margen anterior es bastante recto, y no presenta un salto de la concha mayor que en los restantes márgenes. El perfil de la concha es subcircular. El ángulo A alcanza los 116° y el β los 80°. El umbo es pequeño, redondeado, no sobresaliente y claramente prosogiro. Una parte de la zona de charnela conserva restos de concha. En ellas se puede observar su gran grosor, así como un gran número de fosetas ligamentarias de 5,0 mm de longitud y de 1,5 mm de anchura.

Las ondulaciones son bastante redondeadas, anchas y poco numerosas y se han identificado marcadas *annulocirculae*. La curvatura de las ondulaciones es bastante circular. El crecimiento de las ondulaciones aumenta progresivamente, desde valores de alrededor de los 5,0 mm en los estadios iniciales hasta los 8,0 mm en los estadios posteriores.

La relación L en % de H varía desde el 124% en los estadios iniciales, pasando por el 101% en los estadios intermedios, y aumentando algo hasta el 105% de los estadios posteriores (Gráf. 95).

La relación NA en % de HA varía desde el 123% de los estadios iniciales, pasando por el 116-109% en los estadios intermedios, y disminuyendo hasta el 106% de los estadios posteriores (Gráf. 96).

La relación S en % de HA no se ha podido cuantificar debido al estado de conservación del ejemplar.

El valor del ángulo WA se mantiene constante durante toda la ontogenia, situándose alrededor de los 76° (Gráf. 97).

Discusión:

Las diferencias en cuanto al escalonamiento y al redondeamiento de las ondulaciones entre el ejemplar aquí estudiado y el holotipo y los ejemplares figurados por Nagao y Matsumoto (1940), así como el que no se conozca suficientemente la variabilidad de la especie, impiden atribuir el ejemplar de la Cuenca Navarro-Cántabra a esta especie; por ello, se le debe considerar afín a la misma.

Uno de los ejemplares de *Inoceramus ezoensis* YOKOYAMA figurados por Nagao y Matsumoto (1940, lám. 11, fig. 3) presenta ondulaciones bastante escalondas, que son claramente diferentes de las que muestra el ejemplar aquí estudiado, aunque las otras características sí que parecen semejantes a las que presenta el ejemplar de la Cuenca Navarro-Cántabra.

Seitz (1961, lám. 3, fig. 3, lám. 4, fig. 8) figuró dos ejemplares como *Inoceramus* (*Platyceramus*) cf. *ezoensis* YOKOYAMA, que presentan un perfil y unas ondulaciones similares a los del ejemplar estudiado en el presente trabajo. Así mismo, el único ejemplar de *I. (Pl.)* aff. *ezoensis* YOKOYAMA figurado por López (1986a, lám. 4, fig. 3) también muestra un perfil, unas ondulaciones anchas y muy redondeadas, así como unas *annulocirculae* muy similares a las del ejemplar estudiado. Por ello, se puede considerar que estos ejemplares son muy semejantes al aquí estudiado.

Cabe destacar que el ejemplar figurado por Haggart (1984, fig. 8C) no parece típico de la especie, ya que su abombamiento es mayor y sus ondulaciones son subcuadradas, casi pentagonales y escalonadas. Tampoco los dos ejemplares figurados como *Inoceramus ezoensis* Yokoyama por Zonova (1987, lám. 10, fig. 6, lám. 11, fig. 3) muestran las características propias de esta especie, ya que presentan ondulaciones algo aristadas (especialmente en el margen anterior) y un umbo no prominente.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie VIL (Villacian, Burgos).

Inoceramus (Platyceramus) n. sp. 1
Lám. 13, fig. 2

Material:

Se han estudiado un único ejemplar, que corresponde al molde interno de una valva derecha (N^o 38307).

Descripción:

Esta valva es de tamaño mediano, y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
38307	31,5	32,0	29,5	33,0	—	6,0	—	—

Esta valva es muy plana, especialmente en el área postero-dorsal, aunque sin llegar a definir un ala. El margen anterior no está conservado. El perfil es subcuadrado, algo circular. La zona de charnela y el umbo están parcialmente conservados, el umbo es pequeño, redondeado, no sobresaliente y completamente prosogiro.

Las ondulaciones son generalmente redondeadas, anchas, muy planas y forman un escalonamiento sin saltos bruscos. Se observan numerosas *annulocirculae* durante toda la ontogenia. Las ondulaciones poseen una curvatura ovalada, algo circular. El número de ondulaciones es relativamente bajo. El crecimiento de las ondulaciones suele ser alto, especialmente en los estadios posteriores, en los que alcanza los 6,0 mm.

Debido al estado de conservación del ejemplar, no se ha podido cuantificar su variación ontogénica.

El valor del ángulo WA es relativamente muy elevado y constante durante toda la ontogenia, situándose alrededor de los 85°.

Discusión:

Los ejemplares estudiados no se parecen a ninguna otra de las especies de *Inoceramus (Platyceramus)*. Mostrando únicamente alguna similitud con *I. (Pl.) ezoensis*, por lo que respecta al perfil y al mediano abombamiento de la concha, pero sus ondulaciones son mucho menos prominentes, menos circulares y algo más escalonadas.

Por otra parte, sus diferencias con *Inoceramus* (*Platyceramus*) *cycloides* son claras, ya que muestra un número muy bajo de ondulaciones, que son muy anchas y escalonadas, así como unas *annulocirclae* numerosas y muy marcadas, y un perfil ovalado.

Las diferencias que muestra este ejemplar con las restantes especies de *Inoceramus* (*Platyceramus*) son suficientemente significativas como para establecer una nueva especie, aunque tan sólo se disponga de un ejemplar, y no en perfecto estado de conservación.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie VIL (Villacian, Burgos).

Inoceramus (*Platyceramus*) n. sp. 2
Lám. 13, fig. 3

Material:

Se han estudiado dos ejemplares, que corresponden a los moldes internos de dos valvas derechas (N^o 40825 y 40829).

Descripción:

Estas valvas son de tamaño pequeño a muy grande y presentan las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40829	26,3	30,5	32,0	29,1	20,3	5,8	104°	79°

Estas valvas están relativamente abombadas, especialmente en los estadios iniciales; oscilando alrededor de los 5,8 mm de abombamiento (B). Las valvas son algo más planas en el área posterodorsal, aunque sin definirse un ala. El margen anterior es muy recto, y con un salto de la concha mucho mayor que en los restantes márgenes. El perfil de la concha es claramente subcuadrado en ambos ejemplares. El umbo es pequeño, redondeado, algo sobresaliente y claramente prosogiro.

Las ondulaciones son redondeadas y anchas, especialmente en el ejemplar 40829, y generalmente mal marcadas; se aprecian débiles *circulae*. Las ondulaciones presentan una curvatura subcircular en los estadios iniciales y romboidal-ovalada en los estadios posteriores. El número de ondulaciones es relativamente elevado. El crecimiento de las ondulaciones suele ser bajo en los estadios iniciales, aumentando hasta alcanzar los 2,9 mm en los posteriores.

Debido al estado de conservación de los ejemplares, no se ha podido cuantificar la variación ontogénica de ninguno de ellos.

Discusión:

Los ejemplares estudiados no se parecen a ninguna otra de las especies conocidas de *Inoceramus* (*Platyceramus*), mostrando claras diferencias con *Inoceramus* (*Platyceramus*) *cycloides* y con *I. (Pl.) ezoensis*, especialmente por tener un perfil romboidal-ovalado muy marcado.

Por otra parte, se diferencia de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *rhomboides* en que sus ondulaciones son más ovaladas, sin mostrar tramos rectos y sus ondulaciones son más redondeadas y ocasionalmente escalonadas.

Las diferencias de estos ejemplares con las restantes especies de *Inoceramus* (*Platyceramus*) son suficientemente significativas, especialmente por lo que respecta a su perfil, como para establecer una nueva especie, aunque tan sólo se disponga de dos ejemplares, y no en perfecto estado.

Distribución:

En la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado en la serie TOR (Torme, Burgos).

Inoceramus (*Platyceramus*) *rhomboides* Seitz, 1961

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar GAWB 321, figurado por Seitz (1961, lám. 4, fig. 2), cuyo molde se conserva en el NLfB. Procede del límite Santoniense medio/superior del pozo V, de la mina Schägel & Eisen (Herten, Nordrhein-Westfalen, R.F.A.), a 106 m de profundidad. Nombre derivado del latín rhomboid = paralelogramo de lados desiguales.

Diagnosís:

Valva plana, abombamiento moderado. Margen anterior recto o poco recurvado. Margen anterior proporcionalmente plano y bajo con relación a la línea de comisura. Elevado valor del ángulo A. Perfil de la valva y curvatura de las ondulaciones más o menos romboidal. Umbo prosogiro o situado hacia la mitad de la concha. Ondulaciones de crecimiento regular en los estadios iniciales, siendo generalmente irregular en los posteriores. En algunos estadios intermedios se desarrollan costillas divergentes que no dominan sobre las ondulaciones (diagnosís modificada de Seitz, 1961, p. 80).

Discusión:

Seitz (1961, p. 80) propuso diferenciar *Inoceramus* (*Platyceramus*) *rhomboides* de *I. (Pl.) cycloides* por sus ondulaciones romboidales, y por poseer un ángulo de ondulación de 35°, mien-

tras que *I. (Pl.) cycloides* lo posee de 60° (Fig.). Así mismo, esta especie se distingue de *I. (Pl.) cycloides* por sus valores más bajos de la relación NA en % de HA, que se sitúan alrededor del 79-67%, mientras que para *I. (Pl.) cycloides* oscilan alrededor del 128-80%.

Así mismo, Seitz (1970) diferenció tres subespecies dentro de esta especie: *Inoceramus (Platyceramus) rhomboides rhomboides* Seitz, *I. (Pl.) rhomboides heinei* Seitz, e *I. (Pl.) rhomboides transversocostatus* Seitz. De todas formas, esta última sería sinónima de *I. (Pl.) rhomboides rhomboides* (ver discusión de esta especie).

Distribución:

Esta especie ha sido reconocida en el Santoniense-Campaniense inferior de la región Sudpirenaica Central (España), Norte de Alemania, Inglaterra y Japón.

Inoceramus (Platyceramus) rhomboides rhomboides Seitz, 1961
Lám. 13, fig. 4, Gráfs. 98-100

- p? 1931 *Inoceramus* cf. *glatziae* FLEGEL; Riedel, p. 650, lám. 73, sólo fig. 2.
- *v. 1961 *I. (Platyceramus) rhomboides rhomboides* n. sp. n. subsp.; Seitz, p. 82-85, tabs.text. 16 y 17, lám. 3, fig. 2, lám. 4, figs. 1, 2 y 7.
- v. 1961 *I. (Platyceramus) rhomboides* n. sp. subsp. indet.; Seitz, p. 85-86, lám. 3, fig. 6 y lám. 4, fig. 5.
- v. 1961 *I. (Platyceramus) rhomboides transversocostatus* n. sp. n. subsp.; Seitz, p. 91-92, lám. 3, fig. 5, lám. 4, fig. 4.
- v. 1967 *I. (Pl.) rhomboides rhomboides* SEITZ; Seitz, p. 85-86, lám. 4, fig. 3.
- n 1979 *Inoceramus (Platyceramus) rhomboides* SEITZ; Dekentorp y Siegfried, p. 140, lám. 8, fig. 1.
- . 1982 *Inoceramus (Platyceramus) rhomboides rhomboides* Seitz; Matsumoto y Yoshimatsu, p. 7, lám. 3, fig. 1.
- 1987 ? *Platyceramus rhomboides* Seitz; Cleevely y Morris, p. 108, lám. 21, fig. 6.

Tipo:

El mismo holotipo que *Inoceramus (Platyceramus) rhomboides* Seitz.

Diagnosis:

Ondulaciones bien marcadas y de crecimientos variables, inexistencia de costillas divergentes.

Material:

Se han estudiado 4 ejemplares, que corresponden a los moldes internos de dos valvas derechas (N^o 38645 y 40188), y de dos ejemplares con ambas valvas (N^o 40099 y 40272).

Descripción:

Las valvas son de tamaño mediano a muy grande, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
38645	131,5	120,7	145,7	99,8	40,0	13,5	120°	81°
40099d	145,0	143,0	142,0	149,0	—	10,0	—	—
40099i	135,0	178,0	160,0	180,0	—	10,0	—	—
40188	50,0	52,0	54,9	46,0	25,8	8,5	—	—
40272d	66,0	37,8	62,0	53,9	16,0	17,5	—	—

Estas valvas son generalmente muy planas, oscilando normalmente entre un abombamiento (B) mínimo de 8,5 mm y uno máximo de 13,5 mm, con la excepción de la valva derecha del ejemplar 40272, que alcanza un abombamiento de 17,5 mm. Las valvas son más planas en el área posterodorsal, aunque sin llegar a definirse una verdadera ala. El margen anterior es relativamente recto. El salto de la concha es algo mayor en el margen anterior que en los restantes márgenes. El perfil de la concha es claramente romboidal-ovalado en todos los ejemplares. Los ángulos A y β tan sólo se han podido observar en el ejemplar 38645, en el que el ángulo A alcanza los 120° y el ángulo β los 81°. El umbo que está muy mal conservado en varios ejemplares (como en el ejemplar 40099), es algo abombado, ancho, agudo, algo sobresaliente y claramente prosogiro.

Las ondulaciones son bastante prominentes. Se aprecian *circulae* en los ejemplares 40079 y 40272, y *crestocirculae* en el ejemplar 38645, mientras que en el ejemplar 40188 no se observan debido a su estado de conservación. Las ondulaciones poseen una curvatura romboidal, aunque es algo más subcuadrada en el ejemplar 38645. En la mayoría de los ejemplares las ondulaciones son estrechas y redondeadas, aunque en los estadios posteriores del ejemplar 38645 son bastante aristadas. El número de ondulaciones es muy elevado en la mayoría de los ejemplares, aunque en el 38645 es bastante bajo. El crecimiento de las ondulaciones suele ser bastante constante en los estadios iniciales e intermedios, en donde se sitúa alrededor de los 5,0 mm en la mayoría de los ejemplares, mientras que puede aumentar hasta alcanzar los 16,0 mm en los estadios posteriores del 40188.

