

# Paleontología y Bioestratigrafía de los inocerámidos (Bivalvia) del Cretácico Superior de la Cuenca Navarro-Cántabra y de la Plataforma Norcastellana.

## Parte III. Estudio sistemático del subgénero *Platyceramus* Seitz.

Por G. LOPEZ (\*)

### RESUMEN

En la Cuenca Navarro-Cántabra y en la Plataforma Norcastellana, el subgénero *Platyceramus* Seitz está representado por 30 especies y subespecies, con una distribución estratigráfica que abarca desde el Coniaciense Medio hasta el Santoniense Superior. De ellas, las más representativas, y que serán tratadas en este trabajo, son: *Inoceramus (Platyceramus) mantelli mantelli* Barrois, *I. (Pl.) mantelli undatus* Heine, *I. (Pl.) mantelli* aff. *subrhenanus* Seitz, *I. (Pl.) mantelli beyenburgi* Seitz, *I. (Pl.) mantelli lamoldai* subsp. n., *I. (Pl.) mantelli turzoensis* subsp. n., *I. (Pl.) mantelli herasensis* subsp. n., *I. (Pl.) mantelli* subsp. inc., *I. (Pl.) barronensis* sp. n., *I. (Pl.) roberti* sp. n., *I. (Pl.) cycloides cycloides* Wegner, *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* Seitz, *I. (Pl.) cycloides wegneri* Böhm, *I. (Pl.) cycloides ricardo* subsp. n., *I. (Pl.) cycloides* subsp. inc., *I. (Pl.)* aff. *cycloides* Wegner, *I. (Pl.) tormensis* sp. n., *I. (Pl.) rhomboides rhomboides* Seitz, *I. (Pl.) undulatoplicatus undulatoplicatus* Roemer, *I. (Pl.) undulatoplicatus michaeli* Heinz, *I. (Pl.) undulatoplicatus* subsp. inc., *I. (Pl.)* cf. *undulatoplicatus* Roemer.

**Palabras clave:** Cuenca Navarro-Cántabra, Plataforma Norcastellana, Inocerámidos, *Platyceramus*, Cretácico Superior, Coniaciense, Santoniense.

### ABSTRACT

The subgenus *Platyceramus* Seitz is represented in the Navarro-Cantabrian Basin and in the North-Castilian Platform by 30 species and subspecies, ranging from the middle Coniacian to the uppermost Santonian. The species studied in this paper are: *Inoceramus (Platyceramus) mantelli mantelli* Barrois, *I. (Pl.) mantelli undatus* Heine, *I. (Pl.) mantelli* aff. *subrhenanus* Seitz, *I. (Pl.) mantelli beyenburgi* Seitz, *I. (Pl.) mantelli lamoldai* subsp. n., *I. (Pl.) mantelli turzoensis* subsp. n., *I. (Pl.) mantelli herasensis* subsp. n., *I. (Pl.) mantelli* subsp. inc., *I. (Pl.) barronensis* sp. n., *I. (Pl.) roberti* sp. n., *I. (Pl.) cycloides cycloides* Wegner, *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* Seitz, *I. (Pl.) cycloides wegneri* Böhm, *I. (Pl.) cycloides ricardo* subsp. n., *I. (Pl.) cycloides* subsp. inc., *I. (Pl.)* aff. *cycloides* Wegner, *I. (Pl.) tormensis* sp. n., *I. (Pl.) rhomboides rhomboides* Seitz, *I. (Pl.) undulatoplicatus undulatoplicatus* Roemer, *I. (Pl.) undulatoplicatus michaeli* Heinz, *I. (Pl.) undulatoplicatus* subsp. inc., and *I. (Pl.)* cf. *undulatoplicatus* Roemer.

**Key words:** Navarro-Cantabrian Basin, North-Castilian Platform, Inoceramids, *Platyceramus*, Upper Cretaceous, Coniacian, Santonian.

### INTRODUCCION

En este trabajo se aborda la tercera parte de la Tesis Doctoral del autor (LOPEZ, 1990), continua-

ción de sendos artículos publicados en los dos números anteriores de este mismo volumen. En este tercer apartado se ha estudiado la sistemática de los subgéneros *Platyceramus* Seitz, que está representado por 30 especies y subespecies, y de las cuales se describirán las más representativas.

(\*) Departament de Geologia (Paleontologia). Facultat de Ciències. Universitat autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra. Barcelona.

## ESTUDIO SISTEMÁTICO

La metodología empleada en el estudio sistemático de los inocerámidos tratados en este trabajo está expuesta en la primera parte de la Tesis del autor, que como se ha dicho anteriormente fue publicada en el número anterior de este volumen.

Las dimensiones de los ejemplares se exponen dentro del apartado de descripción. Ocasionalmente, detrás del número del ejemplar se sitúa un símbolo, que ofrece la siguiente información:

\*=indica que el ejemplar está en bastante mal estado, por lo que sus dimensiones deben considerarse como meramente orientativas.

d=indica que las dimensiones corresponden a la valva derecha de un ejemplar que muestra las dos valvas.

i=indica que las dimensiones corresponden a la valva izquierda de un ejemplar que muestra las dos valvas.

a, b=identifica a las distintas valvas de una pieza que presenta varias valvas (a, b...), que pueden corresponder a individuos distintos o iguales; y que debido a su estado no se ha podido separar una valva de la otra.

Las siguientes abreviaturas han sido utilizadas para indicar la ubicación de los ejemplares mencionados en el presente trabajo:

- Sin sigla: Colecciones de la Unidad de Paleontología, del Departamento de Geología, de la Universidad Autónoma de Barcelona.
- GAWB: Geologische Abteilung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse (Bochum, R. F. A.).
- GPIM: Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Münster, Münster (R. F. A.).
- GSH: Geologisches Staatsinstitut der Universität. Hamburg (R. F. A.).
- NLFB: Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover (R. F. A.).
- PIB: Paläontologisches Institut und Museum der Universität, Bonn (R. F. A.).

RHMS: Ruhrland- und Heimat-Museum der Stadt Essen (R. F. A.).

### Subgénero *Platyceramus* Seitz, 1961

#### *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 éstas 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.) undulatopectatus*].

Por otra parte, COX (1969) consideró a *Platyce-*

*ramus* 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* Barris, 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 *annuloriae*, así como en ondulaciones planas y de crecimiento irregular.

#### Discusión

La especie *I. mantelli* fue 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, pp. 324-343) figura fragmentos de la concha y partes de la zona de charnela, pero ningún ejemplar que estuviese mínimamente completo.

El primero en establecer correctamente la especie fue BARROIS (1878, p. 478, y 1879, p. 454, lám. 4, figs. 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 fue *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 e *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. NODA y TOSHIMITSU (1990) consideraron que *Inoceramus (Platyceramus) yubariensis* Nagao y Matsumoto (1940) es sinónimo de *I. (Pl.) mantelli* Barrois. Así mismo, estos autores consideraron que dos de las subespecies de *I. (Pl.) mantelli* establecidas por SEITZ (1962), en concreto *I. (Pl.) mantelli (?) rhenanus* Seitz e *I. (Pl.) mantelli subrhenanus* Seitz, debían considerarse como especies independientes; y, a su vez, también consideraron que las restantes subespecies debían ser eliminadas e incluidas todas ellas dentro de la especie *I. (Pl.) mantelli*. Para llegar a estas conclusiones se basaron en el estudio de una treintena de inocerámidos de Japón y en la medición de las ilustraciones aparecidas en el trabajo de SEITZ (1962).

Por lo que respecta a este trabajo, se ha seguido el criterio de SEITZ (1962) y, dadas las características que presentan algunos de los ejemplares, se han creado nuevas especies y subespecies. Por otra parte, se ha estudiado el material original de SEITZ (1962) y el de otros autores,

con lo que se han tenido suficientes datos como para efectuar la revisión de algunas de estas subespecies.

### Distribución

Esta especie ha sido reconocida en el Coniaciense Superior de la región Surpirenaica 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 Badag y en Brezoi (Rumania).

#### *Inoceramus (Platyceramus) mantelli mantelli* Barrois, 1879

Figs. 1-4, lám. 1, fig. 3

- v\* 1879 *Inoceramus Mantelli*, DE MERCEY; Barrois, p. 454, lám. 4, figs. 1 y 2.
- . 1929 *Inoceramus circularis* SCHLÜTER; Heine, p. 52, lám. 4, fig. 23.
- v. 1962 *I. mantelli mantelli* MERC. (BARROIS); Seitz, pp. 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, pp. 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 Ión, 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 ocho ejemplares, que corresponden a los moldes internos de tres valvas derechas (núms. 40262, 40741 y 40477), de cuatro valvas izquierdas (núms. 40259, 40261, 40294 y 40808), y de un ejemplar que presenta ambas valvas (núm. 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:

| Número | h     | l     | HA <sub>t</sub> | NA <sub>t</sub> | S <sub>t</sub> | 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  | 128,0           | 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  $94^\circ$  hasta un máximo de  $110^\circ$ . El valor del ángulo  $\beta$  oscila desde un mínimo de  $69^\circ$  hasta un máximo de  $76^\circ$ . 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 estadios iniciales hasta los 16,0-27,0 mm. en los estadios posteriores.

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 (fig. 1).

La relación de NA en % de HA varía desde el 63-80 % en los intermedios, hasta el 70-62 % en los posteriores (fig. 2).

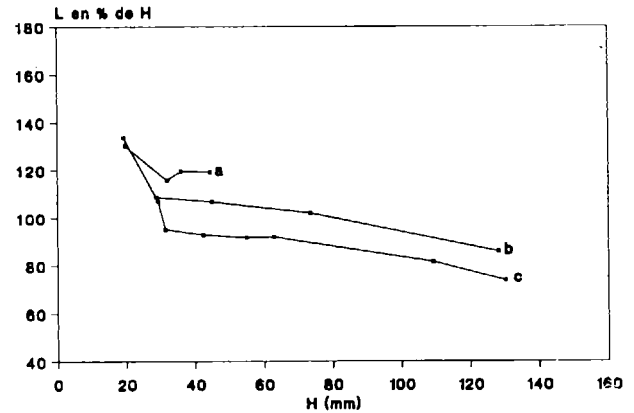


Figura 1.—Variación ontogénica de la relación L en % de H para *I. (Pl.) mantelli mantelli* Barrois. Valvas izquierdas: a=40259; b=40261; c=40294.

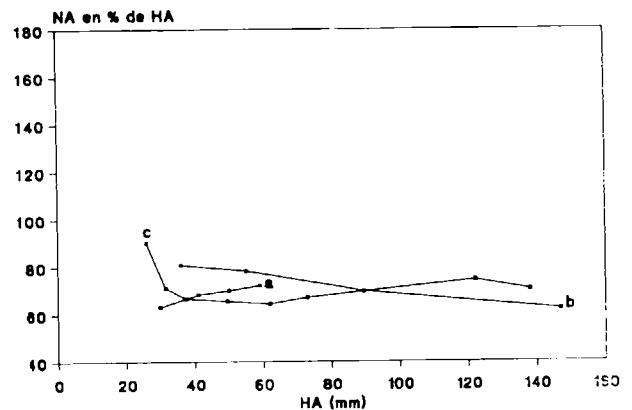


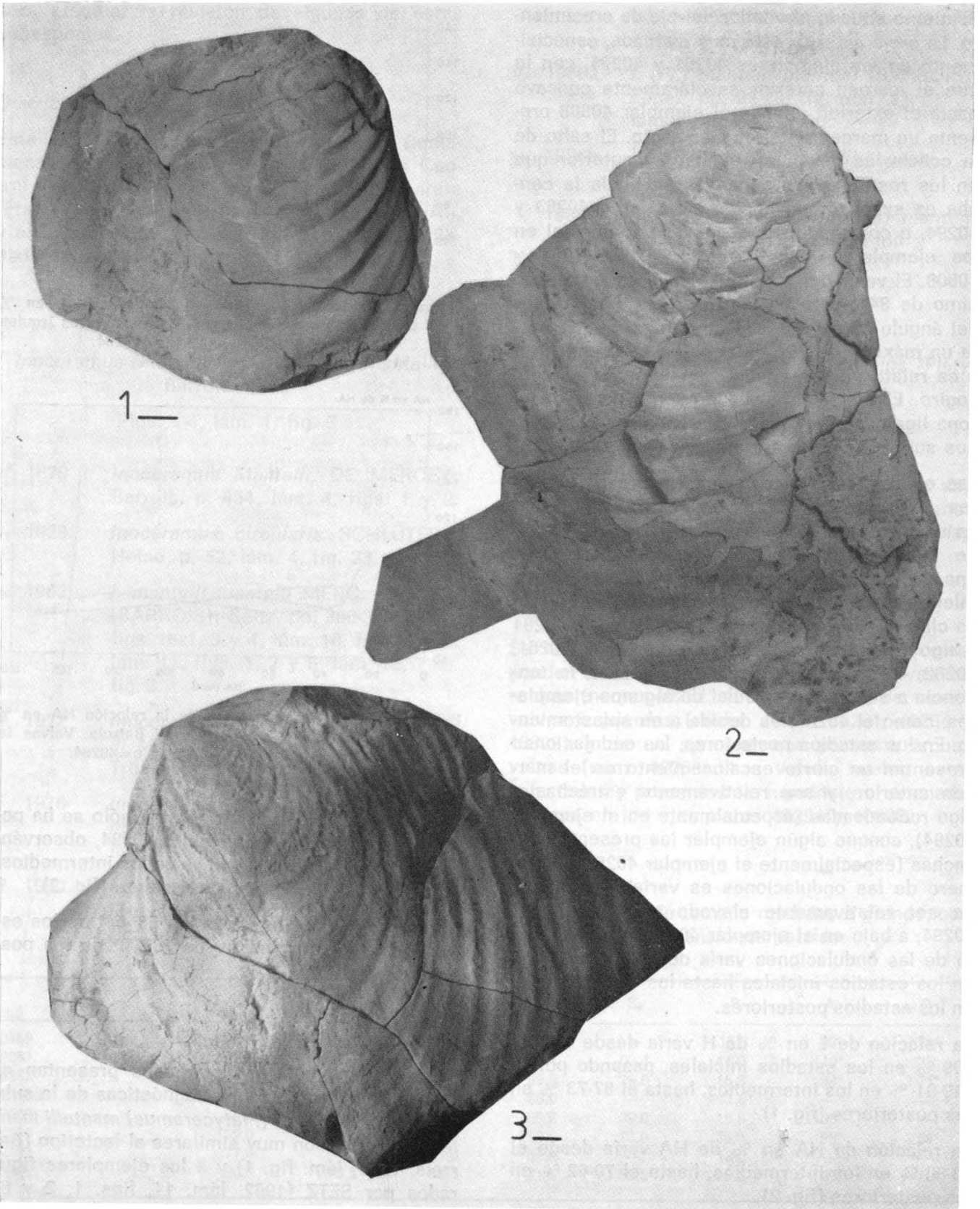
Figura 2.—Variación ontogénica de la relación NA en % de HA para *I. (Pl.) mantelli mantelli* Barrois. Valvas izquierdas: a=40259; b=40261; c=40294.

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 (fig. 3).

El ángulo WA oscila desde los  $60^\circ$ - $51^\circ$  de los estadios intermedios hasta los  $70^\circ$ - $80^\circ$  de los posteriores (fig. 4).

### 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 SETZ (1962, lám. 11, figs. 1, 2 y 6,



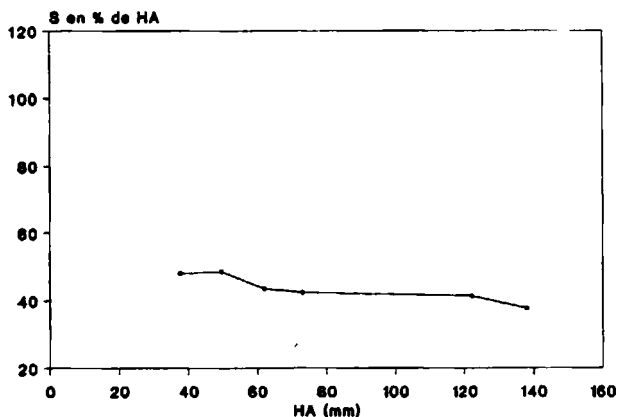


Figura 3.—Variación ontogénica de la relación S en % de HA para *I. (Pl.) mantelli mantelli* Barrois. Valva izquierda núm. 40259.

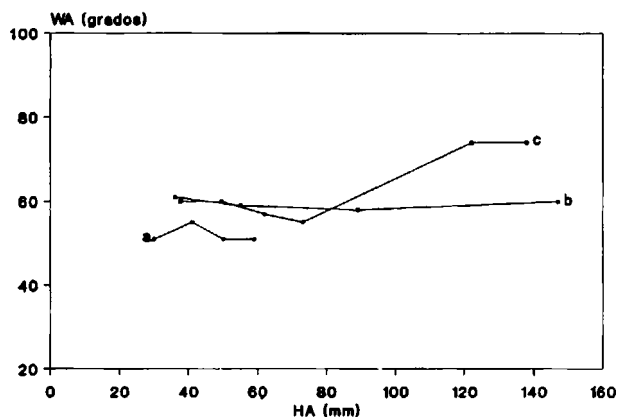


Figura 4.—Variación ontogénica del ángulo WA para *I. (Pl.) mantelli mantelli* Barrois. Valvas izquierdas: a=40259; b=40261; c=40294.

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 LOPEZ (1968a, 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 en % de H en los estadios posteriores.

El estudio del lectotipo y de los ejemplares figurados por SEITZ (1962) y LOPEZ (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 Surpirenaica Central (España), en el Coniaciense de Piccardie (Francia), y en el Coniaciense Medio de Müns. terland y Westfalia (R. F. A.), 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 la Heras, Burgos) y en la serie VIC (Villaventín, Burgos). Mientras que en la Plata-

#### LAMINA 1

Figura 1.—*Inoceramus (Platyceramus) mantelli* aff. *subrhenanus* Seitz, 1962. Valva izquierda. Nivel 4 de la serie BA (Barrón, Alava). Ejemplar 40292.

Figura 2.—*Inoceramus (Platyceramus) mantelli undatus* Heine, 1929. Valva derecha. Nivel 3 de la serie BA (Barrón, Alava). Ejemplar 40609.

Figura 3.—*Inoceramus (Platyceramus) mantelli mantelli* Barrois, 1879. Valva izquierda. Nivel 1 de la serie BA (Barrón, Alava). Ejemplar 40294.

En todas las láminas, la escala gráfica corresponde a 1 cm.

Todos los ejemplares han sido bloqueados mediante NH<sub>4</sub>Cl, y se encuentran depositados en las colecciones de la Unitat de Paleontologia del Departament de Geologia de la Universitat Autònoma de Barcelona.

forma Norcastellana se ha localizado en la serie VM (Villamartín, Burgos). Su distribución estratigráfica corresponde al Coniaciense Medio.

*Inoceramus (Platyceramus) mantelli undatus*  
Heine, 1929

Lám. 1, fig. 2

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

v. 1962 *I. mantelli undatus* SEINE; Seitz,  
pp. 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 *annulocirculae*.

#### Material

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

#### Descripción

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

| Número         | h     | l     | HA <sub>t</sub> | NA <sub>t</sub> | S <sub>t</sub> | 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 prosgiro.

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, al 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.

#### Discusión

Durante los estadios iniciales y parte de los in-

termedios 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 las 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 el Coniaciense Medio de la serie BA (Barrón, 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 LOPEZ (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 Surpirenaica Central (España) y en el Coniaciense Medio de Westfalen (R. F. A.)

*Inoceramus (Platyceramus) mantelli* aff.  
*subrhenanus* SEITZ, 1962

Figs. 5-8, lám. 1, fig. 1

#### Comparar

- v 1962 *I. mantelli subrhenanus* n. subsp.; Seitz, pp. 366-367, lám. 11, figs. 3 y 4, lám. 12, fig. 1.
- v 1986a *I. (Pl.) mantelli subrhenanus* SEITZ; López, pp. 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 (núms. 40292 y 40666) y de un ejemplar que presenta las dos valvas (núm. 407774).

#### Descripción

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

| Número  | h     | l     | HA <sub>t</sub> | NA <sub>t</sub> | S <sub>t</sub> | 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 (núms. 40292, 40666 y 40774d), mientras que en la valva izquierda del ejemplar n.º 40774i 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 1,6-18,0 mm. en los estadios posteriores.

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 (fig. 5).

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 (fig. 6).

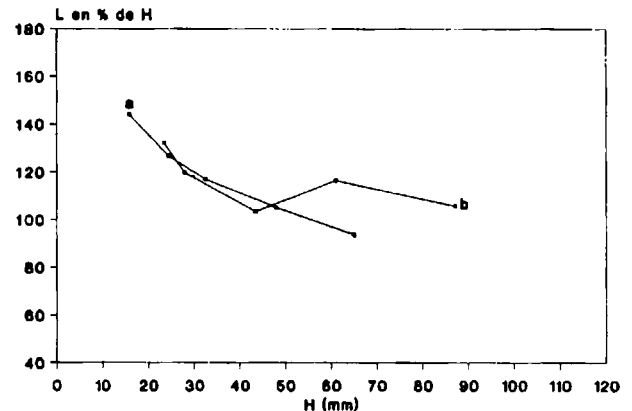


Figura 5.—Variación ontogénica de la relación L en % de H para *I. (Pl.) mantelli* aff. *subrhrenanus* Seitz. Valva derecha: a=40292. Valva izquierda: b=NLfB Ko478 (SEITZ, 1962, lám. 12, fig. 1).