Debido al estado de conservación de las valvas estudiados, tan sólo se ha podido cuantificar la variación ontogénica de del ejemplar 38645, y de un estado de crecimiento en cada una de las valvas del ejemplar 40099.

La relación L en % de H varía desde el 122% en los estadios iniciales, pasando por el 105% en los estadios intermedios, y

disminuyendo hasta el 89-67% de los estadios posteriores (Gráf. 98).

La relación NA en % de HA varía desde el 79% de los estadios iniciales, pasando por el 75% en los estadios intermedios, y disminuyendo hasta el 73-67% de los estadios posteriores (Gráf. 99).

La relación S en % de HA no se ha podido cuantificar debido al estado de conservación del ejemplar.

El valor del ángulo WA varía desde alrededor de los 48° en los estadios iniciales, pasando por los 50° de los estadios intermedios, hasta alcanzar los 60°-64° de los estadios posteriores (Gráf. 100).

Discusión:

Los ejemplares aquí estudiados muestran las características diagnósticas de la subespecie, que han sido ligeramente modificadas de las ampliamente especificadas y discutidas por Seitz (1961, p. 82-85). Estas modificaciones han sido llevadas a cabo como consecuencia de la inclusión en esta subespecie de bastantes ejemplares que anteriormente habían sido atribuidos a otras especies. Todos los ejemplares de la Cuenca Navarro-Cántabra muestran un perfil y una ornamentación muy similares a los del holotipo y a los restantes ejemplares figurados por Seitz (1961, lám. 3, fig. 2, lám. 4, figs. 1, 2 y 7, y 1967, lám. 4, fig. 3).

Seitz (1961) dudó de la atribución subespecífica de varios de sus ejemplares, que describió como *Inoceramus* (*Platyceramus*) *rhomboides* n. sp. subsp. indet. (Seitz, 1961, lám. 3, fig. 6, lám. 4, fig. 5). Su duda se basaba principalmente en los crecimientos tan pequeños que presentan estos ejemplares, así como en otras diferencias morfológicas más insignificantes. No obstante, estas diferencias no parecen ser suficientes como para poner en duda su atribución a *I. (Pl.) rhomboides rhomboides*. Por otra parte, este menor crecimiento es muy similar al que presentan varios de los ejemplares figurados como *I. (Pl.) rhomboides rhomboides* por Seitz (1961, lám. 4, figs. 1 y 7) y al del ejemplar 38645. Hay que remarcar, que no se debe considerar al crecimiento de las ondulaciones como un factor decisivo para diferenciar subespecies, puesto que este carácter es muy variable durante la ontogenia, como se puede observar en muchas especies estudiadas en el presente trabajo. Por otra parte, estos ejemplares son muy semejantes, tanto por el perfil como por la ornamentación, a los ejemplares de *I. (Pl.) rhomboides rhomboides* estudiados en páginas anteriores. Es destacable la semejanza de los valores de la relación L en % de H (Gráf. 98), de la relación NA en % de HA (Gráf. 99) y del ángulo WA (Gráf. 100) del ejemplar NLfB 22 (Seitz, 1961, lám. 4, fig. 5) con el ejemplar 38645 y el holotipo de la subespecie. Por todas estas razones, estos ejemplares se consideran sinónimos de *I. (Pl.) rhomboides rhomboides*.

La subespecie *Inoceramus* (*Platyceramus*) *rhomboides transversocostatus* fué creada por Seitz (1961, p. 91) y la diferencia en base a la existencia de débiles costillas transversales. Al revisar los ejemplares estudiados por Seitz (que se encuentran depo-

sitados en el NLfB), y especialmente los figurados (Seitz, 1961, lám. 3, fig. 5, lám. 4, fig. 4), se observa que estas costillas transversales no suelen presentar continuidad. De tal forma que su apariencia es semejante a la que se produciría debido a una deformación, lo que coincide con el que todos los ejemplares estén algo deformados. Las restantes características de estos ejemplares son las propias de *I. (Pl.) rhomboides rhomboides*, por lo que, considerando que estas costillas transversales observadas por Seitz no son tales costillas, sino que son producto de la deformación, se debe considerar a la subespecie *I. (Pl.) rhomboides transversocostatus* Seitz sinónima de *I. (Pl.) rhomboides rhomboides* Seitz.

El ejemplar figurado por Matsumoto y Yoshimatsu (1982, lám. 3, fig. 1) se diferencia de los ejemplares estudiados en el presente trabajo por presentar ondulaciones más irregulares y de mayores crecimientos.

El estado de conservación del ejemplar figurado como "*? Platyceramus rhomboides* Seitz" por Cleevely y Morris (1987, lám. 21, fig. 6), y procedente del Coniaciense de Inglaterra, no permite asegurar su atribución a esta subespecie.

Esta subespecie se diferencia de *Inoceramus (Platyceramus) rhomboides heinei* Seitz en que no presenta costillas divergentes en los estadios posteriores.

Distribución:

Esta subespecie ha sido reconocida en el Santoniense-Campaniense inferior de Alemania, Inglaterra y Japón.

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie FRN (Fresneda, Alava), en la serie LA (Lastras de la Torre, Burgos) y en la serie OR (Ormijana, Alava). Mientras que en la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado únicamente en la serie LM (La Mesa, Burgos).

Inoceramus (Platyceramus) rhomboides subsp. inc.
Lám. 13, fig. 5

Comparar:

v 1961 *I. (Platyceramus) rhomboides rhomboides* n. sp. n.
subsp.; Seitz, p. 82-85, tabs.text. 16 y 17, lám. 3,
fig. 2, lám. 4, figs. 1, 2 y 7.

Material:

Se han estudiado tres ejemplares, que corresponden a los moldes internos de fragmentos de dos valvas izquierdas (N^o 40190 y 40319) y de una valva derecha (N^o 40070).

Descripción:

Estos fragmentos corresponden a valvas de tamaño pequeño a muy grande. Por tratarse de fragmentos, tan sólo se exponen las dimensiones máximas que posee el ejemplar 40319, ya que es el más completo:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40319*	63,0	50,5	77,0	49,0	24,5	8,5	—	—

Estas valvas están generalmente mal conservadas y son muy planas, algo más en el área posterodorsal, aunque sin llegar a definirse una verdadera ala. El margen anterior no está conservado en ninguno de los ejemplares. El perfil de la concha es romboidal en todos los ejemplares. No se ha podido observar ni el umbo ni los ángulos A y β, debido al estado de conservación de los fragmentos.

Las ondulaciones son bastante prominente y no son muy numerosas. Se aprecian *crestocirclae* en el ejemplar 40070, aunque en los restantes no se observan debido a su estado de conservación. Las ondulaciones poseen una curvatura romboidal, con tramos rectos bastante marcados en el ejemplar 40070. Estas ondulaciones suelen ser estrechas y algo redondeadas en los estadios iniciales, mientras que son más anchas y redondeadas en los posteriores. El crecimiento de las ondulaciones es irregular, y puede alcanzar los 8,5 mm en el ejemplar 40319.

Debido al estado de conservación de los fragmentos, no se ha podido cuantificar la variación ontogénica de ninguno de ellos.

Discusión:

Los ejemplares estudiados corresponden únicamente a fragmentos, que presentan características diagnósticas de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *rhomboides*. En ninguno de ellos se observa la presencia de costillas divergentes, pero el estado de los fragmentos es tal que, aunque éstas hubiesen existido no se apreciarían. Por esta razón, no se puede asegurar a que subespecie pertenecen los fragmentos estudiados. Así, estos fragmentos son comparables a cualquiera de los ejemplares de *I. (Pl.) rhomboides rhomboides* estudiados en este trabajo o citados en la lista de sinonimia.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie AS (Astúlez, Alava) y en la serie OLAZ (Olazagutia, Navarra). Mientras que en la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado únicamente en la serie LM (La Mesa, Burgos)

Tipo:

El holotipo, por monotipia, es el ejemplar PIB 3 figurado por Roemer (1852, p. 59, lám. 7, fig. 1) y refigurado por Seitz (1961, lám. 3, fig. 9), cuyo molde se conserva en NLFB. Procede, según Roemer (1852, p. 12) y Stephenson (1937, p. 136), de la Zona Undulatoplicatus (Santonense inferior, grupo Austin), en la cascada de Guadalupe (Texas, EE.UU.).

Diagnosís:

Concha plana, poco curvada, márgenes anterior y posterior rectos o suavemente curvados. Margen anterior plano, aunque ocasionalmente algo escarpado sobre la línea de comisura. Umbo agudo o algo redondeado, generalmente prosogiro. Costillas divergentes que dominan sobre ondulaciones débiles e irregulares; pero frecuentemente no se observan ondulaciones, si no tan sólo lineae. En la intersección entre las ondulaciones y las costillas radiales se suelen originar nudos (diagnosís modificada de Seitz, 1961, p. 97).

Discusión:

A partir de la descripción de Seitz (1961) de *Inoceramus (Cladoceramus) undulatoplicatus*, se observa que esta especie presenta un perfil muy similar a *I. (Platyceramus) rhomboides* Seitz. Así mismo, *I. (Pl.) rhomboides heinei* Seitz es esencialmente similar a *I. (Pl.) rhomboides rhomboides* Seitz en el perfil y en la ornamentación concéntrica, pero presenta costillas divergentes, con lo que muestra una morfología transicional entre *I. (Pl.) rhomboides rhomboides* e *I. (Pl.) undulatoplicatus*. Algo similar le sucede a la subespecie *I. (Pl.) cycloides wegneri*, que es esencialmente semejante a *I. (Pl.) cycloides cycloides* en el perfil y en la ornamentación concéntrica, pero que también presenta costillas divergentes.

Debido a la semejanza en los estadios iniciales, la existencia de formas transicionales y la localización en niveles estratigráficos próximos, de las especies y subespecies discutidas anteriormente, Noda (1983) consideró que estaban indudablemente relacionadas y que deberían de proceder de una especie ancestral común de *Inoceramus (Platyceramus)*.

Paralelamente, las especies de *Inoceramus (Sphenoceramus)*, tanto en Europa como en Japón, han sido asignadas a este subgénero (o género según algunos autores) independientemente de la presencia o ausencia de costillas divergentes. Por lo que Noda (1983), de acuerdo con este criterio, considera que la presencia o ausencia de costillas divergentes no es criterio suficiente para establecer la distinción genérica o subgenérica.

Por todo ello, Matsumoto et al. (1982) y Noda (1983) consideran que *Inoceramus undulatoplicatus* debe ser asignado al subgénero *Platyceramus*, puesto que al ser morfológicamente tan seme-

jante a *I. (Platyceramus) rhomboides* posee las características diagnósticas de este subgénero. Por consiguiente *Cladoceramus* sería innecesario, ya que *Platyceramus* tiene prioridad de páginas sobre *Cladoceramus*, de acuerdo con el artículo 24a del ICZN. Aceptando estos razonamientos, se ha considerado a *Inoceramus undulatoaplicatus* como perteneciente al subgénero *Platyceramus*, opinión ya aceptada por López (1986a, p. 48-49).

Dentro de esta especie se han reconocido las siguientes subespecies: *Inoceramus (Platyceramus) undulatoaplicatus undulatoaplicatus* Roemer, *I. (Pl.) undulatoaplicatus michaeli* Heinz e *I. (Pl.) undulatoaplicatus chuminensis* Tzankov. Esta última tan sólo ha sido citada en el Coniaciense de Bulgaria (Tzankov, 1981); pero su posición estratigráfica debería ser revisada, ya que en caso de que fuese correcta, no se podría seguir considerando a esta especie como a índice del Santoniense basal (Birkelund, Hancock, et al., 1984).

Estas relaciones que se observan en las especies euroamericanas son análogas a las que se aprecian en las especies japonesas, lo que ha dado lugar a que se acepte una evolución paralela entre Europa y Japón en lo referente a las especies con costillas divergentes; postura que ya era reconocida desde hace tiempo, tal y como apunta Noda (1983).

Las especies japonesas del subgénero *I. (Platyceramus)* y que presentan costillas divergentes son *Inoceramus (Platyceramus) japonicus* Nagao y Matsumoto e *I. (Pl.) higoensis* Noda, ambas presentan muchas semejanzas con *I. (Pl.) undulatoaplicatus*, como ya apuntaron Nagao y Matsumoto (1940). Stephenson (1950) también reconoce la semejanza entre *I. (Platyceramus) japonicus* e *I. (Pl.) undulatoaplicatus*, pero como principal diferencia menciona que las especies japonesas presentan unas costillas más anchas que las euroamericanas. Posteriormente, Matsumoto y Ueda (1962) sugieren la necesidad de realizar estudios estadísticos para poder discriminar ambas especies. Noda (1983) realiza estudios estadísticos, pero al no poseer un número suficiente de datos de *I. (Pl.) undulatoaplicatus* no pudo diferenciarlas claramente, apreciando que las diferencias mayores correspondían a caracteres no cuantificables, y especialmente por el perfil más romboidal de *I. (Pl.) undulatoaplicatus* y el mas semejante a un abanico de *I. (Pl.) japonicus*, como ya habían apuntado Stephenson (1950), Seitz (1961) y Matsumoto (en Matsumoto y Haraguchi, 1978). Por otra parte, a nivel bioestratigráfico, *Inoceramus (Platyceramus) undulatoaplicatus* caracteriza el Santoniense inferior (Seitz, 1961 y otros autores) mientras que *I. (Pl.) japonicus* e *I. (Pl.) higoensis* representan una zona del Santoniense superior de Japón (Matsumoto, 1978, en Matsumoto y Haraguchi).

Por otra parte, *Inoceramus (Sphenoceramus)* se diferencia claramente de *I. (Platyceramus) undulatoaplicatus* en que el ala posterior está bien diferenciada del resto de la valva.