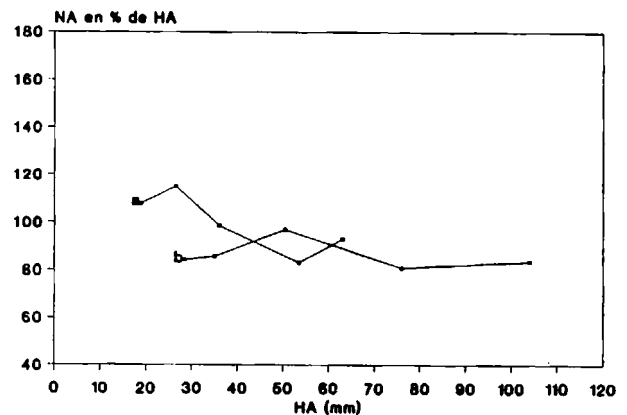


Figura 6.—Variación ontogénica de la relación NA en % de HA para *I. (Pl.) mantelli* aff. *subrhrenanus* Seitz. Valva derecha: a=40292. Valva izquierda: b=NLfB Ko478 (SEITZ, 1962, lám. 12, fig. 1).

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 (fig. 7).

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 (fig. 8).

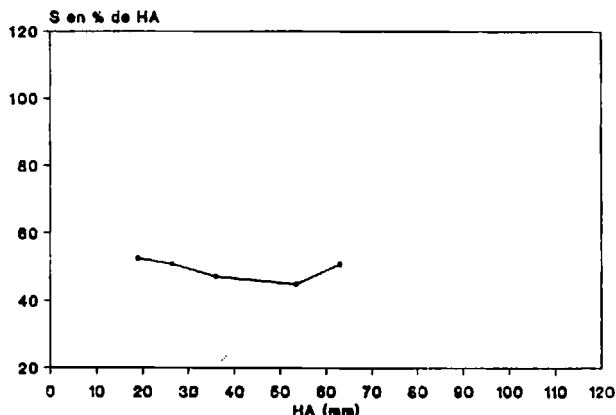


Figura 7.—Variación ontogénica de la relación S en % de HA para *I. (Pl.) mantelli* aff. *subrhenanus* Seitz. Valva derecha: a=40292. Valva izquierda: b=NLFb Ko478 (SEITZ, 1962, lám. 12, fig. 1).

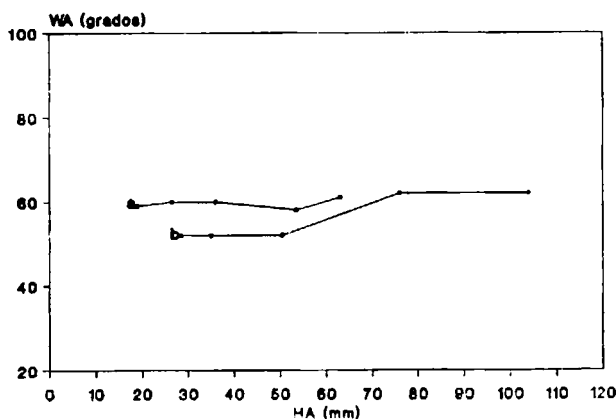


Figura 8.—Variación ontogénica del ángulo WA para *I. (Pl.) mantelli* aff. *subrhenanus* Seitz. Valva derecha: a=40292. Valva izquierda: b=NLFb Ko478 (SEITZ, 1962, lám. 12, fig. 1).

### 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 ondu-

laciones, 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 (fig. 5) en los estadios iniciales y menor en los posteriores, su mayor valor de la relación NA en % de HA (fig. 6) en los estadios iniciales y más similar en los posteriores, su mayor y más constante valor del ángulo WA (fig. 8) y su mayor valor del ángulo  $\beta$ . 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 el Coniaciense Medio de la serie BA (Barrón, Alava) y de la localidad de Venta de Barindano (Navarra).

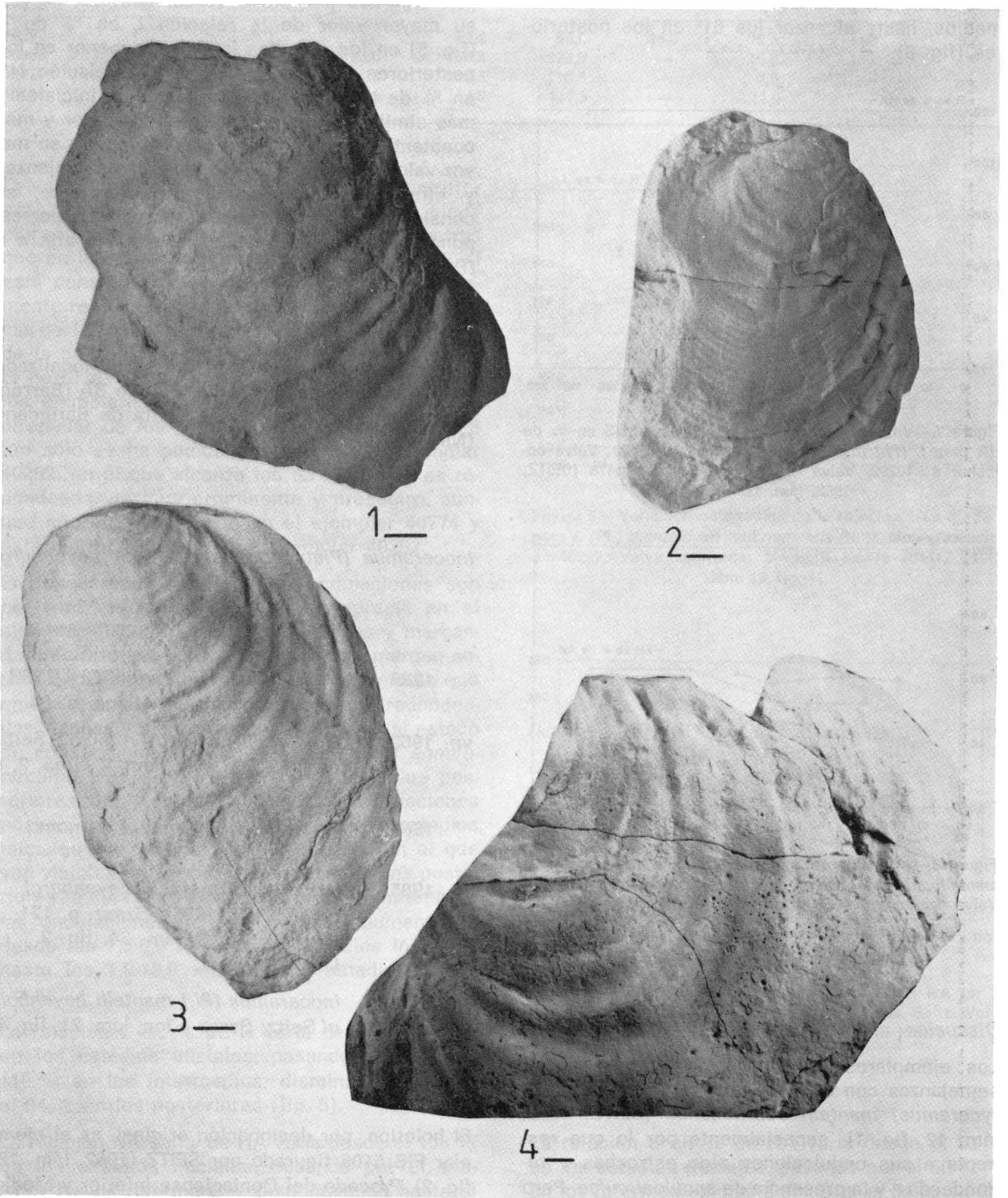
### *Inoceramus (Platyceramus) mantelli beyenburgi* Seitz, 1965

Lám. 2, fig. 3

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

### Diagnosís

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 (núm. 40614), que corresponde al molde interno de una valva izquierda.

### Descripción

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

| Número        | h     | l    | HA <sub>t</sub> | NA <sub>t</sub> | S <sub>t</sub> | 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 *annulocirculae*. 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°

### Discusión

SEITZ en 1965 (p. 96) cambió el nombre de la subespecie *Inoceramus (Platyceramus) mantelli an-*

*gustus* Seitz, que él mismo había creado (SEITZ, 1962, pp. 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 lamoldai* subsp. n.

El ejemplar estudiado en el presente trabajo está

## LAMINA 2

Figura 1.—*Inoceramus (Platyceramus) mantelli turzoensis* subsp. n. Valva derecha. Nivel 19 sup. de la serie TU (Turzo, Burgos). Ejemplar 40745. Holotipo.

Figura 2.—*Inoceramus (Platyceramus) mantelli lamoldai* subsp. n. Valva derecha. Nivel 3 sup. de la serie BA (Barrón, Alava). Ejemplar 40770. Holotipo.

Figura 3.—*Inoceramus (Platyceramus) mantelli beyenburgi* Seitz, 1965. Valva izquierda. Nivel A de la localidad de Zuazu (Alava). Ejemplar 40614.

Figura 4.—*Inoceramus (Platyceramus) mantelli* subsp. inc. Valva izquierda. Nivel 2 de la serie BA (Barrón, Alava). Ejemplar 40269.

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 de 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) y del Norte de Alemania (RFA).

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

#### *Inoceramus (Platyceramus) mantelli lamoldai* subsp. n.

Figs. 9-11, lám. 2, fig. 2

vp. 1962 *I. mantelli angustus* n. nom.; Seitz, pp. 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.

#### Holotipo

El ejemplar 40770, correspondiente a una valva derecha.

#### Localidad tipo

Barrón, Alava.

#### Estrato tipo

Nivel 3 sup. de la serie BA (Barrón, Alava). Correspondiente al Coniaciense Medio.

#### Derivatio Nominis

En honor del Prof. Dr. Marcos A. Lamolda (Bilbao), uno de los más dinámicos investigadores de la bioestratigrafía de esta región, y al que agradezco sus consejos durante la realización de este trabajo.