Distribución:

Esta especie se ha reconocido únicamente en la Zona *Undulatoaplicatus* (Santoniense inferior) de la región Sudpirenaica Cen-

tral (España), Norte de Alemania, Inglaterra, Caucazo (U.R.S.S.), el Western interior de los EE.UU. y la Costa Pacífica de los EE.UU., Japón, Madagascar y Africa del Sur.

Inoceramus (Platyceramus) undulatoplicatus undulatoplicatus

Roemer, 1852

Lám. 14, fig. 1

- v. 1852 *Inoceramus undulato-plicatus*; Roemer, p. 59, lám. 7, fig. 1.
- 1877 *Inoceramus undulato-plicatus* FERD. ROEMER; Schlüter, p. 270, lám. 3, fig. 1.
- p. 1904-13 *Inoceramus undulato-plicatus* RÖMER; Woods, p. 304, sólo fig.text. 60.
- 1928 *Inoceramus undulato-plicatus* ROEMER; Adkins, p. 95.
- 1952 *Inoceramus undulatoplicatus* ROEMER; Young y Marks, p. 485, lám. 1, fig. 11.
- p. 1958 *Inoceramus undulatoplicatus* Roemer; Anderson, p. 102, lám. 43, figs. 3 y 4 (no fig. 5, no lám. 22, fig. 4).
- v. 1961 *I. (Cladoceramus) undulatoplicatus undulatoplicatus* FERD. ROEMER; Seitz, p. 98-102, figs.text. 21 y 22, lám. 3, figs. 4 y 9, lám. 4, fig. 6, lám. 5, figs. 3 y 6.
- p 1964 *Inoceramus undulatoplicatus* Roemer; Scott y Cobban, p. L15, lám. 5, sólo fig. 5 (no fig. 1), lám. 6, figs. 1 y 4.
- 1977b "*Inoceramus*" (*Cladoceramus*) *undulatoplicatus* Roemer; Kauffman, lám. 28, fig. 3.
- ? 1979 *Inoceramus (Cladoceramus) undulatoplicatus* ROEMER, 1852; Dekentorp y Siegfried, p. 135, lám. 5, fig. 6.
- . 1980 *Inoceramus undulatoplicatus* Roemer; Mennessier y Sornay, p. 22, lám. 5, fig. 2.

Tipo:

El mismo holotipo que *Inoceramus (Platyceramus) undulatoplicatus*.

Diagnosis:

Costillas divergentes, aproximadamente iguales en el margen anterior y posterior, que se debilitan y desaparecen hacia la parte posterior. Ondulaciones generalmente débiles y de crecimiento irregular. La curvatura de las ondulaciones y de las líneas de crecimiento es muy romboidal (diagnosis modificada de de Seitz, 1961, p. 99, en base al estudio del holotipo y de los ejemplares de Seitz).

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40316), que corresponde al molde interno de los estadios posteriores de una valva izquierda.

Descripción:

Este fragmento debería corresponder a una valva muy grande, puesto que el tamaño máximo del fragmento ya alcanza los 152,0 mm, en su dimensión máxima.

La valva es muy plana, especialmente con respecto a las grandes dimensiones que puede alcanzar la valva completa. Tan sólo alcanza los 9,9 mm de abombamiento (B). No se ha conservado ninguno de los márgenes, con lo que no se puede apreciar el perfil de la valva.

Las ondulaciones están poco definidas, mientras que las costillas divergentes dominan sobre éstas. Se observa la presencia de circulae. En la intersección entre ondulaciones y costillas divergentes, y como resultado de la misma, se observa la presencia de nudos. Estas ondulaciones presentan una curvatura que podría ser romboidal, están muy poco marcadas y son redondeadas y estrechas. El crecimiento de las ondulaciones no es muy grande, situándose alrededor de los 4,5 mm en los estadios posteriores. Las costillas divergentes presentan la misma anchura en el margen anterior que en el posterior, alcanzando una anchura máxima de 19,5 mm. Estas costillas divergentes no son perpendiculares al eje de crecimiento (o de divergencia) en ninguno de los márgenes.

Debido al estado de conservación del ejemplar, no se ha podido cuantificar su variación ontogénica.

Discusión:

El fragmento estudiado presenta costillas divergentes con una anchura similar en el margen anterior y en el posterior, no siendo perpendiculares al eje de crecimiento en el margen posterior. Este tipo de morfología para las costillas divergentes es diagnóstica de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *undulatoplicatus*, por lo que a pesar de que el ejemplar está muy incompleto, se le puede atribuir a esta subespecie.

Algunos de los ejemplares figurados por Anderson (1958, lám. 43, figs. 3 y 4), Scott y Cobban (1964, lám. 5, fig. 5, lám. 6, figs. 1 y 4) y Kauffman (1977b, lám. 28, fig. 3), así como el ejemplar figurado por Mennesier y Sornay (1980, lám. 5, fig. 2), presentan unas ondulaciones que en el margen posterior no son más anchas que en el margen anterior, y tampoco son perpendiculares al eje de crecimiento, por lo que se les podría atribuir a la subespecie *Inoceramus* (*Platyceramus*) *undulatoplicatus undulatoplicatus*.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en la Zona *Undulatoplicatus* (Santoniense inferior) del Norte de Alemania, Inglaterra, Cáucaso (U.R.S.S.), Costa Pacífica de la U.R.S.S., Golfo de México, el Western interior de los EE.UU., la Costa Pacífica de los EE.UU. y Japón.

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie OLAZ (Olazagutia, Navarra).

Inoceramus (Platyceramus) undulatoplicatus michaeli Heinz, 1928
Lám. 14, figs. 2 y 3, Gráfs. 101-103

- 1877 *Inoceramus digitatus* SOWERBY; Schlüter, p. 267, lám. 36.
- 1904-13 *Inoceramus undulato-plicatus* var. *digitatus* SCHLÜT.; Woods, p. 307, fig. text. 62.
- * 1928a *Inoceramus undulato-plicatus* F. ROEM. var. *michaeli* n. var.; Heinz, p. 76.
- 1930 *Inoceramus undulato-plicatus* ROEMER; Heinz, p. 686.
- 1931 *Inoceramus undulato-plicatus* F. ROEM. var. *michaeli* HEINZ; Riedel, p. 648.
- 1932c *Inoceramus michaeli* HEINZ; Heinz, p. 25.
- 1933 *Cladoceramus michaeli* HEINZ; Heinz, p. 257.
- 1934b *Cladoceramus michaeli* HEINZ; Heinz, p. 722.
- . 1959 *Inoceramus undulato-plicatus* Roemer; Dobrov y Pavlova, p. 149, lám. 11, figs. 3 y 4.
- v. 1961 *I. (Cladoceramus) undulatoplicatus michaeli* HEINZ; Seitz, p. 102-106, lám. 5, figs. 1, 2 y 4, lám. 6, fig. 2, tabs. 21-23.
- . 1964 *Inoceramus (Cladoceramus) aff. undulatoplicatus* car. *michaeli* Heinz; Sornay, p. 174-176, figs. text. 6 y 7.
- . 1962 *Inoceramus undulatoplicatus* ROEMER var. *digitatus* SCHLÜTER; Sturani, p. 83, lám. 8, fig. 2.
- 1974 *Inoceramus undulato-plicatus michaeli*; Atabekian, p. 216, lám. 106, fig. 2, lám. 110, fig. 2.
- 1974 *Inoceramus undulatoplicatus michaeli* Heinz; Pergament, lám. 1, fig. 1.
- v. 1986a *I. (Pl.) undulatoplicatus michaeli* HEINZ; López, p. 50-52, lám. 4, fig. 5.
- v. 1986b *I. (P.) undulatoplicatus michaeli*; López, lám. 1, fig. 10.
- . 1987 *Cladoceramus undualtoplicatus* (F. Roemer); Cleevely y Morris, p. 107, lám. 21, fig. 7.
- p. 1988 *Inoceramus undulato-plicatus michaeli* Heinz, 1932; Ali-zade et al., p. 261, lám. 14, sólo fig. 1 (no fig. 2).

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar GSH 51 figurado por Schlüter (1877, p. 267, lám. 36) y refigurado por Seitz (1961, lám. 5, fig. 2), cuyo molde se conserva en el NLfB. Procedente del "Emscher Mergel" (Zona Undulatoplicatus, Santoniense inferior) del pozo Adolf von Hanseemann (Mengede, Nordrhein-Westfalen, R.F.A.).

Diagnosis:

Fuertes costillas divergentes, que en el margen posterior son bastante perpendiculares al eje de divergencia (equivalente

al eje de crecimiento), siendo más fuertes y anchas en el margen posterior que en el anterior. Las ondulaciones son débiles, en algunas ocasiones sólo se aprecian lineae, y presentan una curvatura ovalada o romboidal (diagnósis modificada de Seitz, 1961, p. 103, en base a los ejemplares aquí estudiados).

Material:

Se han estudiado 3 ejemplares, que corresponden a los moldes internos de una valva derecha (N^o 40318), y a los contramoldes internos de una valva derecha (N^o 40322) y de una valva izquierda (N^o 40244). De todos los contramoldes internos se han realizado moldes en escayola.

Descripción:

Las valvas son de tamaño mediano a muy grande, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40244	55,0	63,5	69,0	60,5	16,0	7,5	—	—
40318	207,2	170,5	210,5	200,5	—	18,5	—	—
40322*	129,5	112,5	134,5	98,0	—	10,5	—	—

Estas valvas son muy planas, especialmente con respecto a las grandes dimensiones que pueden alcanzar las valvas completas. El abombamiento (B) oscila desde un mínimo de 7,5 mm, hasta un máximo de 18,5 mm, siendo mayor alrededor del eje de crecimiento, dando lugar a que se diferencie una débil ala posterodorsal. El margen anterior es ligeramente recto, y en él se sitúa el mayor salto de la concha, destacando que en el ejemplar 40244 es algo mayor y coincide con la aparición de las costillas divergentes. El perfil de la concha es romboidal. El umbo es algo agudo, abombado, no muy ancho, pequeño, poco o nada sobresaliente y claramente prosogiro.

Las ondulaciones están muy poco marcadas, mientras que las costillas divergentes dominan sobre éstas. Se observa la presencia de circulae en los ejemplares 40318 y 40322. En la intersección entre ondulaciones y costillas divergentes, y como resultado de la misma, se observa la presencia de nudos, que en ocasiones son los únicos indicadores de la existencia de ondulaciones. Estas ondulaciones presentan una curvatura romboidal, son redondeadas y estrechas, siendo algo más redondeadas en los estadios iniciales (especialmente en el ejemplar 40318). El crecimiento de las ondulaciones es mayor en los estadios posteriores, alcanzando los 9,5 mm, aunque en ocasiones no se puede apreciar debido a lo poco marcadas que están las ondulaciones. Las costillas divergentes aparecen bastante tardíamente, a partir de H = 46,5 mm en el ejemplar 40244 y de H = 25,0 mm en el ejemplar 40318. Estas costillas son más anchas en el margen posterior, alcanzando una anchura máxima de 8,0 mm, 15,0 mm y 16,5 mm en el margen anterior, y de 9,5 mm, 17,0 mm y 19,5 mm en el margen posterior de los ejemplares 40244, 40318 y 40322, respectivamente. En el ejemplar 40322, las costillas divergentes presentan mayor relieve en el margen anterior, mientras que en los otros

dos ejemplares es mayor en el margen posterior. Las costillas divergentes son bastante perpendiculares al eje de crecimiento (o de divergencia) en el margen posterior, mientras que en el margen anterior forman un ángulo de alrededor de 49° con el citado eje. En el margen anterior del ejemplar 40318 se observan costillas que se dicotomizan.

Debido al estado de conservación de los ejemplares, no se ha podido cuantificar ni la variación ontogénica del ejemplar 40322 ni de los estadios iniciales de los restantes ejemplares.

La relación L en % de H varía desde el 109-98% de los estadios intermedios hasta el 98-87% de los estadios posteriores (Gráf. 101).

La relación NA en % de HA varía desde el 98-73% de los estadios intermedios hasta el 76-66% de los estadios posteriores (Gráf. 102).

La relación S en % de HA no se ha podido cuantificar debido al estado de conservación de los ejemplares.

El valor del ángulo WA es algo menor en los estadios iniciales, oscilando alrededor de los 57° - 54° en los iniciales e intermedios, siendo de 60° - 59° en los posteriores (Gráf. 103).

Discusión:

Los ejemplares estudiados en el presente trabajo presentan las características diagnósticas de esta subespecie, siendo muy semejantes a la mayoría de los ejemplares citados en la lista de sinonimia.

Heinz (1928a, p. 76) consideró a esta subespecie como a una nueva variedad, a la que denominó *Inoceramus undulato-plicatus* F. ROEM. var. *michaeli* n. var. Pero tan sólo dió una breve descripción, y no la figuró, limitándose a hacer referencia al ejemplar figurado anteriormente por Schlüter (1877, lám. 36).

Posteriormente, Heinz (1932) distinguió como especies distintas a *Inoceramus michaeli* y a *I. undulatoplicatus*, mientras que Seitz (1961) consideró que ambas eran subespecies de *I. undulatoplicatus*. Así mismo, Heinz (1932) designó a *I. michaeli* Heinz, que revisado es *I. undulatoplicatus michaeli* como la especie tipo de *Cladoceramus*.

Los dos ejemplares de *Inoceramus* (*Platyceramus*) aff. *undulatoplicatus* var. *michaeli* figurados por Sornay (1964, text. figs. 6 y 7), procedentes del Santoniense medio del SW de Madagascar, presentan costillas divergentes más anchas y perpendiculares al eje de divergencia en el margen posterior, aunque presentan un reducido número de costillas. Así mismo, estos ejemplares son algo similares a *I. (Pl.) higoensis* Noda, pero se diferencian por su perfil, su bajo valor de A y su margen anterodorsal recto (Noda, 1983). Por todas estas características se les puede atribuir a la subespecie *I. (Pl.) undulatoplicatus michaeli*.

Algunos de los ejemplares de *Inoceramus* (*Platyceramus*) *japonicus* figurados por Noda (1983, fig.text. 7E, lám. 45, fig. 2) presentan unas costillas divergentes algo similares a las de *I. (Pl.) undulatoplicatus michaeli*, aunque se diferencian por el perfil y las ondulaciones.

Los ejemplares figurados por Dobrov y Pavlova (1959, lám. 11, figs. 3 y 4), Sturani (1962, lám. 8, fig. 2), Pergament (1974, lám. 1, fig. 1), Cleevely y Morris (1987, lám. 21, fig. 7) y Ali-zade et al. (1988, lám. 14, figs. 1) presentan las características diagnósticas de esta subespecie, sin mostrar ninguna particularidad que los diferencie de los ejemplares estudiados en el presente trabajo.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en la Zona *Undulatoplicatus* (Santoniense inferior) de la región Sudpirenaica Central (España), Norte de Alemania (R.F.A.), Inglaterra, Caucaso (U.R.S.S.), Costa Pacífica de la U.R.S.S., Madagascar y Africa del Sur.

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie OLAZ (Olazagutia, Navarra). Mientras que en la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado en la serie VMW (Villamartín, Burgos).

Inoceramus (*Platyceramus*) *undulatoplicatus* subsp. inc. 1
Lám. 14, fig. 4

Comparar:

- v 1852 *Inoceramus undulato-plicatus*; Roemer, p. 59, lám. 7, fig. 1.
- . 1962 *Inoceramus undulatoplicatus* ROEMER; Matsumoto y Ueda, p. 165, lám. 25, fig. 1.
- . 1986 *Inoceramus* (*Cladoceramus*) *undulatoplicatus*; Scott, Cobban y Merewether, fig. 9h.

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40185), que corresponde al molde interno de una valva derecha.

Descripción:

Esta valva es de tamaño bastante grande y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40185	92,5	79,0	93,0	89,0	29,5	15,5	100°	75°

La valva es muy plana. El mayor abombamiento se situa alrededor del eje de crecimiento, diferenciándose una débil ala pos-

terodorsal. El margen anterior es cóncavo con respecto al exterior, delimitándose una oreja anterior. El mayor salto de la concha se sitúa en el margen anterior. El margen posterior no está conservado. El perfil de la concha es romboidal. El umbo es algo agudo, abombado, no muy ancho, pequeño, poco o nada sobresaliente y claramente prosogiro.

Las ondulaciones apenas son visibles en los estadios posteriores, mientras que las costillas divergentes dominan sobre éstas. No se aprecia la existencia de líneas de crecimiento, debido al estado de conservación del ejemplar. En la intersección entre ondulaciones y costillas divergentes, y como resultado de la misma, se observa la presencia de nudos, que en ocasiones son los únicos indicadores de la existencia de ondulaciones. Estas ondulaciones presentan una curvatura romboidal, claramente visible en los estadios iniciales, pero que no es visible en los restantes estadios de crecimiento, tanto por el estado de conservación del ejemplar como por el hecho de que las costillas divergentes dominan completamente sobre las ondulaciones. Las ondulaciones son redondeadas y no muy anchas, su crecimiento no es muy elevado en los estadios iniciales, situándose alrededor de los 6,0 mm, mientras que no se puede conocer su crecimiento en los estadios posteriores ya que las ondulaciones no son visibles. Las costillas divergentes tan sólo son visibles en el margen anterior, ya que el posterior no está conservado, estas costillas aparecen a partir de $H = 23,0$ mm. Las costillas son claramente divergentes, relativamente numerosas, llegando a alcanzar una anchura de unos 13,0 mm.

Tan sólo se ha podido cuantificar la variación ontogénica de los estadios intermedios, debido al estado de conservación del ejemplar estudiado.

La relación L en % de H oscila alrededor del 132-125% en estos estadios intermedios.

La relación NA en % de HA oscila alrededor del 77-74% en estos estadios intermedios.

La relación S en % de HA no se ha podido cuantificar debido al estado de conservación del ejemplar.

El valor del ángulo WA es constante durante los estadios iniciales e intermedios, situándose alrededor de los 58° .

Discusión:

El ejemplar estudiado no conserva las costillas divergentes en el margen anterior, con lo que no se puede realizar su identificación subespecífica, ya que la diferenciación subespecífica se basa en las diferencias de grosor y perpendicularidad de las costillas divergentes, en cada uno de los márgenes. Por ello, este ejemplar es comparable a los ejemplares figurados por Matsumoto y Ueda (1962, lám. 25, fig. 1.) y Scott, Cobban y Merewether (1986, fig. 9h), ya que no presentan conservadas las costillas en el margen posterior.

Distribución:

En la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado únicamente en la serie LM (La Mesa, Burgos). Mientras que el ejemplar figurado por Scott, Cobban y Merewether procede de Nuevo Mexico (EE.UU.).

Inoceramus (Platyceramus) cf. undulatoplicatus Roemer, 1852
Lám. 15, fig. 1

Comparar:

- v 1852 *Inoceramus undulato-plicatus*; Roemer, p. 59, lám. 7, fig. 1.
- p. 1958 *Inoceramus undulatoplicatus* Roemer; Anderson, p. 102, lám. 43, fig. 5 (no figs. 3 y 4, no lám. 22, fig. 4).
- p. 1981 *Inoceramus (Inoceramus) undulatoplicatus undulatoplicatus* Roemer, 1852; Tzankov, p. 92, lám. 42, sólo fig. 4 (no fig. 3).
- 1986a *I. (Pl.) undulatoplicatus cf. micheli* HEINZ; López, p. 52-53, lám. 5, fig. 2.
- 1986a *I. (Pl.) undulatoplicatus subsp. inc.*; López, p. 53-54, lám. 5, fig. 3.
- p. 1988 *Inoceramus undulato-plicatus michaeli* Heinz, 1932; Ali-zade et al., p. 261, lám. 14, sólo fig. 2 (no fig. 1.).

Material:

Se han estudiado 25 ejemplares (N^o 38531, 38534, 38640, 38641, 38651, 38655, 40222, 40239, 40240, 40241, 40243, 40245, 40248, 40270, 40284, 40429, 40465, 40467, 40468, 40469, 40470, 40471, 40474, 40727, 40728, 40748 y 40749), que corresponden a fragmentos de moldes internos, de los cuales se desconoce a que valva corresponden.

Descripción:

Estos fragmentos son de tamaño pequeño a grande, y generalmente corresponden a los estadios posteriores de valvas que deberían ser bastante grandes. Las dimensiones máximas de estos fragmentos oscilan desde un mínimo de 18,0 mm hasta un máximo de 93,5 mm, con un valor medio que se sitúa alrededor de los 61,9 mm. En ninguno de los ejemplares se ha conservado ni el umbo ni ninguno de los márgenes.

Las ondulaciones son muy débiles, mientras que las costillas divergentes dominan sobre éstas. En algunos de los fragmentos correspondientes a estadios posteriores, no se observa la presencia de ondulaciones, apreciándose tan sólo *lineae* (ejemplares 40240, 40241, 40243, 40245, 40270, 40284, 40468, 40469, 40471, 40728 y 40748). En el ejemplar 40474 se constata la existencia de *circulae*. En la intersección entre ondulaciones y costillas divergentes, y como resultado de la misma, se observa la presencia

de nudos, que en ocasiones son los únicos indicadores de la existencia de ondulaciones (especialmente en los estadios posteriores). Ninguno de los ejemplares permite observar la posible curvatura romboidal de las ondulaciones. Las pocas ondulaciones que se pueden observar son redondeadas y no muy anchas, sin que se pueda cuantificar su crecimiento debido al estado de conservación de los fragmentos. Las costillas pueden ser muy prominentes, con una anchura que llega a alcanzar los 32,5 mm.

Debido a que todos los ejemplares estudiados corresponden a fragmentos, generalmente de los estadios posteriores, no se ha podido cuantificar la variación ontogénica en ninguno de ellos.

Discusión:

Al tratarse únicamente de fragmentos de los estadios posteriores de valvas, que presentan costillas divergentes dominantes sobre las ondulaciones, no puede asegurarse que pertenezcan a la especie *Inoceramus* (*Platyceramus*) *undulatoplicatus*. Esto es así, puesto que existen otras especies que en los estadios posteriores presentan costillas divergentes que dominan sobre las ondulaciones, como *I.* (*Cordiceramus*) *cordiinitialis ickernensis*. A pesar de ello se ha designado a todos los ejemplares estudiados como *Inoceramus* (*Platyceramus*) cf. *undulatoplicatus*, puesto que la mayoría de estos fragmentos aparecen en el límite Coniaciense/Santonense o en la base del Santoniense, siendo *I.* (*Pl.*) *undulatoplicatus* la especie con costillas divergentes dominantes más frecuente en estas edades. De todas formas, hay que destacar que las especies que presentan costillas divergentes de este tipo, son propias del Santoniense inferior, con lo que en numerosas series estos ejemplares son los primeros indicadores de haber alcanzado el Santoniense.

Numerosos autores han figurado ejemplares muy similares a los estudiados en este trabajo. Así, estos ejemplares también corresponden únicamente a fragmentos, generalmente de los estadios posteriores, que muestran costillas divergentes que dominan sobre las ondulaciones. De entre estos ejemplares, cabe destacar los figurados por Anderson (1958, lám. 43, fig. 5), Tzankov (1981, lám. 42, fig. 4), López (1986a, lám. 5, fig. 3) y Ali-zade et al. (1988, lám. 14, fig. 2).

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie BO (Bóveda, Burgos), en la serie FRES (Fresneda, Alava), en la serie LA (Lastras de la Torre), en la serie MA (Mambliga, Burgos), en la serie OR (Ormijana, Alava), en la serie OT'' (Oteo, Burgos) y en la serie VIL (Villacian, Burgos). Mientras que en la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado en la serie NI (Nidaquila, Burgos), en la serie TOR (Torme, Burgos), en la serie VMW (Villamartín, Burgos) y en la serie TUR (Turzo, Burgos).

Subgénero *Cordiceramus* Seitz, 1961

Tipo:

Inoceramus cordiformis Sowerby, 1823; por designación original.

Diagnosis:

Equivalvo, algo abombado o casi plano. Posibles surcos diagonales en el margen posterior. Umbo sobresaliente. La curvatura de las ondulaciones y líneas de crecimiento es pentagonal, observándose tres aristas (K1, K2 y K3). En los estadios posteriores planos la curvatura de las ondulaciones puede ser más circular (similar a la de *I. (Pl.) cycloides*) o romboidal (similar a la de *I. (Pl.) rhomboides*). En algunas especies pueden aparecer costillas divergentes (diagnosis modificada de Seitz, 1961, p. 110).

Discusión:

Heinz (1932) designó con el término *Cordiceramus* a un nuevo subgénero, pero de acuerdo con el CINZ era *nomen nudum*, puesto que no dió diagnosis. Posteriormente, Seitz (1961) estudió detalladamente este subgénero y dió la diagnosis, con lo que realizó la designación formal de este subgénero. Por ello, debe considerarse a Seitz (1961) como autor del subgénero *Cordiceramus*, como ya consideró Noda (1983 y 1986).

Vokes (1980, p. 41) erróneamente consideró al subgénero *Cordiceramus* como inválido, cuando Seitz (1961) ya había publicado la revisión de este subgénero.

El representante más antiguo de este subgénero es la especie *Inoceramus (Cordiceramus) kawashitai* Noda, dada a conocer recientemente por Noda (1986), y que fué localizada en el Coniaciense superior de Hokkaido (Japón). Hasta entonces se consideraba que dicho subgénero aparecía en el Santoniense inferior.

Distribución:

Este subgénero presenta una distribución biogeográfica cosmopolita, y ha sido reconocido desde el Coniaciense superior hasta el Campaniense.

Inoceramus (Cordiceramus) cordiformis Sowerby, 1823

Tipo:

El holotipo, por monotipia, es el ejemplar BM(NH) 43277, figurado por Sowerby (1823, p. 61, lám. 440), y refigurado por Goldfuss (1834-40, lám. 110, fig. 6b) y por Woods (1904-13, lám.

53, fig. 8), cuyo molde se encuentra depositado en el NLfB. Procede de la zona de "*Micraster cor-angium*", en Gravesand (Gran Bretaña).

Diagnosís:

Valvas bastante abombadas. Ondulaciones irregulares, de prominencia y crecimiento variables, y de curvatura claramente pentagonal. Se observan dos o tres aristas, siendo las posteriores (K2 y K3) las más marcadas. Posibles surcos anteriores (diagnosís según de Seitz, 1961).

Discusión:

Seitz (1961, p. 110-111) estudió en detalle esta especie, revisando las dos subespecies ya existentes y estableciendo una nueva. Las tres subespecies conocidas son *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *cordiformis cordiformis* Sowerby, *I. (Co.) cordiformis boehmi* Müller e *I. (Co.) cordiformis purus* Seitz. La distribución estratigráfica de estas tres subespecies fué utilizada para definir la Zona Cordiformis, que se reconoce desde la parte superior del Santoniense inferior hasta la parte inferior del Santoniense medio. Esta zona presenta una amplia repartición biogeográfica, habiendo sido reconocida en gran parte de Europa.

Distribución:

Esta especie ha sido reconocida en la Zona Cordiformis (parte superior del Santoniense inferior y parte inferior del Santoniense medio), y su repartición biogeográfica abarca toda Europa, el Western Interior (EE.UU.), la Costa Pacífica de los EE.UU. y Japón.

Inoceramus (*Cordiceramus*) *cordiformis* subsp. inc.
Lám. 15, fig. 2

Comparar:

v 1961 *I. (Cordiceramus) cordiformis* subsp. inc.; Seitz, p. 120-121, lám. 7, figs. 1, 4 y 7, lám. 8, fig. 5.

Material:

Se han estudiado dos ejemplares bastante deformados, que corresponden a los moldes internos de una valva derecha (N^o 40100) y de una valva izquierda (N^o 40093).