#### Diagnosis

Perfil subcuadrado, algo alargado, ángulo A con valores medios de 102°-110°, ángulo  $\beta$  con valores medios de 72°-93°. Ondulaciones redondeadas, circulares en los estadios iniciales y ovaladas en los posteriores, *annulocirculae* en los estadios iniciales e intermedios y *annuloriae* en los posteriores. Valores de la relación L en % de H del 114% en los estadios iniciales y del 101% en los posteriores. Valores de la relación NA en % de HA del 108% en los estadios iniciales y del 85% en los posteriores. El ángulo WA oscila desde los 60° en los estadios iniciales hasta los 65° en los posteriores.

#### Material

Se han estudiado siete ejemplares, que corresponden a los moldes internos de tres valvas derechas (núms. 40770, 40825 y 40829), de dos valvas izquierdas (núms. 40543 y 40771), y a los contramoldes internos de dos valvas izquierdas (núms. 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:

| Número        | h     | l     | HA <sub>t</sub> | NA <sub>t</sub> | S <sub>t</sub> | 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.

La relación L en % de H tan sólo se ha podido cuantificar en el ejemplar 40770, alcanzando el 114-105% en los intermedios, y el 106-101% en los posteriores (fig. 9).

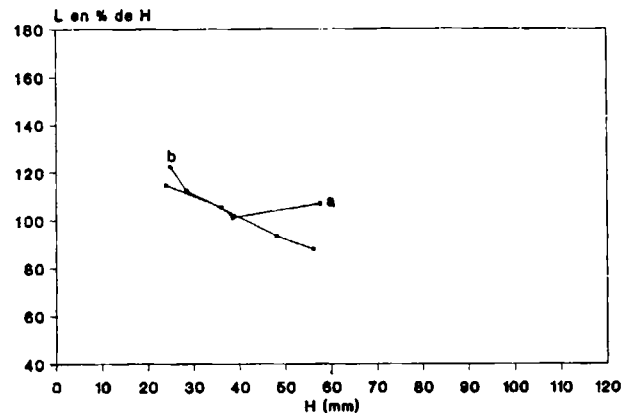


Figura 9.—Variación ontogénica de la relación L en % de H para *Pl. mantelli lamoldai* subsp. n. Valvas derechas: a=40770; b=GAWB 297 (SEITZ, 1962, lám. 12, fig. 7).

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 (fig. 10).

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° (fig. 11).

### Discusión

El ejemplar GAWB 296 figurado por SEITZ (1962, lám. 13, fig. 1) se diferencia del holotipo de *Inoceramus (Platyceramus) mantelli 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 curva-

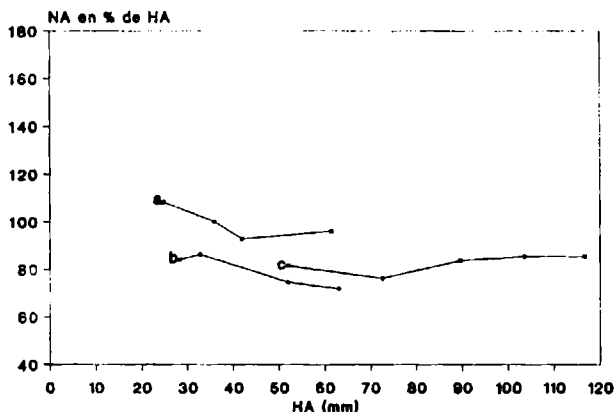


Figura 10.—Variación ontogénica de la relación NA en % de HA para *I. (Pl.) mantelli lamoldai* subsp. n. Valvas derechas: a=40770; b=GAWB 297 (SEITZ, 1962, lám. 12, fig. 7). Valva izquierda: c=40771.

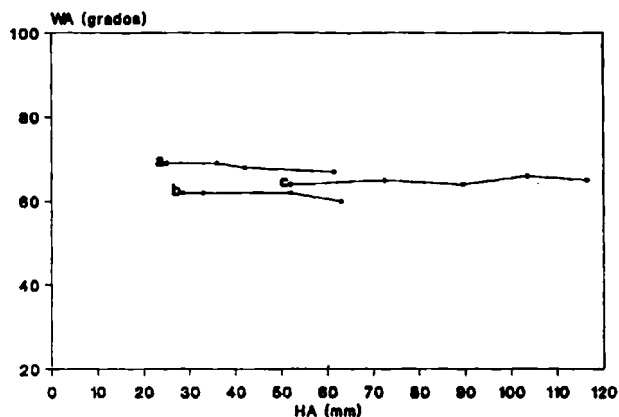


Figura 11.—Variación ontogénica del ángulo WA para *I. (Pl.) mantelli lamoldai* subsp. n. Valvas derechas: a=40770; b=GAWB 297 (SEITZ, 1962, lám. 12, fig. 7). Valva izquierda: c=40771.

tura 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°).

El perfil, la ornamentación, los valores de la relación L en % de H (fig. 9), NA en % de HA (fig. 10) y WA (fig. 11) 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 ejem-

plares 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, claramente diferente de *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 lamoldai* subsp. n. 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 Azerbaidzhan.

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado únicamente en la serie BA (Barrón, Alava). Mientras que en la Plataforma Norcastellana se ha localizado en la serie TOR (Torme, Burgos), en la serie VM (Villamartín, Burgos) y en la serie VMW (Villamartín, Burgos). Su distribución estratigráfica corresponde al Coniaciense Medio.

#### *Inoceramus (Platyceramus) mantelli turzoensis* subsp. n.

Lám. 2, fig. 1

#### Holotipo

El ejemplar 40745, correspondiente a una valva derecha.

#### Localidad tipo

Turzo (Burgos).

**Estrato tipo**

Nivel 19 sup. de la serie TU (Turzo, Burgos). Correspondiente al Coniaciense Medio.

**Derivatio Nominis**

Nombre procedente de la localidad tipo (Turzo, Burgos).

**Diagnosis**

Algo abombado ( $B=21,5$ ), perfil subcuadrado, ángulo A con un valor de  $118^\circ$ , ángulo  $\beta$  con un valor de  $96,5^\circ$ . Ondulaciones subcuadradas. Valores de la relación L en % de H del 93% en los estadios iniciales y del 97% en los poste-

| Número       | h     | l     | HA <sub>i</sub> | NA <sub>i</sub> | S <sub>i</sub> | B    | A      | $\beta$ |
|--------------|-------|-------|-----------------|-----------------|----------------|------|--------|---------|
| 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.

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. El ángulo WA oscila desde los  $68^\circ$  en los estadios iniciales hasta los  $77^\circ$  en los posteriores.

**Material**

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

**Descripción**

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

variando desde el 96% de los estadios intermedios hasta el 99% de los estadios posteriores.

El ángulo WA oscila desde los  $68^\circ$  en los estadios intermedios hasta los  $77^\circ$  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 ( $77^\circ$ ).

Por su elevado abombamiento se asemeja a *I. (Pl.) mantelli? rhenanus* (HEINZ), pero se diferencia de ésta 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 subespecie que también presenta ondulaciones con curvatura subcuadrada. Pero el ejemplar aquí es-

tudiado se diferencia de ella porque 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 Norcastellana se ha localizado únicamente en el Coniaciense Medio de la serie TU (Turzo, Burgos).

*Inoceramus (Platyceramus) mantelli herasensis*  
subsp. n.

Lám. 4, fig. 1

#### Holotipo

El ejemplar 40256, correspondiente a una valva derecha.

| Número | h    | l    | HA <sub>r</sub> | NA <sub>r</sub> | S <sub>r</sub> | B     | A | β |
|--------|------|------|-----------------|-----------------|----------------|-------|---|---|
| 40256  | 83,0 | 97,0 | 81,0            | 99,0            | 27,0           | 12,00 | — | — |

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 sólo son 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

#### Localidad tipo

Lastras de las Heras (Burgos).

#### Estrato tipo

Nivel 1 sup. de la serie HE (Lastras de las Heras). Correspondiente al Coniaciense Medio.

#### Derivatio Nominis

Nombre procedente de la localidad tipo (Lastras de las Heras, Burgos).

#### Diagnosis

Perfil romboidal. Ondulaciones numerosas, subcuadradas en los estadios iniciales y ovaladas con tramos rectos en los posteriores. El valor del ángulo WA oscila desde los 78° en los estadios iniciales y los 85° en los posteriores.

#### Material

Se ha estudiado un único ejemplar (núm. 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:

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. 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 subes-

pecies 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 otras 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) mantelli* subsp. inc.  
Lám. 2, fig. 4

#### Comparar

- v 1879 *Inoceramus Mantelli*, DE MERCY; 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 (núms. 40464 y 40828), de dos valvas izquierdas (núms. 40269 y 40455), de 13 ejemplares de los que se desconoce a qué valva corresponden (núms. 40177, 40258, 40266, 40267, 40268, 40541, 40732, 40736, 40739, 40743, 40766, 40772 y 40773), y a los contramoldes internos de cuatro ejemplares de los que se desconoce a qué valva corresponden (núms. 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 planos, 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 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* (núms. 40266, 40267, 40282, 40299, 40541 y 40736) o *annulocircularae* (núms. 40258, 40296, 40298, 40766, 40772 y 40773). Las ondulaciones poseen una curvatura circular (núm. 40269, 40282 y 40743), subcuadrada (núm. 40296) u ovalada (núms. 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 (núms. 40732, 40739 y 40743) las ondulaciones son estrechas y de poco crecimiento.

#### 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 Norcastellana se ha localizado en la serie NI (Nidaguila, Burgos), en la serie VM (Villamartín, Burgos) y en la serie VMW (Villamartín, Burgos). Su distribución corresponde al Coniaciense Medio y a la parte basal del Coniaciense Superior.

*Inoceramus (Platyceramus) barronensis* sp. n.  
Figs. 5-7, iam. 3, figs. 1a, 1b y 1c

### Holotipo

El ejemplar 40775, que presenta ambas valvas.

### Localidad tipo

Barrón (Alava).

### Estrato tipo

El nivel 3 inf. de la serie BA (Barrón, Alava). Correspondiente al Coniaciense Medio.

| Número        | h    | l     | HA <sub>t</sub> | NA <sub>t</sub> | S <sub>t</sub> | 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

### Derivatio Nominis

Nombre procedente de la localidad tipo (Barrón, Alava).

### Diagnosis

Muy abombado en los estadios iniciales e intermedios (B=38,0-27,0), siendo plano en los posteriores. Perfil romboidal, ángulo A con valores medios de 107°-108°, ángulo β con un valor de 92°. Ondulaciones romboidales en los estadios iniciales y subcuadradas en los intermedios, *circulae*. Valores de la relación L en % de H del 192% en los estadios iniciales y del 123% en los posteriores. Valores de la relación NA en % de HA del 58% en los estadios iniciales y del 69% y 85% en los posteriores. El ángulo WA oscila desde los 50° en los estadios iniciales hasta los 45° en los posteriores.

### Material

Se ha estudiado un único ejemplar (núm. 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:

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 K1 y K2, y más débilmente K3. En la valva izquierda se aprecia la existencia de un ligero surco en los estadios intermedios, situado entre K1 y K2. 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 (fig. 12).

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 (fig. 13).

El ángulo WA se mantiene constante durante toda la ontogenia, alcanzando los 50° en la valva derecha y los 45° en la valva izquierda (fig. 14).

### Discusión

El ejemplar estudiado en el presente trabajo muestra unos estadios iniciales muy abombados, al igual que los de *Inoceramus (Platyceramus)*

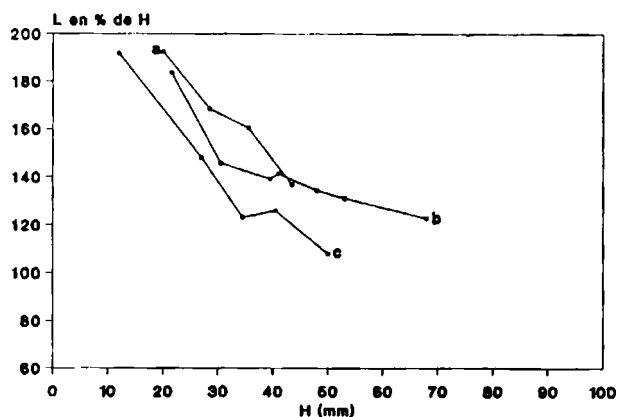


Figura 12.—Variación ontogénica de la relación L en % de H para *I. (Pl.) barronensis* sp. n. Valva derecha: a=40775. Valvas izquierdas: b=40775; c=RHMS 408 (SEITZ, 1962, lám. 11, fig. 5).

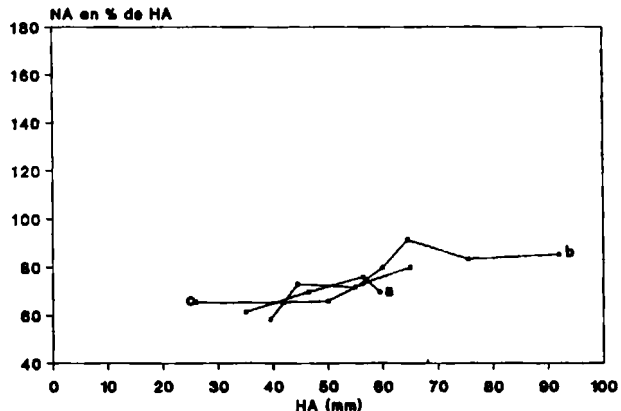


Figura 13.—Variación ontogénica de la relación NA en % de HA para *I. (Pl.) barronensis* sp. n. Valva derecha: a=40775. Valvas izquierdas: b=40775; c=RHMS 408 (SEITZ, 1962, lám. 11, fig. 5).

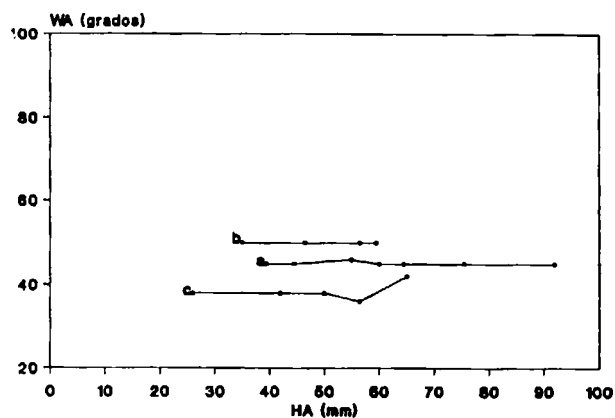


Figura 14.—Variación ontogénica del ángulo WA para *I. (Pl.) barronensis* sp. n. Valva derecha: a=40775. Valvas izquierdas: b=40775; c=RHMS 408 (SEITZ, 1962, lám. 11, fig. 5).

*mantelli ? rhenanus*, mientras que los estadios intermedios y posteriores son claramente característicos de *I. (Pl.) mantelli mantelli*. Aparte de estas similitudes, muestra claras diferencias con los ejemplares figurados por HEINZ (1934a, fig. 2), SEITZ (1962, lám. 11, fig. 5) y LOPEZ (1986a, lám. 1, fig. 5, y 1986b, lám. 1, fig. 4); entre éstas 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 especie. De todas formas, hay que destacar que las diferencias entre los valores de la relación L en % en H (fig. 12), de

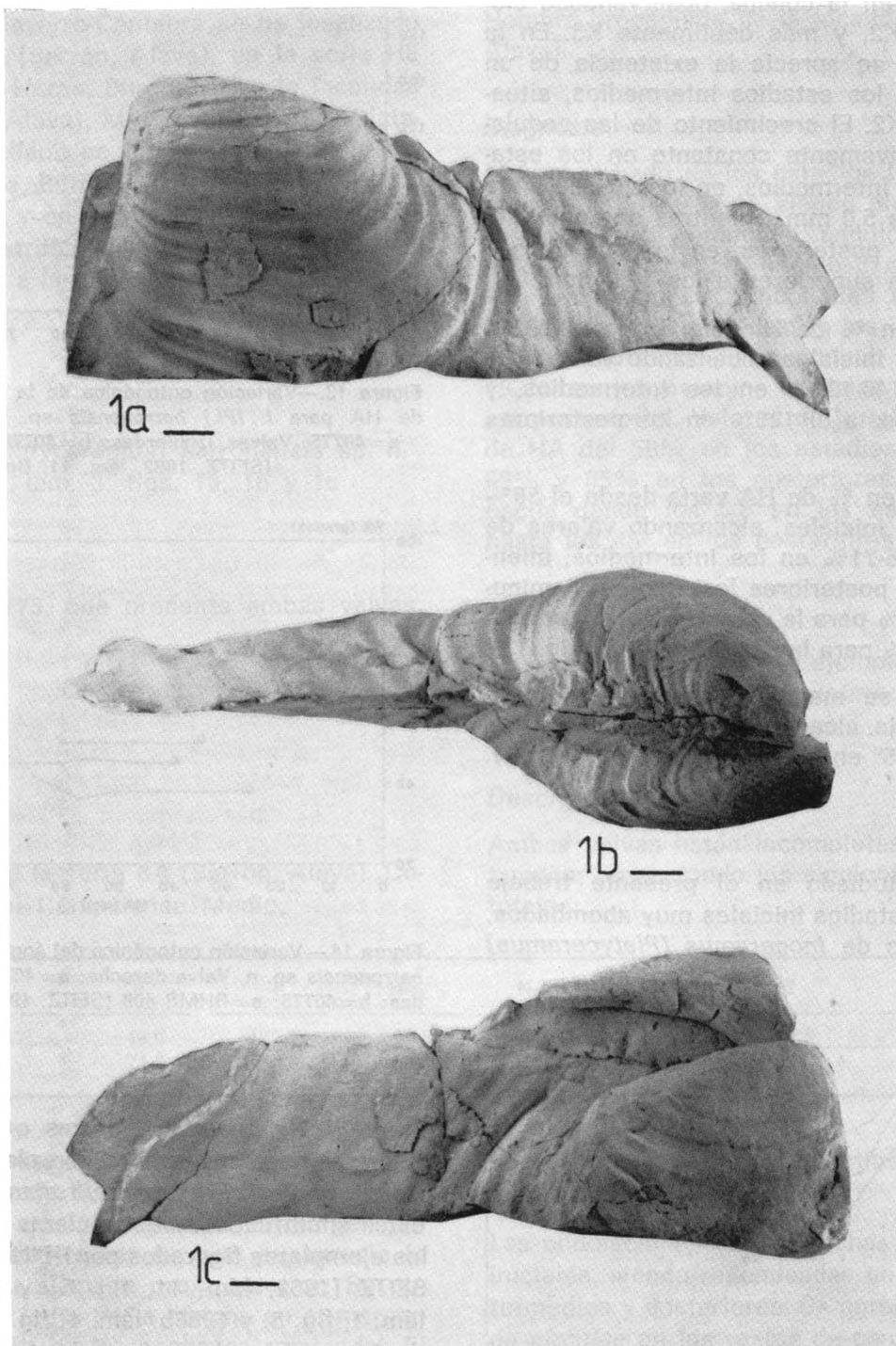


Figura 1a.—*Inoceramus (Platyceramus) barronensis* subsp. n. Valva derecha. Nivel 3 inf. de la serie BA (Barrón, Alava). Ejemplar 40775. Holotipo.

Figura 1b.—*Inoceramus (Platyceramus) barronensis* subsp. n. Vista dorsal de ambas valvas. Nivel 3 inf. de la serie BA (Barrón, Alava). Ejemplar 40775. Holotipo.

Figura 1c.—*Inoceramus (Platyceramus) barronensis* subsp. n. Valva izquierda. Nivel 3 inf. de la serie BA (Barrón, Alava). Ejemplar 40775. Holotipo.

la relación NA en % de HA (fig. 13), y del ángulo WA (fig. 14), 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) roberti* sp. n.

Figs. 15-17, lám. 4, figs. 2a y 2b

#### Holotipo

El ejemplar 40290, que presenta ambas valvas.

#### Localidad tipo

Barrón, Alava.

#### Estrato tipo

Nivel 4 de la serie BA (Barrón, Alava). Correspondiente al Coniaciense Medio.

| Número        | h     | l     | HA <sub>t</sub> | NA <sub>t</sub> | S <sub>t</sub> | 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 es-

#### *Derivatio Nominis*

En honor del Dr. Robert Santamaría, que colaboró durante la realización de este y otros de mis trabajos, y a quien se debe una reciente zonación de ammonites (SANTAMARIA, 1991).

#### Diagnosis

Perfil subcuadrado, ángulo A con valores medios de 105°-100°, ángulo β con valores medios de 76°-75°. Ondulaciones subcuadradas algo pentagonales, flexionadas en forma de S al acercarse a la zona de charnela. Claras *circulae*. Valores de la relación L en % del 138% en los estadios iniciales y del 91% en los posteriores. Valores de la relación NA en % de HA del 114% en los estadios iniciales y del 94% en los posteriores. El ángulo WA oscila desde los 74° en los estadios iniciales hasta los 80° en los posteriores.

#### Material

Se ha estudiado un único ejemplar (núm. 40290), que presenta las dos valvas.

#### Descripción

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

tado 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.