Descripción:

Estas valvas son de tamaño relativamente pequeño, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
40093*	37,2	48,0	40,0	40,0	19,3	15,0	—	—
40100*	30,9	41,5	38,5	34,5	—	13,5	—	—

Las valvas están bastante abombadas, sin delimitarse un área posterodorsal plana. El margen anterior está muy mal conservado en ambos ejemplares. El salto de la concha está muy pronunciado en el margen anterior y en la zona de charnela. El perfil de la concha es subcuadrado, aunque con tendencia a ser algo romboidal debido a la deformación que presentan ambos ejemplares. El umbo está mal conservado en el ejemplar 40093, y es redondeado, no muy ancho, abombado, bastante sobresaliente y prosogiro.

Las ondulaciones son escasas, redondeadas, algo anchas en el ejemplar 40093 y muy escalonadas. Se aprecian débiles *crestocirculae* (especialmente en el ejemplar 40093). La curvatura de las ondulaciones es claramente pentagonal, identificándose perfectamente las tres aristas (K1, K2 y K3), y especialmente en el ejemplar 40100. El tramo de curvatura entre K2 y K3 es relativamente curvo, en gran parte debido a la deformación que muestran los ejemplares. El crecimiento de las ondulaciones va aumentando progresivamente durante la ontogenia, pasando desde los 3,0 mm de los estadios iniciales hasta los 8,5 mm en los posteriores. El valor del ángulo WA sólo se ha podido cuantificar en el ejemplar 40093, alcanzado los 58°, que se mantienen constantes durante toda la ontogenia.

Debido a que el grado de deformación de los ejemplares podría ocasionar errores difíciles de predecir, no se ha cuantificado la variación ontogénica de ninguno de los ejemplares.

Discusión:

Los ejemplares estudiados están deformados, pero presentan las características diagnósticas de la especie *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *cordiformis*. A pesar de ello, se diferencian de las subespecies de *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *cordiformis*, por las siguientes características:

a) De *I. (Co.) cordiformis cordiformis* Sowerby por presentar un abombamiento y unas aristas mucho menos marcadas.

b) De *I. (Co.) cordiformis boehmi* Müller por estar más alargado en sentido posteroventral que ventral, y por mostrar un abombamiento mucho menor.

c) De *I. (Co.) cordiformis purus* Seitz por tener unas ondulaciones más marcadas, un abombamiento menor, un valor distinto del ángulo WA, y una arista K2 menos marcada.

Los ejemplares estudiados en el presente trabajo muestran un perfil y una ornamentación semejante a las de los ejemplares figurados como *I. (Cordiceramus) cordiformis* subsp. inc. por Seitz (1961, lám. 7, figs. 1, 4 y 7, lám. 8, fig. 5), aunque no presentan el surco radial que muestran los ejemplares de Seitz.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie FRN (Fresneda, Alava).

Inoceramus (Cordiceramus) haenleini Müller, 1898

Tipo:

El neotipo, por designación de Seitz (1961, p. 122), es el ejemplar GPIM 656, figurado por Seitz (1961, lám. 10, fig. 8), y cuyo molde se encuentra conservado en el NLfB. Procede de la Zona Haenleini (Santoniense medio) de Henrichenburg (Schiffshebewerk, Nordrhein-Westfalen, R.F.A.).

Diagnosís:

Valvas relativamente planas en los estadios intermedios y posteriores de crecimiento. En los estadios iniciales el salto de la concha es muy prominente en el margen anterior, marcándose fuertemente K1. En los estadios intermedios, la forma del margen anterior es similar a la de los estadios anteriores, o es ancho y plano, con lo que se curva la arista K1. Umbo redondeado y sobresaliente. Ondulaciones de curvatura pentagonal, muy irregulares y con poco crecimiento, las aristas de la concha son débiles o inexistentes. Entre K2 y K3 se sitúa una depresión plana. En los ejemplares en que no se observa esta depresión, K2 y K3 suelen estar muy débilmente marcadas (diagnosís siguiendo el concepto de Seitz, 1961, p. 123).

Distribución:

Esta especie se ha reconocido en la Zona Haenleini (parte media y superior del Santoniense medio) del norte de Alemania, Inglaterra y Caucaso (U.R.S.S.).

Inoceramus (Cordiceramus) cf. haenleini Müller, 1898
Lám. 15, fig. 4

Comparar:

- | | |
|--------|---|
| p 1898 | <i>Inoceramus Haenleini</i> n. sp.; Müller, p. 41, sólo lám. 6, figs. 1 y 2 (no lám. 5, fig. 7). |
| v 1961 | <i>Inoceramus (Cordiceramus) haenleini</i> G. MÜLLER; Seitz, p. 121-125, fig.text, 26g. lám. 6, fig. 5, lám. 10, figs. 7, 8 y 10. |

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40101), que corresponde a un fragmento de los estadios posteriores del molde interno de una valva izquierda.

Descripción:

Esta valva es de tamaño mediano y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
40101*	48,0	32,5	41,5	34,5	—	9,0	—	—

Este ejemplar está muy incompleto, presentando únicamente los estadios intermedios y posteriores, sin tener conservados ni el margen anterior ni el dorsal. La valva está algo abombada, especialmente alrededor del eje de crecimiento que parece ser más plana en los estadios posteriores. El perfil muestra una tendencia a ser ovalado, pero no puede asegurarse debido a lo incompleto del ejemplar. El umbo tampoco está conservado.

Las ondulaciones están débilmente marcadas en los estadios posteriores y se aprecian débiles *circulae*. La curvatura de las ondulaciones es relativamente ovalada, sin llegar a apreciarse un carácter pentagonal, posiblemente debido a su estado tan incompleto. Las ondulaciones son bastante aristadas, escalonadas (especialmente en los estadios intermedios) y muy poco numerosas. El crecimiento de las ondulaciones aumenta mucho en los estadios posteriores, llegando a alcanzar los 12,0 mm.

Debido a que se trata de un fragmento de los estadios posteriores no se ha podido cuantificar su variación ontogénica.

Discusión:

El mal estado del ejemplar no permite asegurar su atribución a esta especie, aunque el perfil y la ornamentación son comunes en ésta. El ejemplar aquí estudiado es muy semejante a los figurados por Seitz (1961, lám. 6, fig. 5, lám. 10, figs. 7, 8 y 10), y especialmente a uno de ellos (Seitz, 1961, lám. 10, fig. 7), ya que ambos presentan un abombamiento moderado, y unas ondulaciones ovaladas y algo aristadas. Por ello, se puede considerar que el ejemplar aquí estudiado es comparable a esta especie.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie FRN (Fresneda, Alava).

Inoceramus (Cordiceramus) muelleri Petrascheck, 1906

Tipo:

El lectotipo, por designación de Seitz (1961, p. 125), es el ejemplar del GBW, figurado por Petrascheck (1906, lám. 6, fig. 1), y refigurado por Seitz (1961, lám. 7, fig. 2), cuyo molde se conserva en el NLFb. Procede del "Flysch der Nordalpen", en Hofergraben (Gosau, Austria).

Diagnosis:

Valvas abombadas. Margen anterior convexo, generalmente con una fuerte salto de la concha. Ala posterodorsal no individualizada del resto de la concha. Umbo poco o nada sobresaliente. Primeros estadios de crecimiento con ondulaciones de curvatura circular u ovalada, mientras que en los estadios posteriores es relativamente pentagonal. Ondulaciones prominentes, siendo más aristadas en el molde interno, y de crecimiento mayor, más rápido y regular en el sentido del eje de crecimiento. Entre K2 y K3 pueden existir depresiones planas y diagonales. La relación L en % de H oscila alrededor del 153-117% (diagnosis según Seitz, 1961, p. 126).

Seitz (1961) diferenció subespecies dentro de esta especie: *Inoceramus (Cordiceramus) muelleri muelleri* Petrascheck, I. (Co.) *muelleri germanicus* Heinz, I. (Co.) *muelleri gosauensis* Seitz, e I. (Co.) *muelleri recklingensis* Seitz. Posteriormente, el propio Seitz (1967, p. 126 y 46) consideró que sus ejemplares de I. (Co.) *muelleri gosauensis* eran probablemente ejemplares de I. (Co.) *muelleri muelleri* que estaban deformados. La observación que realicé sobre los ejemplares estudiados por Seitz (depositados en el NLFb) confirma esta opinión, por ello, debe considerarse que la subespecie I. (Co.) *muelleri gosauensis* es sinónima de I. (Co.) *muelleri muelleri*.

Distribución:

Esta especie se ha reconocido en el Santoniense superior y el Campaniense en la región Sudpirenaica Central (España), Austria, norte de Alemania, Rumania, Cáucaso (U.R.S.S.), Camerún y Sudamérica.

Inoceramus (Cordiceramus) muelleri germanicus Seitz, 1961
Lám. 15, fig. 3

- 1928e *Inoceramus germanicus* n. sp.; Heinz, p. 82.
- 1932 *Germanoceramus nigrata* HEINZ; Riedel, lám. 9, fig. 2.
- 1932 *Germanoceramus nigrata* nov. spec.; Heinz, p. 12.
- v. 1933 *Germanoceramus germanicus* HEINZ; Heinz, p. 250-251, lám. 21, figs. 1 y 2.
- 1957 *Inoceramus nigrata* (Heinz); Sornay, lám. 21, fig. 2.

- v. 1961 *I. (Cordiceramus) mülleri germanicus* HEINZ; Seitz, p. 131-135, fig.text. 29 y 30, lám. 7, fig. 6, lám. 8, figs. 1, 6 y 7, lám. 15, fig. 1.
- ? 1972-73 *Inoceramus (Cordiceramus) muelleri germanicus* Heinz; Lupu, p. 78-79, lám. 4, fig. 1.

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar GSH 57, figurado por Heinz (1933, lám. 21, fig. 2) como *Germanoceramus germanicus*, y que se encuentra conservado en el NLfB. Procede del Santoniense (posiblemente sólo del Santoniense superior, según Seitz, 1961, p. 131) de Großbülten (Braunschweig, Niedersachsen, R.F.A.).

Diagnosis:

Ondulaciones ovaladas en los estadios iniciales, siendo pentagonales en los posteriores (diagnosis según Seitz, 1961, p. 131).

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40833), que corresponde al molde interno de una valva derecha.

Descripción:

Esta valva es de tamaño pequeño y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	St	B	A	β
40833	42,5	49,5	52,5	46,2	—	7,5	—	—

La valva está algo abombada, especialmente en los estadios iniciales. El margen dorsal no está conservado. El margen anterior no está conservado totalmente, pero por lo que se observa parece ser bastante recto y muy bajo. El salto de la concha no está muy marcado en el margen anterior. El perfil de la concha es marcadamente romboidal. El umbo es algo agudo, algo abombado, no muy ancho, poco sobresaliente y prosogiro.

Las ondulaciones son poco numerosas, anchas, aristadas y escalonadas. Se aprecian claras circulae. Las ondulaciones poseen una curvatura ovalada en los estadios iniciales, mientras que en los estadios intermedios y posteriores es pentagonal, alargada en sentido posterior. La arista K1 es la única que se aprecia claramente, ya que no se observan K2 y K3, posiblemente debido al estado del ejemplar (algo deformado). El crecimiento de las ondulaciones varía desde los 1,8 mm en los estadios iniciales hasta los 7,0 mm en los estadios más posteriores.

Debido al estado de conservación del ejemplar, no se ha podido cuantificar su variación ontogénica.

Discusión:

Heinz (1928e, p. 82) creó la subespecie, pero tan sólo dió una descripción sin figurar ningún ejemplar. Posteriormente, el propio Heinz (1933, p. 250, lám. 21, figs. 1 y 2) describió y figuró dos ejemplares. Pero de ellos, Seitz (1961) consideró que tan sólo uno era atribuible a esta subespecie (Heinz, 1933, lám. 21, fig. 2), y lo designó como holotipo. Por ello, puesto que fué Seitz el que eligió el holotipo y dió la diagnosis, se le debe considerar como al autor de la subespecie.

El ejemplar estudiado no presenta ningún carácter que se aparte de los diagnósticos de la subespecie. Muestra grandes semejanzas con el holotipo (Heinz, 1933, lám. 21, figs. 2), especialmente por lo que respecta a las ondulaciones de amplios crecimientos, y de curvatura recta y perpendicular al eje de crecimiento en los estadios posteriores. Así mismo, el perfil y la ornamentación del ejemplar estudiado en el presente trabajo son muy similares a las de los ejemplares figurados por Seitz (1961, lám. 7, fig. 6, lám. 8, figs. 1, 6 y 7, lám. 15, fig. 1), siendo especialmente semejante la curvatura pentagonal de las ondulaciones.

El estado de conservación del ejemplar figurado por Lupu (1972-73, lám. 4, fig. 1) no permite confirmar su atribución a esta subespecie.

Esta subespecie se diferencia de *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *muelleri muelleri* y de *I. (Co.) muelleri recklingensis* por tener los estadios iniciales ovalados.

La subespecie *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *mitraikyensis mitraikyensis* Sornay, del Santoniense superior-Campaniense inferior de Madagascar, es más abombada, más alta (H), con menor número de ondulaciones y de mayores crecimientos que *I. (Co.) muelleri germanicus*.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Santoniense superior del norte de Alemania, Camerún y Sudamérica.

En la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado únicamente en la serie TOR (Torme, Burgos).

Inoceramus (*Cordiceramus*) *bueltenensis* Seitz, 1961

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar Cl-Ze 5, figurado por Seitz (1961, lám. 9, fig. 1), y que se encuentra conservado en el NLF8. Procede del Santoniense medio-superior de Großbülten (Niedersachsen, R.F.A.). Nombre derivado del yacimiento de Großbülten.

Diagnosis:

Valvas planas, ala posterodorsal no diferenciada del resto de la concha. Margen anterior recto y plano. El perfil de la concha y la curvatura de las ondulaciones son pentagonales equilaterales. Umbo ni ancho, ni redondeado, siendo prosogiro y generalmente sobresaliente. Ondulaciones irregulares y de bajo crecimiento. Generalmente entre K2 y K3 se situa anteriormente una depresión, mientras que entre la zona de charnela y K3 se situa un tramo de curvatura muy recta (diagnosis modificada de Seitz, 1961, p. 140-141).