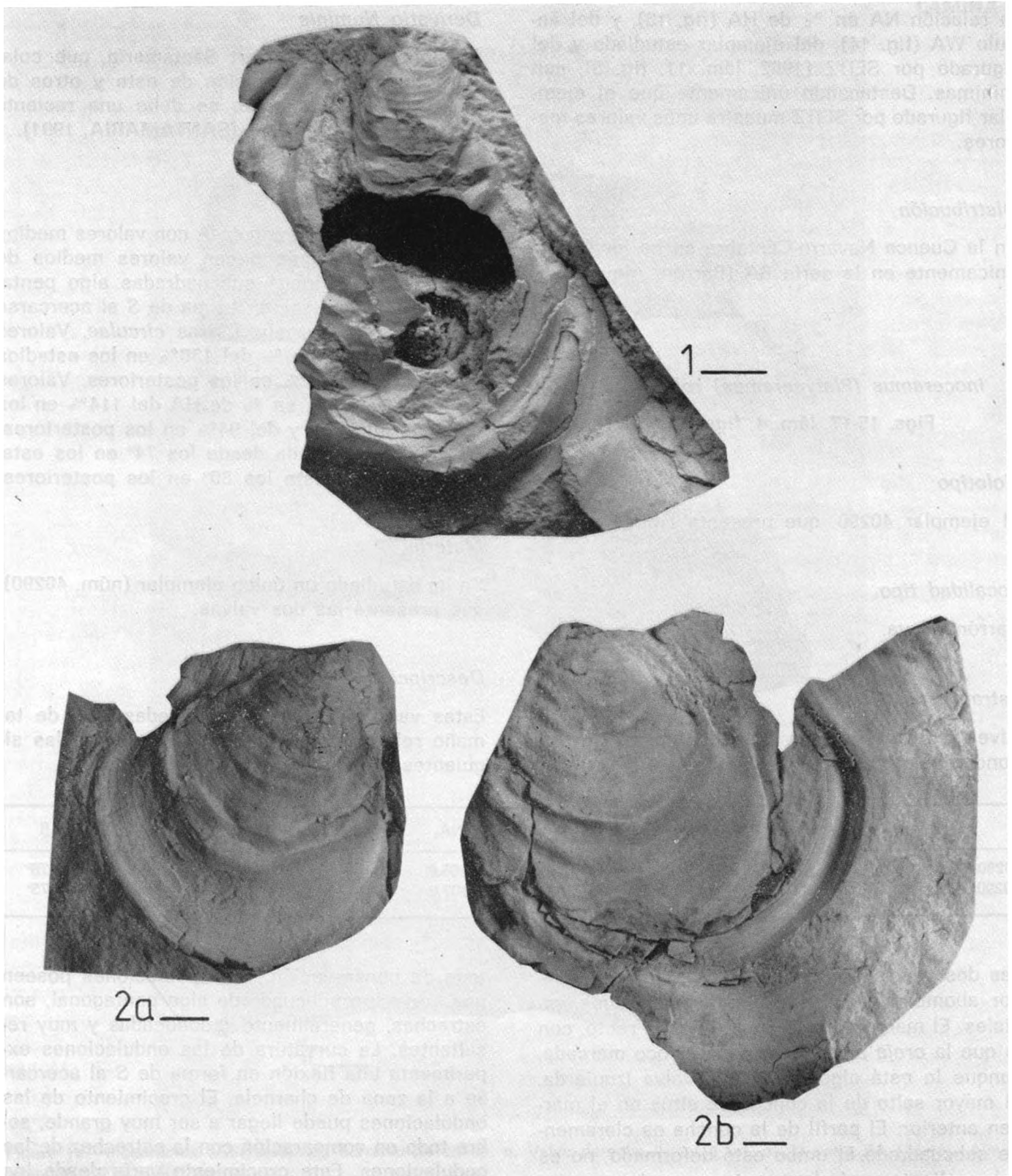


Figura 1.—*Inoceramus (Platyceramus) mantelli herasensis* subsp. n. Valva derecha. Nivel 1 sup. de la serie HE (Lastras de las Heras, Burgos). Ejemplar 40256. Holotipo.

Figura 2a.—*Inoceramus (Platyceramus) roberti* sp. n. Valva derecha. Nivel 4 de la serie BA (Barrón, Alava). Ejemplar 40290. Holotipo.

Figura 2b.—*Inoceramus (Platyceramus) roberti* sp. n. Valva izquierda. Nivel 4 de la serie BA (Barrón, Alava). Ejemplar 40290. Holotipo.

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 (fig. 15).

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 (fig. 16).

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 (fig. 17).

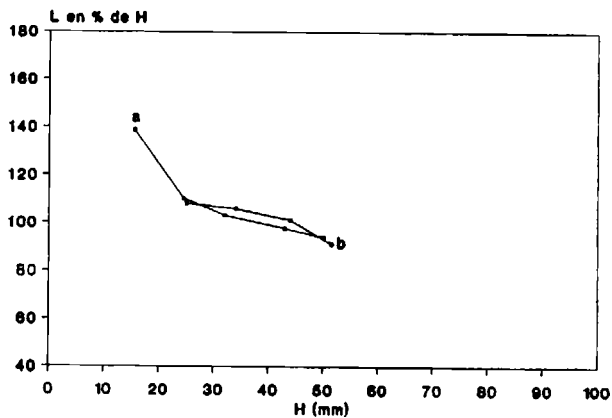


Figura 15.—Variación ontogénica de la relación L en % de H para *I. (Pl.) roberti* sp. n. Valva derecha: a=40290. Valva izquierda: b=40290.

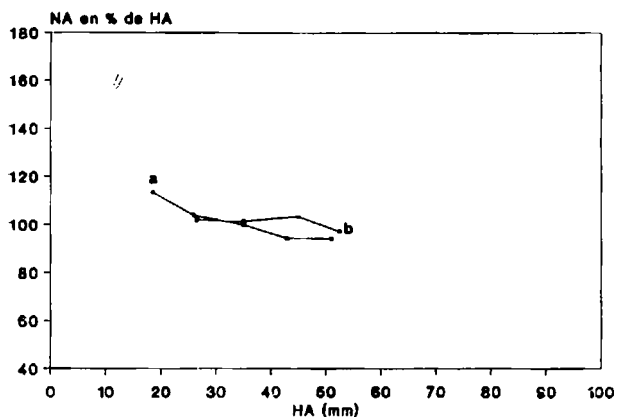


Figura 16.—Variación ontogénica de la relación NA en % de HA para *I. (Pl.) roberti* sp. n. Valva derecha: a=40290. Valva izquierda: b=40290.

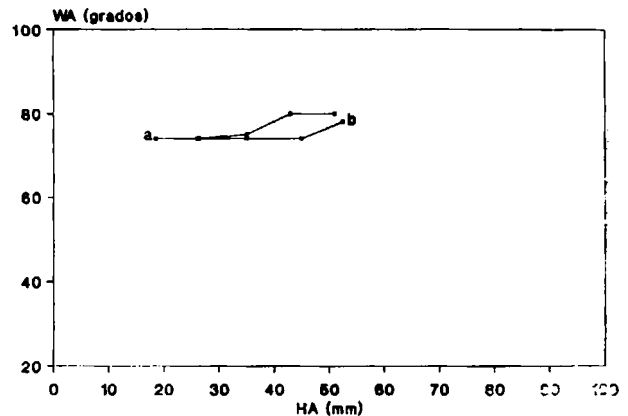


Figura 17.—Variación ontogénica del ángulo WA para *I. (Pl.) roberti* sp. n. Valva derecha: a=40290. Valva izquierda: b=40290.

### 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 subrhenatus* 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.

Asimismo, el ejemplar estudiado se diferencia de las nuevas subespecies de *Inoceramus (Platyceramus) mantelli* identificadas en este trabajo 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 afín 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. Angulo 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 esta-

dios posteriores pueden aparecer costillas divergentes, que no dominan sobre las ondulaciones (diagnosis según SEITZ, 1961, p. 55).

#### Discusión

SEITZ (1961) fue 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*.

PERVINQUIERE (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 PERVINQUIERE (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 subespecies 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

Figs. 18-25, lám. 5, fig. 1

- ? 1904-13 *Inoceramus inconstans* sp. nov.  
var.; Woods, p. 291, fig. text. 50.
- v\* 1905 *Inoceramus cycloides* nov. sp.;  
Wegner, pp. 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, pp. 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, pp. 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, pp. 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.
- ? 1979 *Inoceramus (Platyceramus) cycloides* WEGNER, 1905; Oekentorp 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., pp. 94-95, lám. 10, fig. 3.
- 1984 *Inoceramus (Inoceramus) cycloides* Wegner; Bolaños y Buitron, pp. 410-411, lám. 1, fig. 4.
- v. 1986a *I. (Pl.) cycloides cycloides* WEGNER; López, pp. 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 45 ejemplares, que corresponden a los moldes internos de 15 valvas derechas (núms. 38312, 38386, 38411, 38563, 38600, 38635, 38646, 40058, 40063, 40110, 40129, 40131, 40211, 40223 y 40254), de 21 valvas izquierdas (números 38287, 38289, 38292, 38296, 38362, 38365, 38386, 38393, 39398, 38553, 38579, 38609, 38634, 40065, 40071, 40073, 40112, 40123, 40153, 40230 y 40254), de 4 ejemplares que presentan ambas valvas (núms. 38359, 38577, 38643 y 40274), y a los contramoldes internos de 4 valvas derechas (núms. 38309, 38370, 38557 y 38602) y de una valva izquierda (núm. 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:

| Número  | h     | l     | HA <sub>t</sub> | NA <sub>t</sub> | S <sub>t</sub> | 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 2,0 mm., hasta uno máximo de 16,0 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 sitúa alrededor de los 120°-111°. El valor del ángulo β oscila desde un mínimo de 78° hasta un máximo de 99°, aunque generalmente se sitúa 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, 40083, 40073, 40123, 40153 y 40279; aunque algunos ejemplares, especialmente 40063 y 40279, poseen unas ondu-

laciones más 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 a 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.

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 (fig. 18). 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 (fig. 19).

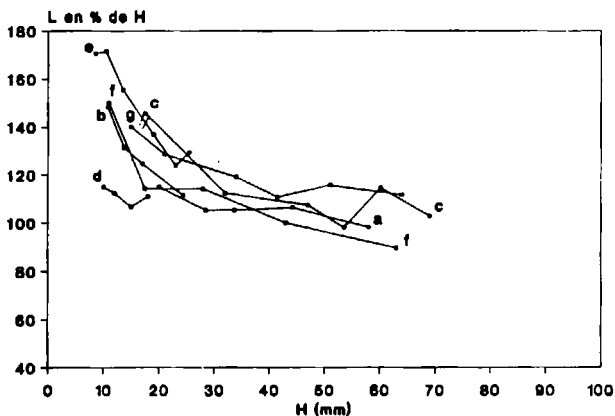


Figura 18.—Variación ontogénica de la relación L en % de H para *I. (Pl.) cycloides cycloides* Wegner. Valvas derechas: a=38359; b=38577; c=38646; d=40063; e=40110; f=NLfB Ko5 (SEITZ, 1961, lám. 1, fig. 1); g=NLfB Ko368 (SEITZ, 1961, lám. 1, fig. 8).

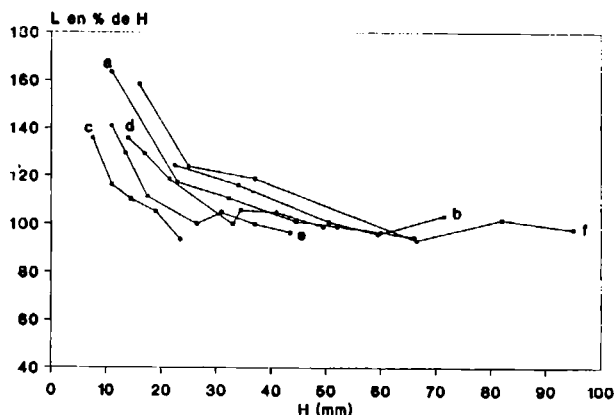


Figura 19.—Variación ontogénica de la relación L en % de H para *I. (Pl.) cycloides cycloides* Wegner. Valvas izquierdas: a=38359; b=38577; c=38634; d=40123; e=40230; f=PIB 5 (SEITZ, 1961, lám. 1, fig. 6).

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 (fig. 20). 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 (fig. 21).

La relación S en % de HA varía, en las valvas derechas núms. 40063 y 40110, desde el 66-57%

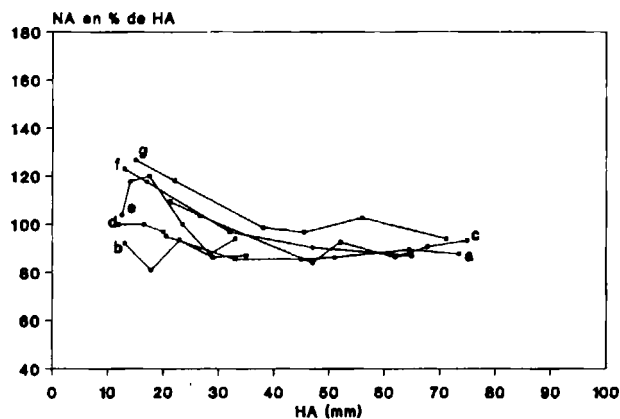


Figura 20.—Variación ontogénica de la relación NA en % de HA para *I. (Pl.) cycloides cycloides* Wegner. Valvas derechas: a=38359; b=38577; c=38646; d=40063; e=40110; f=NLfB Ko5 (SEITZ, 1961, lám. 1, fig. 1); g=NLfB Ko368 (SEITZ, 1961, lám. 1, fig. 8).

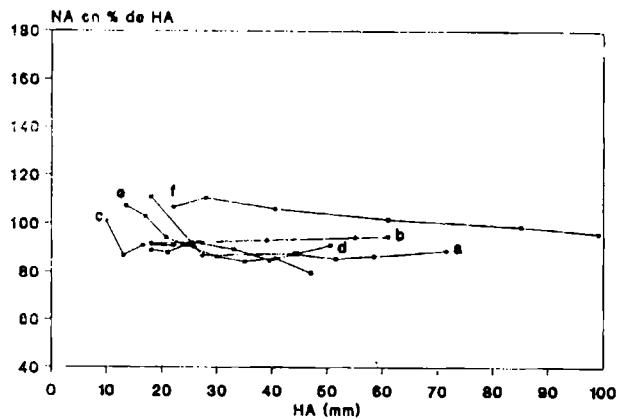


Figura 21.—Variación ontogénica de la relación NA en % de HA para *I. (Pl.) cycloides cycloides* Wegner. Valvas izquierdas: a=38359; b=38577; c=38634; d=40123; e=40230; f=PIB 5 (SEITZ, 1961, lám. 1, fig. 6).

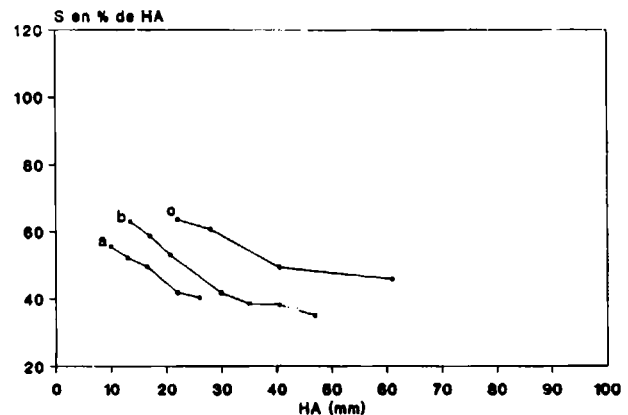


Figura 23.—Variación ontogénica de la relación S en % de HA para *I. (Pl.) cycloides cycloides* Wegner. Valvas izquierdas: a=38634; b=40230; c=PIB 5 (SEITZ, 1961, lám. 1, fig. 6).

en los estadios iniciales, pasando por el 65-53% en los estadios intermedios, hasta el 63-58% en los estadios posteriores (fig. 22). Mientras que en las valvas izquierdas núms. 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 (fig. 23).

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 posteriores (fig. 24).

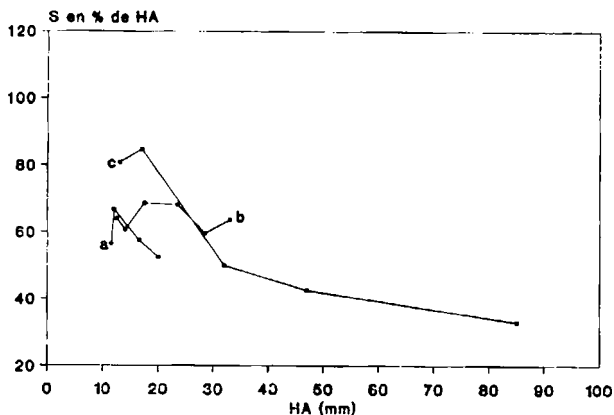


Figura 22.—Variación ontogénica de la relación S en % de HA para *I. (Pl.) cycloides cycloides* Wegner. Valvas derechas: a=40063; b=40110; c=NLFB Ko5 (SEITZ, 1961, lám. 1, fig. 1).

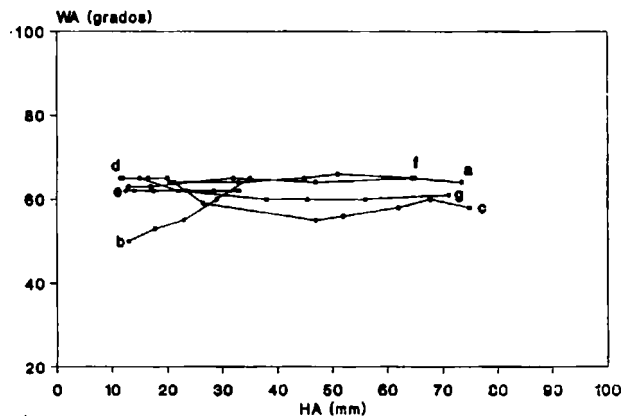


Figura 24.—Variación ontogénica del ángulo WA para *I. (Pl.) cycloides cycloides* Wegner. Valvas derechas: a=38359; b=38577; c=38646; d=40063; e=40110; f=NLFB Ko5 (SEITZ, 1961, lám. 1, fig. 1); g=NLFB Ko368 (SEITZ, 1961, lám. 1, fig. 8).

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 (fig. 25).

### Discusión

Los numerosos ejemplares aquí estudiados presentan las características diagnósticas de la subespecie, incluyéndose por ello, dentro de la variabilidad de la subespecie. La observación del lec-

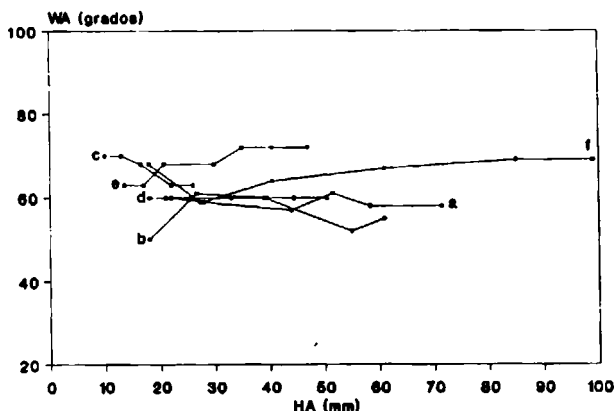


Figura 25.—Variación ontogénica del ángulo WA para *I. (Pl.) cycloides cycloides* Wegner. Valvas izquierdas: a=38359; b=38577; c=38634; d=40123; e=40230; f=PIB 5 (SEITZ, 1961, lám. 1, fig. 6).

totipo figurado por WEGNER (1905), de los ejemplares estudiados por SEITZ (1961 y 1967) y LOPEZ (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 sub-circulares, y un ala posterodorsal no diferenciada, siendo todas estas 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 aristas y con un profundo valle entre ellas.

Los ejemplares figurados por SEITZ (1961, lám. 1, figs. 1, 6 y 8) presentan las características diag-

nósticas 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*. Posteriormente, 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.

#### Distribución

Esta subespecie se ha reconocido en el Santoniense-Campaniense Inferior de España, norte de Alemania, Inglaterra, Rumania, Cáucaso y Crimea, Japón, Puerto Rico, Nuevo México (EE. UU.) y México.

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 (Villacián, Burgos). Su distribución estratigráfica corresponde al Santoniense.

#### *Inoceramus (Platyceramus) cycloides ahsenensis* Seitz, 1961

Figs. 26-33, lám. 5, fig. 4

- 1931 *Inoceramus cycloides* WEGN.  
var. *quadrata* n. var.; Riedel, p. 662,  
lám. 74, fig. 4.
- 1936a *Inoceramus cycloides* WEGNER,  
var. *quatrata* RIEDEL; Beyenburg,  
p. 294.
- 1937 *Inoceramus cycloides* WEGN.  
var. *quadrata* RIEDEL; Riedel,  
pp. 79, 88 y 89.