Discusión:

El estudio de los ejemplares de *I. (Co.) bueltenensis bueltenensis* Seitz y de *I. (Co.) bueltenensis arnoldi* Seitz figurados por Seitz y los estudiados en el presente trabajo ha permitido modificar la diagnosis original de la especie.

Seitz (1961) diferenció las siguientes tres subespecies dentro de esta especie: *Inoceramus (Cordiceramus) bueltenensis bueltenensis* Seitz, *I. (Co.) bueltenensis wolanskyae* Seitz e *I. (Co.) bueltenensis arnoldi* Seitz. Posteriormente, Sornay (1975) identificó como perteneciente a esta especie a su nueva subespecie *I. (Co.) bueltenensis mikobokaensis* Sornay, del Santoniense medio-superior de Madagascar

Distribución:

Esta especie se ha reconocido en el Santoniense inferior-Campaniense inferior del norte de Alemania (R.F.A.).

Inoceramus (Cordiceramus) bueltenensis bueltenensis Seitz, 1961
Lám. 15, fig. 5, Gráfs. 104-107

- *v. 1961 *I. (Cordiceramus) bueltenensis bueltenensis* n. sp. n. subsp.; Seitz, p.142-144, figs.text. 33 y 34, lám. 9, figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6.
- v. 1967 *I. (Co.) bueltenensis bueltenensis* SEITZ; Seitz, p. 132-134, lám. 23, fig. 2, lám. 26, fig. 2, lám. 27, fig. 5.
- v. 1968 *Inoceramus (Cordiceramus) bueltenensis* cf. *bueltenensis* Seitz; Kauffman, lám. 1, fig. 18.
- ? 1972-73 *Inoceramus (Cordiceramus) bueltenensis* Seitz; Lupu, p. 76-77, lám. 2, fig. 2, lám. 3, fig. 1.

Tipo:

El mismo holotipo que *Inoceramus (Cordiceramus) bueltenensis* Seitz.

Diagnosís:

Margen anterior bastante recto y plano, sin fuerte caída de la concha. Margen anteroventral relativamente amplio (diagnosís modificada de Seitz, 1961, p. 142).

Material:

Se han estudiado tres ejemplares, que corresponden a los moldes internos de dos valvas derechas (N^o 40217 y 40786) y de una valva izquierda (N^o 40224).

Descripción:

Las valvas son de tamaño mediano, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40217	60,5	52,0	56,7	53,8	16,5	15,3	97°	78°
40224	49,2	56,6	56,0	58,0	20,0	12,5	99°	78°
40786	49,5	48,5	55,4	51,5	35,5	9,2	92°	70°

Las valvas están algo abombadas, especialmente en los estadios iniciales e intermedios de los ejemplares 40217 y 40224, delimitándose una pequeña área plana cerca de la zona dorsal. El margen anterior es bastante recto. El salto de la concha está muy marcado en el margen anterior. El perfil de la concha es rombooidal. El umbo no es muy pequeño, es algo ancho, redondeado, algo sobresaliente y prosogiro.

Las ondulaciones son relativamente numerosas en los estadios iniciales e intermedios, siendo menos numerosas en los posteriores. Se observan débiles circulae únicamente en el ejemplar 40786. Las ondulaciones poseen una curvatura marcadamente pentagonal, con un tramo de curvatura muy recta entre K2 y K3 en el ejemplar 40224. La arista K1 sólo está muy bien marcada en el ejemplar 40786. Las ondulaciones son escalonadas, estrechas, aristadas en los estadios iniciales e intermedios, y más redondeadas en los posteriores. El crecimiento de las ondulaciones va aumentando progresivamente durante la ontogenia, pasando desde los 1,5 mm de los estadios iniciales hasta los 6,5 mm en los posteriores.

La relación L en % de H varía desde el 172-166% del ejemplar 40244, el 142-105% del ejemplar 40217 y el 106% del ejemplar 40786 en los estadios iniciales, pasando por el 141-135% del ejemplar 40244, el 100% del ejemplar 40217 y el 114-103 del ejemplar 40786 en los estadios intermedios; y disminuyendo hasta el 132-125% del ejemplar 40244 y el 101-95% del ejemplar 40217 en los estadios posteriores (Gráf. 104).

La relación NA en % de HA varía desde el 145-105% de los estadios iniciales, pasando por el 103-83% en los estadios intermedios, y hasta alcanzar el 92-75% de los estadios posteriores (Gráf. 105).

La relación S en % de HA varía desde el 75-57% de los estadios iniciales, pasando por el 57-50% en los estadios intermedios, y disminuyendo hasta el 60-40% de los estadios posteriores (Gráf. 106).

El valor del ángulo WA se mantiene constante durante toda la ontogenia, con valores de 63° en el ejemplar 40217, de 58° en el ejemplar 40786 y de 55° en el ejemplar 40244 (Gráf. 107).

Discusión:

Los ejemplares estudiados en el presente trabajo no muestran ninguna diferencia significativa que los distinga de los figurados por Seitz (1961, lám. 9, figs. 1, 2, 3, 4, 5 y 6), que presentan el perfil y la ornamentación diagnósticas de la subespecie. No obstante, el propio Seitz (1961) considera que uno de sus ejemplares (Seitz, 1961, lám. 9, fig. 6) muestra algunas características semejantes a las típicas de *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *bueltenensis* *arnoldi*. Por otra parte, uno de los ejemplares figurados por Kauffman (1968, lám. 1, fig. 18) como *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *bueltenensis* cf. *bueltenensis* Seitz, corresponde a uno de los ejemplares ya figurados por Seitz (1961, lám. 9, fig. 4). La comparación de los ejemplares figurados por Seitz y los estudiados en el presente trabajo ha permitido modificar ligeramente la diagnosis.

El estado de conservación de los ejemplares figurados por Seitz (1967, lám. 23, fig. 2, lám. 26, fig. 2, lám. 27, fig. 5) y Lupu (1972-73, lám. 2, fig. 2, lám. 3, fig. 1) no permite asegurar su atribución a esta subespecie, aunque su perfil y ornamentación parecen ser los diagnósticos.

Esta subespecie se diferencia de *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *bueltenensis* *wolanskyae* Seitz por ser mucho más plana y con el margen anterior más amplio.

La subespecie *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *bueltenensis* *mikobokaensis* Sornay del Santoniense medio-superior de Madagascar es bastante similar a *I. (Co.) bueltenensis bueltenensis* por sus ondulaciones pentagonales algo subcirculares, más redondeadas en los estadios iniciales y más aristadas en los posteriores, así como por su margen anterior recto.

Inoceramus (*Cordiceramus*) *mitraikyensis paragermanicus* Sornay es una subespecie del Santoniense superior-Campaniense inferior de Madagascar, y se asemeja a *I. (Co.) bueltenensis bueltenensis* en el perfil y la ornamentación, pero sus ondulaciones son más prominentes y presenta las aristas más marcadas.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Santoniense inferior-Santoniense superior/Campaniense inferior del norte de Alemania (R.F.A.).

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie LA (Lastras de la Torre, Burgos). Mientras que en la Plataforma Nord-Castellana se ha reconocido en la serie SPL-I (San Pantaleón de Losa, Burgos).

Inoceramus (Cordiceramus) bueltenensis arnoldi Seitz, 1961
Lám. 15, fig. 6, Gráfs. 108-110

- v*. 1961 *I. (Cordiceramus) bueltenensis arnoldi* n. sp. n.
subsp.; Seitz, p. 147-150, figs. text. 38 y 39, lám. 11, figs. 1, 2, 3, 4 y 7, lám. 13, fig. 2.
v. 1967 *I. (Co.) bueltenensis arnoldi* SEITZ; Seitz, p. 131-132, lám. 26, fig. 6.

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar NLfB Ko456, figurado por Seitz (1961, lám. 11, fig. 2). Procede del Santoniense inferior del pozo VIII, de la mina Hugo (Gelsekirchen-Buer, Nordrhein-Westfalen, R.F.A.), a 99 m de profundidad.

Diagnosis:

Estadios iniciales generalmente muy abombados y marcados, mientras que los posteriores son planos. Margen anterior muy plano y con un salto de la concha apenas visible. Ondulaciones generalmente irregulares y no muy prominentes, de curvatura pentagonal y alargada en el sentido del eje de crecimiento, y con crecimientos relativamente pequeños (diagnosis modificada de Seitz, 1961, p. 148).

Material:

Se han estudiado dos ejemplares, que corresponden a los moldes internos de una valva izquierda (N^o 40325), y de un ejemplar que presenta las dos valvas (N^o 40830).

Descripción:

Estas valvas son de tamaño mediano a grande, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40325	57,0	51,0	54,5	59,5	—	14,4	123°	86°
40830d	58,2	75,8	69,7	57,3	28,0	20,5	106°	86°
40830i	83,5	81,4	91,5	87,5	50,4	22,5	106°	82°

Las valvas están algo abombadas en los estadios iniciales (especialmente en el ejemplar 40830), siendo relativamente planas en los posteriores, identificándose una pequeña área plana cerca de la zona dorsal. El margen anterior no es completamente recto,

sino que es algo cóncavo hacia el exterior, definiéndose una pequeña oreja anterior. El salto de la concha es mayor en el margen anterior que en los restantes márgenes. En la valva izquierda del ejemplar 40830 se observa un cambio en la curvatura del margen anterior ($h = 60,0$ mm), que coincide con un aplanamiento de la concha. El perfil de la concha es romboidal. El umbo está parcialmente conservado, es algo abombado, sobresaliente y prosogiro. Parte de los estadios posteriores no están conservados en el ejemplar 40325.

Las ondulaciones son poco numerosas y se aprecian débiles *crestocirclae*. Las ondulaciones poseen una curvatura pentagonal no muy marcada, siendo algo ovalada en los estadios iniciales. Las aristas K2 y K3 están bien marcadas, pero K1 sólo lo está en los estadios posteriores del ejemplar 40830. El tramo de curvatura entre K2 y K3 no es completamente recto, sino algo curvado (especialmente en los estadios posteriores). En el ejemplar 40830 se observa una flexuración entre K2 y K3. Las ondulaciones son redondeadas, relativamente estrechas en los estadios iniciales, y bastante anchas en los estadios posteriores. El crecimiento de las ondulaciones va aumentando progresivamente durante la ontogenia, pasando desde los 4,5 mm de los estadios iniciales hasta los 12,0 mm en los posteriores.

La relación L en % de H varía desde el 165-122% en los estadios iniciales, pasando por el 143-136% del ejemplar 40830 y el 110% del ejemplar 40325 en los intermedios, y alcanzando el 118-115% en los posteriores (Gráf. 108).

La relación NA en % de HA varía desde el 115-109% en los estadios iniciales, pasando por el 100-80% en los intermedios, y hasta alcanzar el 86-78% en los posteriores (Gráf. 109).

La relación S en % de HA no se ha podido cuantificar debido al estado de conservación de los ejemplares.

El valor del ángulo WA se mantiene constante durante toda la ontogenia, con valores de 64° en el ejemplar 40325, de 62° en la valva derecha del ejemplar 40830 y de 58° en la valva izquierda del ejemplar 40830 (Gráf. 110).

Discusión:

Seitz (1961) estableció y estudió en detalle esta subespecie, describiendo y figurando el holotipo y otros ejemplares (Seitz, 1961, lám. 11, figs. 1, 2, 3, 4 y 7, lám. 13, fig. 2), que constituyen una muestra de la variabilidad de la subespecie, y que presentan caracteres muy semejantes a los del ejemplar aquí estudiado. La mayor diferencia entre sus ejemplares y el estudiado en el presente trabajo radica en el mayor o menor abombamiento de los estadios iniciales. La comparación entre los ejemplares figurados por Seitz y el estudiado en el presente trabajo ha permitido modificar ligeramente la diagnosis original.

El ejemplar figurado por Seitz (1967, lám. 26, fig. 6) presenta un mal estado de conservación, pero de todas formas, se pueden observar los caracteres diagnósticos de la subespecie.

Esta subespecie se diferencia de *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *bueltenensis bueltenensis* Seitz por tener los estadios iniciales abombados y por que el valor del ángulo WA es constante durante toda su ontogenia.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Santoniense inferior-Campaniense inferior del norte de Alemania (R.F.A.).

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en la serie OLAZ (Olazagutia, Navarra). Mientras que en la Plataforma Nord-Castellana se ha reconocido en la serie TOR (Torme, Burgos).

Inoceramus (*Cordiceramus*) *bueltenensis* aff. *arnoldi* Seitz, 1961
Lám. 17, fig. 1, Gráfs. 111-114

Comparar:

v* 1961 *I.* (*Cordiceramus*) *bueltenensis arnoldi* n. sp. n.
subsp.; Seitz, p. 147-150, figs. text. 38 y 39, lám.
11, figs. 1, 2, 3, 4 y 7, lám. 13, fig. 2.

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 38659), que corresponde al molde interno de una valva derecha.

Descripción:

Esta valva es de tamaño mediano y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
38659	57,8	50,5	59,8	49,5	24,0	11,5	92°	68°

La valva está algo abombada, especialmente alrededor del eje de crecimiento. Se delimita una pequeña área posterodorsal plana. El margen anterior es bastante recto, aunque es algo cóncavo hacia el exterior, definiendo una pequeña oreja anterior. El salto de la concha es mayor en el margen anterior que en los restantes márgenes. El perfil de la concha es subcuadrado, algo romboidal. El valor del ángulo A y β no es muy elevado, con valores de 92° para el ángulo A y de 68° para el ángulo β. El umbo está parcialmente conservado, no es ancho, y es redondeado y prosogiro.

Las ondulaciones son poco numerosas y se aprecian débiles *crestocirculae*. Las ondulaciones poseen una curvatura pentagonal no muy marcada. Las aristas K1 y K2 están bien definidas, mientras que K3 es menos pronunciada. Entre las aristas se sitúan

tramos de curvatura bastante recta, así como entre K3 y la zona de charnela. Las ondulaciones son redondeadas, no estrechas y escalonadas. El crecimiento de las ondulaciones va aumentando progresivamente durante la ontogenia, pasando desde los 4,5 mm de los estadios iniciales hasta los 11,5 mm en los posteriores.

La relación L en % de H varía desde el 127% en los estadios iniciales, pasando por el 121-112% en los intermedios, y alcanzando el 102-98% en los posteriores (Gráf. 111).

La relación NA en % de HA varía desde el 94% en los estadios iniciales, pasando por el 89-86% en los intermedios, y disminuyendo hasta alcanzar el 88-84% en los posteriores (Gráf. 112).

La relación S en % de HA varía desde el 39% en los estadios iniciales, pasando por el 65% en los intermedios, y hasta alcanzar el 72-64% en los posteriores (Gráf. 113).

El valor del ángulo WA se mantiene constante durante toda la ontogenia, situándose alrededor de los 59° (Gráf. 114).

Discusión:

El ejemplar estudiado se diferencia de *Inoceramus (Cordiceramus) bueltenensis arnoldi* por poseer ondulaciones con una curvatura que presenta tramos más rectos, valores menores de la relación L en % de H, y por valores algo menores y más constantes de la relación NA en % de HA. Pero sus restantes características son semejantes, por lo se le debe considerar como afín a *I. (Co.) bueltenensis arnoldi*.

Este ejemplar se diferencia de *Inoceramus (Cordiceramus) bueltenensis bueltenensis* Seitz por estar más abombado y por que el valor del ángulo WA es constante durante toda su ontogenia.

Distribución:

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la localidad de Castresana (Burgos).

Inoceramus (Cordiceramus) cordiinitialis Seitz, 1961

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar NLfB Ko82, figurado por Seitz (1961, lám. 12, fig. 2). Procede de la parte inferior del Santoniense medio, del pozo IV de la mina Ickern (Ickern, Nordrhein-Westfalen, R.F.A.), a 54 m de profundidad.

Diagnosis:

Estadios iniciales recurvados hacia afuera, semejantes a los de *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *cordiformis* y seguidos de estadios posteriores planos, similares a los del subgénero *Inoceramus* (*Platyceramus*) o a los de la especie *I.* (*Cordiceramus*) *bueltenensis* (diagnosis modificada de Seitz, 1961, p. 148).

Discusión:

Seitz (1961) diferenció las siguientes cuatro subespecies de esta especie: *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *cordiinitialis cordiinitialis* Seitz, *I.* (*Co.*) *cordiinitialis spickernageli* Seitz, *I.* (*Co.*) *cordiinitialis sickernensis* Seitz e *I.* (*Co.*) *cordiinitialis? riedeli* Seitz.

Distribución:

Esta especie se ha reconocido en el Santoniense inferior del norte de Alemania (R.F.A.), en la parte media del Santoniense medio en el norte de Alemania (R.F.A.) y Japón, y en el Santoniense medio-superior del norte de Alemania y España.

Inoceramus (*Cordiceramus*) *cordiinitialis spickernageli*
Seitz, 1961
Lám. 17, fig. 2

- p. 1940 *Inoceramus ezoensis* YOKOYAMA; Nagao y Matsumoto, p. 16-17, sólo lám. 8, fig. 1 (no lám. 10, fig. 3, lám. 11, fig. 3).
- v* 1961 *I.* (*Cordiceramus*) *cordiinitialis spickernageli* n. sp. n. subsp.; Seitz, p. 153-154, lám. 12, fig. 1.

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar NLfB Ko458, figurado por Seitz (1961, lám. 12, fig. 1). Procede del Santoniense medio, del pozo VIII de la mina Hugo (Gelsenkirchen-Buer, Nordrhein-Westfalen, R.F.A.), a 34 m de profundidad.

Diagnosis:

Una subespecie de *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *cordiinitialis* con estadios posteriores que son planos y que tiene ondulaciones anchas y redondeadas, y *annulocirculae*, y que son semejantes a los de los ejemplares que Seitz (1961, lám. 3, fig. 3) figuró como *I.* (*Pl.*) cf. *ezoensis* (diagnosis modificada de Seitz, 1961, p. 153).

Material:

Se han estudiado un único ejemplar (N^o 40154), que corresponde al molde interno de una valva izquierda.

Descripción:

Esta valva es de tamaño relativamente grande y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40154*	70,5	80,5	84,5	58,5	58,0	10,5	—	—

La valva es bastante plana, estando algo abombada en los estadios iniciales y parte de los intermedios. El área postero-dorsal es muy plana, al igual que los estadios posteriores, sin llegar a definirse una verdadera ala posterodorsal. El margen anterior no está conservado, pero a través de la parte visible se aprecia su tendencia a definir un salto de la concha bastante marcado. El perfil de la concha es relativamente romboidal. El umbo no está conservado, pero a partir del eje de crecimiento, se puede observar que muestra una tendencia a ser prosogiro.

Las ondulaciones son más numerosas en los estadios posteriores, se aprecian *annulocirculae* en los estadios iniciales e intermedios. Las aristas K2 y K3 se observan claramente, pero no así K1, debido a que el margen anterior no está conservado. Entre K2 y K3 se sitúa un tramo de curvatura no completamente recta, si no que presenta un flexuración. La curvatura es pentagonal en los estadios iniciales e intermedios, mientras que en los estadios posteriores es circular. Las ondulaciones son redondeadas y anchas, especialmente en los estadios posteriores. El crecimiento de las ondulaciones aumenta progresivamente durante la ontogenia, variando desde los 2,5 mm en los estadios iniciales hasta los 7,5 mm en los posteriores.

Debido al estado de conservación del ejemplar no se ha podido cuantificar su variación ontogénica.

El valor del ángulo WA se mantiene constante durante toda la ontogenia, situándose alrededor de los 59°.

Discusión:

El ejemplar estudiado en el presente trabajo muestra las características diagnósticas de la subespecie. Presentando unas ondulaciones y unos cambios en el abombamiento de la concha que son marcadamente semejantes a los del holotipo de la subespecie (Seitz, 1961, lám. 12, fig. 1). Tras el estudio del holotipo y del ejemplar de la Cuenca Navarro-Cántabra, se ha creído conveniente ampliar la diagnosis dada por Seitz (1961, p. 153).

Uno de los ejemplares figurados como *Inoceramus ezoensis* YOKOYAMA por Nagao y Matsumoto (1940, lám. 8, fig. 1) presenta unos estadios iniciales abombados y pentagonales, típicos de *I. (Co.) cordiinitialis*, mientras que los estadios posteriores son

planos y con ondulaciones anchas y redondeadas, apreciándose *annulocirclae*. Estas características son las diagnósticas de *I. (Co.) cordiinitialis spickernageli*, por lo que se puede atribuir este ejemplar a dicha subespecie.

Esta subespecie se diferencia de las restantes subespecies de *Inoceramus (Cordiceramus) cordiinitialis* Seitz por tener unos estadios posteriores planos, con ondulaciones anchas y redondeadas y *annulocirclae*. Estos estadios posteriores son semejantes a los de los ejemplares que Seitz (1961, lám. 3, fig. 3) figuró como *I. (Pl.) cf. ezoensis*.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en la parte media del Santoniense medio del norte de Alemania (R.F.A.) y Japón.

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie FRN (Fresneda, Alava).

Inoceramus (Cordiceramus) cordiinitialis ickernensis Seitz, 1961
Lám. 16, figs. 1a y 1b, Gráfs. 115-115-117

- v* 1961 *I. (Cordiceramus) cordiinitialis ickernensis* n. sp.
 n. subsp.; Seitz, p. 154-156, lám. 11, figs. 5, 6, 8
 y 9, lám. 12, figs. 3, 6 y 8.
1967 *I. (Co.) cordiinitialis ickernensis* SEITZ; Seitz, p.
 135-136.

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar NLfB Ko137, figurado por Seitz (1961, lám. 12, fig. 6). Procede de la Zona Undulatoplicatus, del Santoniense inferior, del pozo IV de la mina Ickern (Ickern, Nordrhein-Westfalen, R.F.A.), a 100-112 m de profundidad.

Diagnosis:

Estadios iniciales típicos de *Inoceramus (Cordiceramus) cordiformis*, mientras que los estadios posteriores presentan costillas divergentes que dominan sobre las ondulaciones, al igual que las de *I. (Pl.) undulatoplicatus* (diagnosis modificada de Seitz, 1961).

Material:

Se han estudiado dos ejemplares, que corresponden a los moldes internos de una valva derecha (N^o 38336), y de un ejemplar que presenta las dos valvas (N^o 38340).

Descripción:

Las valvas son de tamaño muy grande, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
38336*	225,0	148,4	227,0	205,0	—	13,5	—	—
38340d	185,2	187,0	180,0	173,3	—	23,6	—	—
38340i	170,0	175,5	177,0	178,5	53,5	23,0	119°	80°

Estas valvas son bastante planas, estando algo abombadas en los estadios iniciales y en parte de los intermedios. El área posterodorsal es bastante plana, especialmente en los estadios posteriores, pero sin llegar a identificarse una verdadera ala posterodorsal. El margen anterior es relativamente recto. El salto de la concha es mayor en el margen anterior que en los restantes márgenes. El perfil de la concha es subcuadrado, algo romboidal. El umbo es ancho, redondeado, sobresaliente y prosogi-ro.

Las ondulaciones son bastante numerosas. Se aprecian débiles *circulae*, especialmente en el ejemplar 38340. En todos los ejemplares se observa claramente la existencia de costillas divergentes en los estadios posteriores de crecimiento, que dominan claramente sobre las ondulaciones. Estas costillas divergentes pueden estar más marcadas en uno de los márgenes que en los restantes, pero no siempre en el mismo. Las costillas divergentes suelen ser redondeadas y muy prominentes, con una anchura que puede alcanzar los 45,0 mm para el ejemplar 38336 y los 46,0 mm y 48,0 mm para las valvas derecha e izquierda, respectivamente, del ejemplar 38340. Las ondulaciones poseen una curvatura pentagonal en los estadios iniciales y en parte de los intermedios, mientras que en los restantes estadios es romboidal, algo ovalada. En los estadios iniciales e intermedios se identifican claramente K2 y K3, pero K1 está menos marcada. La curvatura de las ondulaciones muestra una flexuración en forma de S al acercarse a la zona de charnela. Las ondulaciones son estrechas y algo redondeadas, estando menos marcadas en los estadios posteriores (especialmente en el ejemplar 38336). El crecimiento de las ondulaciones aumenta progresivamente durante la ontogenia, llegando a alcanzar valores de hasta 23,5 mm en los estadios posteriores de la valva derecha del ejemplar 38340.

Debido al estado de conservación de los ejemplares estudiados, tan sólo se ha podido cuantificar la variación ontogénica de la valva izquierda del ejemplar 38340.

La relación L en % de H varía desde el 188% en los estadios iniciales, pasa por el 136% en los estadios intermedios, y disminuye hasta el 117-112% de los estadios posteriores (Gráf. 115).

La relación NA en % de HA varía desde el 220-156% de los estadios iniciales, pasa por el 122% en los estadios intermedios, y disminuye hasta el 108-102% de los estadios posteriores (Gráf. 116).

La relación S en % de HA no se ha podido cuantificar debido al estado de conservación del ejemplar.

El valor del ángulo WA aumenta desde los estadios iniciales, variando desde los 58°-65° en los estadios iniciales, pasando por los 67°-69° de los estadios intermedios, hasta alcanzar los 70°-71° de los estadios posteriores (Gráf. 117).

Discusión:

Los ejemplares estudiados en el presente trabajo muestran las características diagnósticas de la subespecie. La gran diferencia que se observa entre los estadios iniciales y los posteriores es semejante a la que se observa en los ejemplares figurados por Seitz (1961, lám. 11, figs. 5, 6, 8 y 9, lám. 12, figs. 3, 6 y 8). Se aprecian claramente los estadios iniciales típicos de *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *cordiformis*, seguidos de unos estadios posteriores con costillas divergentes que dominan claramente sobre las ondulaciones. Tras el estudio del holotipo y de los ejemplares de la Cuenca Navarro-Cántabra, se ha creído conveniente ampliar la diagnosis dada por Seitz (1961, p. 153), teniendo en cuenta que los estadios posteriores que él considera que son similares a los de *Cladoceramus*, debe considerarse que son semejantes a los de *I.* (*Platyceramus*) *undulatoplicatus*, ya que *Cladoceramus* es un término que ha desaparecido (ver discusión de *I.* (*Platyceramus*) *undulatoplicatus*).

Esta subespecie se diferencia de las restantes subespecies de *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *cordiinitialis* Seitz por tener, en los estadios posteriores, costillas divergentes que dominan sobre las ondulaciones.

Inoceramus (*Cordiceramus*) *kanmerai* Toshimitsu es una especie reconocida en la parte superior del Santoniense superior y en la parte inferior del Campaniense inferior de Japón. Esta especie es muy similar a *I.* (*Co.*) *cordiinitialis ickernensis* Seitz por lo que respecta a las costillas divergentes, pero como ya indica Toshimitsu (1986) éstas están más desarrolladas en el margen anterior, las valvas son más abombadas y el ángulo apical es más estrecho.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Santoniense inferior del norte de Alemania (R.F.A.).

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie VIL (Villacian, Burgos).

Inoceramus (Cordiceramus) cordiinitialis riedeli Seitz, 1961
Lám. 17, fig. 3, Gráfs. 118-120

- . 1937 *Cephaloceramus* n. sp.; Riedel, p. 215-217, fig. 1.
- v* 1961 *I. (Cordiceramus) cordiinitialis ? riedeli* n. sp. n. subsp.; Seitz, p. 157-158, lám. 11, fig. 10, lám. 12, fig. 9, lám. 13, fig. 3.
- 1967 *I. (Co.) cordiinitialis ? riedeli* STZ.; Seitz, p. 136.
- v. 1986a *I. (Co.) cordiinitialis ? riedeli* SEITZ; López, p. 67-69, lám. 6, fig. 6, fig. text. 25.
- v. 1986b *I. (C.) cordiinitialis ? riedeli*; López, lám. 1, fig. 16.

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar NLfB Ko59, figurado por Seitz (1961, lám. 13, fig. 3). Procede de la parte inferior del Santoniense medio del pozo X, de la mina Graf Bismarck (Gelsenkirchen, Nordrhein-Westfalen, R.F.A.), a 15,3 m de profundidad.

Diagnosis:

Una subespecie de *Inoceramus (Cordiceramus) cordiinitialis* que presenta estadios posteriores similares a los de *I. (Co.) bueltenensis* (diagnosis según el concepto de Seitz, 1961, p. 157).

Material:

Se ha estudiado dos ejemplares (N^o 38656 y 40286), que corresponden a los moldes internos de dos valvas izquierdas.

Descripción:

Las valvas son de tamaño mediano, con las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
38656	34,5	44,0	43,2	37,0	20,5	13,5	—	—
40286*	37,0	45,5	47,5	37,0	—	12,5	—	—

Las valvas están bastante abombadas en los estadios iniciales, siendo muy planas en los intermedios y posteriores. El área posterodorsal es plana, pero sin llegar a delimitar una verdadera ala. El margen anterior no está completamente conservado en ninguno de los ejemplares. El perfil de la concha es romboidal. El umbo sólo está conservado en el ejemplar 38656, y es relativamente ancho, redondeado, muy poco prominente y prosogiro.

Las ondulaciones son bastante numerosas en los estadios iniciales, mientras que en los intermedios y en los posteriores

son relativamente escasas. Debido al estado de conservación de los ejemplares no se aprecian líneas de crecimiento. Las ondulaciones poseen una curvatura pentagonal (especialmente bien marcada en los estadios iniciales). Las aristas K2 y K3 se aprecian claramente, mientras que K1 es poco visible, debido al mal estado del margen anterior en ambos ejemplares. Existe una flexuración entre K2 y K3. Las ondulaciones son escalonadas, aristadas o muy poco redondeadas y relativamente anchas. El crecimiento de las ondulaciones aumenta progresivamente durante la ontogenia, variando desde los 2,5 mm en los estadios iniciales hasta los 4,0 mm en los estadios posteriores.

Tan sólo se ha podido cuantificar la variación ontogénica del ejemplar, debido al estado de conservación del otro ejemplar.

La relación L en % de H varía desde el 152-124% en los estadios iniciales, pasa por el 107% en los intermedios, y alcanza el 118% en los posteriores (Gráf. 118).

La relación NA en % de HA varía desde el 127-105% de los estadios iniciales, pasa por el 91% en los intermedios, y disminuye hasta el 89% de los posteriores (Gráf. 119).

La relación S en % de HA no se ha podido cuantificar debido al estado de conservación de los ejemplares.

El valor del ángulo WA tan sólo se ha podido observar en el ejemplar 38656, en el que alcanza un valor de 61°, que se mantiene constante durante toda la ontogenia (Gráf. 120).

Discusión:

Las características del ejemplar aquí estudiado son muy semejantes a las del ejemplar figurado como *Cephaloceramus* n. sp. por Riedel (1937, fig. 1), y que presenta las características diagnósticas de *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *cordiinitialis riedeli*. Es destacable la marcada diferencia que muestran ambos ejemplares entre los estadios iniciales abombados y los estadios posteriores planos, así como la flexuración que presentan las ondulaciones al acercarse a la zona de charnela.

Seitz (1961, lám. 11, fig. 10, lám. 12, fig. 9, lám. 13, fig. 3) estableció y estudió esta subespecie, figurando varios ejemplares, que no presentan un óptimo estado de conservación, ni diferencias dignas de mención con el ejemplar estudiado en el presente trabajo.

El ejemplar figurado como *I. (Co.) cordiinitialis ? riedeli* SEITZ por López (1986a, lám. 6, fig. 6, y 1986b, lám. fig. 16) y procedente del Santoniense medio de la región Sudpirenaica Central, presenta los estadios iniciales y posteriores típicos de esta subespecie, y son muy semejantes a los del ejemplar estudiado en el presente trabajo.

Tanto Seitz (1961 y 1967) como López (1986a y 1986b) consideraron insegura la atribución de esta subespecie a *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *cordiinitialis*. Su justificación se basa en que las restantes subespecies de *I. (Co.) cordiinitialis* poseen ca-

rácteres tanto de *I. (Cordiceramus)* como de algunas de las especies de *I. (Platyceramus)*, mientras que *I. (Co.) cordiinitialis riedeli* posee los estadios iniciales propios de *I. (Co.) cordiformis* y los posteriores de *I. (Co.) bueltenensis*, es decir, de dos especies del mismo subgénero. Así, para estos autores, dependiendo de que estadio se considere más importante, se podría atribuir a una especie u otra, ya que ambas son del mismo subgénero. Pero este razonamiento no tiene fundamento, puesto que la diagnosis de la especie *I. (Co.) cordiinitialis* indica que los estadios iniciales deben ser siempre similares a los de *I. (Co.) cordiformis*, mientras que en la diagnosis de *I. (Co.) muelleri* no se contempla que pueda tener unos estadios iniciales semejantes. Por ello, no hay ningún motivo para dudar de la atribución de esta subespecie a la especie *I. (Co.) cordiinitialis*.

Esta subespecie se diferencia de las restantes subespecies de *Inoceramus (Cordiceramus) cordiinitialis* Seitz por tener unos estadios posteriores planos y con ondulaciones pentagonales, siendo semejantes a los estadios posteriores de *I. (Co.) bueltenensis* Seitz.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Santoniense medio-superior del norte de Alemania (R.F.A.) y España.

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la localidad de Castresana (Burgos).

Inoceramus (Cordiceramus) brancoiformis Seitz, 1961
Lám. 17, fig. 4, Gráfs. 121-124

- v*p 1961 *Inoceramus (Cordiceramus) brancoiformis* n. sp.; Seitz, p. 159-163, lám. 13, figs. 1 y 4, lám. 14, sólo fig. 2 (no figs. 1 y 3).
- v. 1967 *I. (Cordiceramus) brancoiformis* SEITZ; Seitz, p. 138-140, lám. 22, fig. 3, lám. 26, figs. 1 y 3.
- vp. 1968 *Inoceramus (Cordiceramus) brancoiformis* Seitz; Kauffman, lám. 1, fig. 11.
- p? 1968 *Inoceramus (Cordiceramus) brancoiformis* Seitz; Kauffman, lám. 1, fig. 13.
- ? 1972-73 *Inoceramus (Cordiceramus) brancoiformis* Seitz; Lupu, p. 77-78, lám. 3, fig. 3.
- ? 1979 *Inoceramus (Cordiceramus) brancoiformis* SEITZ, 1961; Oekentorp y Siegfried, p. 136, lám. 7, fig. 1.

Tipo:

El holotipo, por designación original, es el ejemplar NLfB Ko460, figurado por Seitz (1961, lám. 13, fig. 4). Procede del "Recklinghäuser Sandmergel" (Santoniense superior), de la fabrica de ladrillos Hermannshütte (Recklinghausen, Nordrhein-Westfalen, R.F.A.).

Diagnosis:

Estadios iniciales y posteriores ligeramente diferentes. Los estadios iniciales son pentagonales, más equilaterales, poco abombados, con un umbo casi adelantado, y con ondulaciones de crecimiento y prominencia regulares. Mientras que las ondulaciones de los estadios posteriores son más irregulares y presentan una curvatura romboidal, con tramos muy rectos. La dimensión de estos cambios y el tamaño de los estadios iniciales es muy variable. Posible presencia de un débil surco diagonal (diagnosis modificada de Seitz, 1961, p. 160).

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40784), que corresponde al molde interno de una valva derecha.

Descripción:

Esta valva es de tamaño bastante grande y presenta las siguientes dimensiones totales:

N ^o	h	l	HA _t	NA _t	S _t	B	A	β
40784	80,5	95,5	109,5	78,5	58,4	12,5	115°	85°

La valva está abombada en los estadios iniciales, pero es plana en los posteriores, este cambio en el abombamiento se produce de forma gradual. El área posterodorsal es la zona más plana, pero sin llegar a delimitar una verdadera ala. El margen anterior es relativamente recto, y no está muy bien conservado. El perfil de la concha es algo romboidal. El umbo es redondeado, algo ancho, abombado, no prominente y prosogiro.

Las ondulaciones no son muy numerosas. No aprecian líneas de crecimiento debido al estado de conservación del ejemplar. Las ondulaciones poseen una curvatura pentagonal, observándose claramente las aristas K2 y K3, mientras que K1 no está tan bien marcada debido a que el margen anterior no está bien conservado. Las ondulaciones son redondeadas y relativamente estrechas. El crecimiento de las ondulaciones aumenta progresivamente durante la ontogenia, variando desde los 3,5 mm en los estadios iniciales hasta los 9,0 mm en los posteriores.

La relación L en % de H varía desde el 113-109% en los estadios iniciales, pasando por el 116-114% en los intermedios, y disminuyendo hasta alcanzar el 110-103% en los posteriores (Gráf. 121).

La relación NA en % de HA varía desde el 103% en los estadios iniciales, pasando por el 96-86% en los intermedios, y disminuyendo hasta el 90-85% en los posteriores (Gráf. 122).

La relación S en % de HA, no se ha podido cuantificar en los estadios iniciales, variando desde el 66-60% en los estadios intermedios, hasta el 61-51% en los estadios posteriores (Gráf. 123).

El valor del ángulo WA varía desde los 71° en los estadios iniciales, pasando por los 69° en los intermedios, y disminuyendo hasta los 65° en los posteriores (Gráf. 124).

Discusión:

Algunos de los ejemplares figurados por Seitz (1961, lám. 13, figs. 1 y 4, lám. 14, figs. 2) presentan las características diagnósticas de la especie, siendo bien visible el umbo agudo y los cambios en el abombamiento entre los estadios iniciales y los posteriores. Por sus características, estos ejemplares son muy similares al estudiado en el presente trabajo. Mientras que otros de los ejemplares (Seitz, 1961, lám. 14, figs. 1 y 3), se descartan claramente de esta especie, ya que presentan los rasgos propios de *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *cordiinitialis*, aunque no se puede asegurar a que subespecie pertenecerían, ya que presentan una curvatura demasiado pentagonal en los estadios posteriores, como para ser atribuidos a *I. (Co.) cordiinitialis cordiinitialis*, que es la subespecie más semejante.

Posteriormente, Seitz (1967, lám. 22, fig. 3, lám. 26, figs. 1 y 3) figuró varios ejemplares, que a pesar de presentar las características diagnósticas de esta especie, muestran un abombamiento algo más constante durante toda la ontogenia, lo que les diferencia del ejemplar estudiado en el presente trabajo.

La observación del holotipo, de los otros ejemplares figurados por Seitz (1961 y 1967), así como el ejemplar estudiado en el presente trabajo, ha permitido la modificación de la diagnosis original de Seitz (1961).

Uno de los ejemplares figurados por Kauffman (1968, lám. 1, fig. 11) corresponde a uno de los ejemplares ya figurados por Seitz (1961, lám. 13, fig. 1b). Mientras que el otro ejemplar figurado por Kauffman (1968, lám. 1, fig. 13) corresponde a un fragmento, en tal estado, que no se puede asegurar su atribución a esta especie.

El estado de conservación del ejemplar figurado por Lupu (1972-73, lám. 3, fig. 3), procedente del Santoniense superior de Rumania, no permite confirmar su atribución a esta especie.

La subespecie *Inoceramus* (*Cordiceramus*) *platycephalus* Sornay, del Santoniense medio-Campaniense inferior de Madagascar, presenta grandes semejanzas con *I. (Co.) brancoiformis*, pero se diferencia por poseer unos estadios iniciales muy planos y poco pentagonales.

Distribución:

Esta subespecie se ha reconocido en el Santoniense medio-superior del norte de Alemania (R.F.A.) y Rumania?.

En la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado únicamente en la serie SPL (San Pantaleón de Losa, Burgos).

Inoceramus (Cordiceramus) cf. brancoiformis Seitz, 1961
Lám. 17, fig. 5

Comparar:

vp 1961 *Inoceramus (Cordiceramus) brancoiformis* n. sp.; Seitz, p. 159-163, lám. 13, figs. 1 y 4, lám. 14, sólo fig. 2 (no figs. 1 y 3).

Material:

Se ha estudiado un único ejemplar (N^o 40792), que corresponde al molde interno de una valva izquierda.

Descripción:

Este ejemplar es de tamaño relativamente grande, y corresponde a un fragmento de una valva izquierda, que muestra unos 93,0 mm de dimensión máxima. Este fragmento es bastante plano, presentando un abombamiento (B) máximo de 9,0 mm. Debido al estado de conservación del ejemplar, no se aprecia el posible perfil romboidal de la concha. No están conservados ni los márgenes anterior y dorsal, ni el umbo.

Las ondulaciones son poco numerosas, especialmente en los estadios posteriores, sin que se observen líneas de crecimiento, debido al estado de conservación del ejemplar. Las ondulaciones parecen tener una curvatura ovalada en los estadios iniciales, siendo pentagonal-romboidal en los estadios posteriores. No se aprecia la existencia de tramos de curvatura muy recta. Las ondulaciones son bastante estrechas y aristadas. El crecimiento de las ondulaciones se incrementa en los estadios posteriores, aumentando desde los 4,3 mm en los estadios iniciales hasta los 10,5 mm en los posteriores.

Debido al estado de conservación del fragmento no se ha podido cuantificar su variación ontogénica.

Discusión:

El ejemplar estudiado corresponde únicamente a un fragmento, que presenta características diagnósticas de *Inoceramus (Cordiceramus) brancoiformis* Seitz. Pero debido a su estado de conservación no muestra un número suficiente de caracteres como para poder atribuirlo con certeza a esta especie. Por ello, este fragmento debe ser considerado como meramente comparable a la especie *I. (C.) brancoiformis*.

Distribución:

En la Plataforma Nord-Castellana se ha localizado únicamente en la serie SPL-II (San Pantaleón de Losa, Burgos).