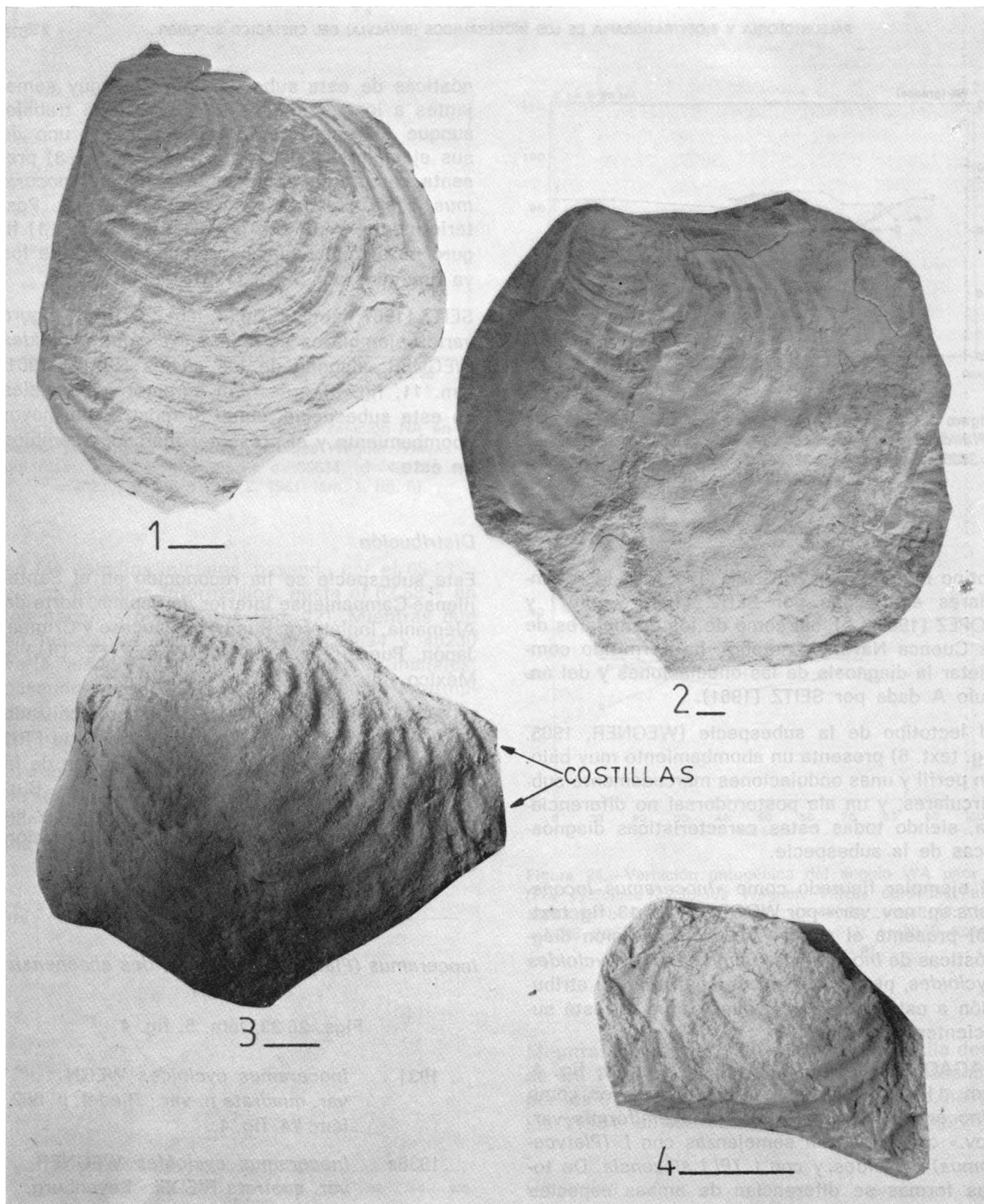


Figura 1.—*Inoceramus (Platyceramus) cycloides cycloides* Wegner, 1905. Valva izquierda. Nivel 119 de la serie VII (Villacián, Burgos). Ejemplar 38359.

Figura 2.—*Inoceramus (Platyceramus) cycloides ahsenensis* Seitz, 1961. Valva izquierda. Nivel 107 de la serie VII (Villacián, Burgos). Ejemplar 38548.

Figura 3.—*Inoceramus (Platyceramus) cycloides wegneri* Böhm, 1915. Valva izquierda. Nivel 103 de la serie LA (Lastras de la Torre, Burgos). Ejemplar 38644.

Figura 4.—*Inoceramus (Platyceramus) aff. cycloides* Wegner, 1905. Valva derecha. Nivel 114 de la serie VII (Villacián, Burgos). Ejemplar 38288.

- v\* 1961 *I. (Platyceramus) cycloides ahsenensis* n. nom.; Seitz, pp. 63-68, lám. 1, figs. 3, 7, 9 y 10, tabs. 12 y 13.
- v. 1967 *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* SEITZ; Seitz, pp. 81-84, lám. 1, figs. 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, pp. 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 (Sphe-noceramus) patootenensis* de Loriol (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 (núms. 38347, 40083, 40218, 40323 y 40331), de 7 valvas izquierdas (núms. 38379, 38548, 38629, 40072, 40152, 40206 y 40208), de 3 ejemplares que presentan ambas valvas (núms. 38282, 38547 y 40285), y al contramolde interno de una valva derecha (núm. 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:

| Número        | h     | l     | HA <sub>t</sub> | NA <sub>t</sub> | S <sub>t</sub> | 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  | 59,2            | 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 23,0 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  $103^\circ$  hasta un máximo de  $122^\circ$  aunque generalmente se sitúa alrededor de los  $122^\circ$ - $115^\circ$ . El valor del ángulo  $\beta$  oscila desde un mínimo de  $75^\circ$  hasta un máximo de  $95^\circ$ , pero generalmente se sitúa alrededor de los  $88^\circ$ - $80^\circ$ . 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 *crestocirculae* (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 a 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.

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 (fig. 26). 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 (fig. 27).

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 (fig. 28). Mientras que en las valvas izquierdas varía desde el 128-96% en los estadios iniciales, pasando por el 100-77% en los esta-

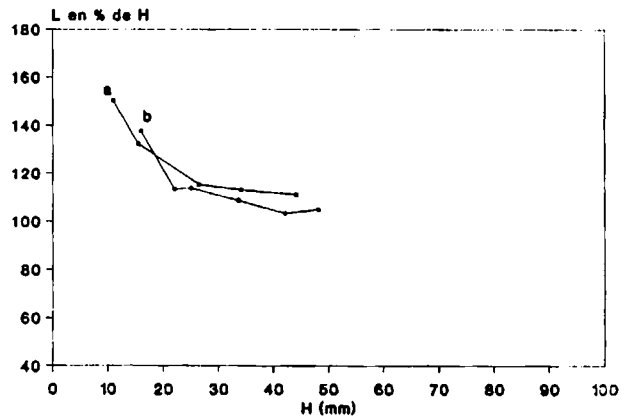


Figura 26.—Variación ontogénica de la relación L en % de H para *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* Seitz. Valvas derechas: a=38547; b=40285.

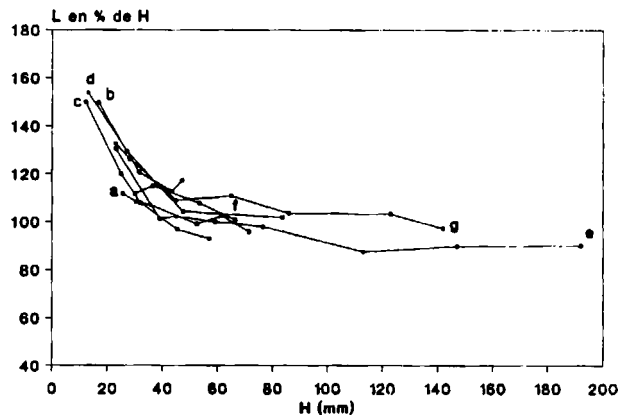


Figura 27.—Variación ontogénica de la relación L en % de H para *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* Seitz. Valvas izquierdas: a=38282; b=38397; c=38547; d=38548; e=40072; f=40152; g=GAWB 427 (RIEDEL, 1931, lám. 74, fig. 4).

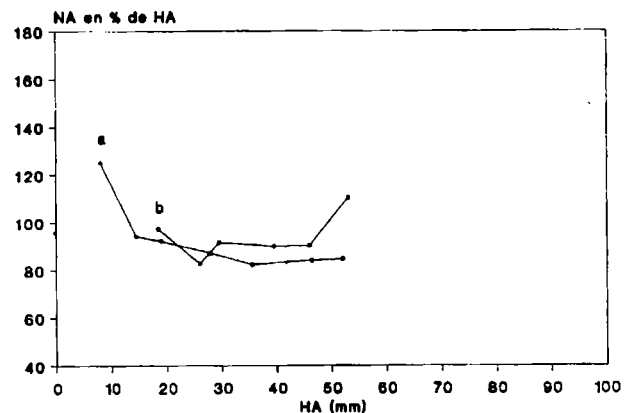


Figura 28.—Variación ontogénica de la relación NA en % de HA para *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* Seitz. Valvas derechas: a=38547; b=40285.

dos intermedios, hasta el 95-87% en los estadios posteriores (fig. 29).

La relación S en % de HA varía, en la valva derecha núm. 40285, desde el 64-50% en los estadios intermedios, hasta el 56-50% en los estadios posteriores (fig. 30). 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 (fig. 31).

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 (fig. 32). 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 (fig. 33).

### 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 prio-

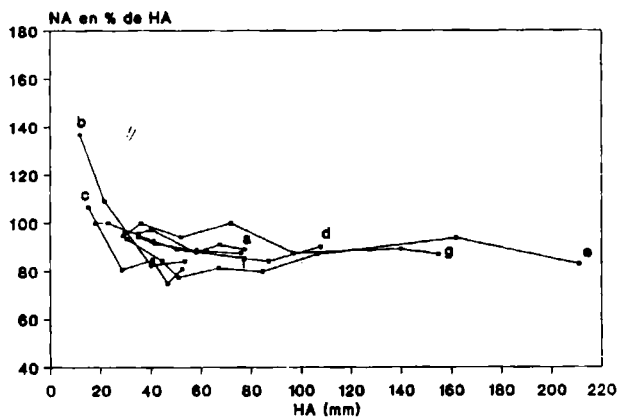


Figura 29.—Variación ontogénica de la relación NA en % de HA para *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* Seitz. Valvas izquierdas: a=38282; b=38379; c=38547; d=38548; e=40072; f=40152; g=GAWB 427 (RIEDEL, 1931, lám. 74, fig. 4).

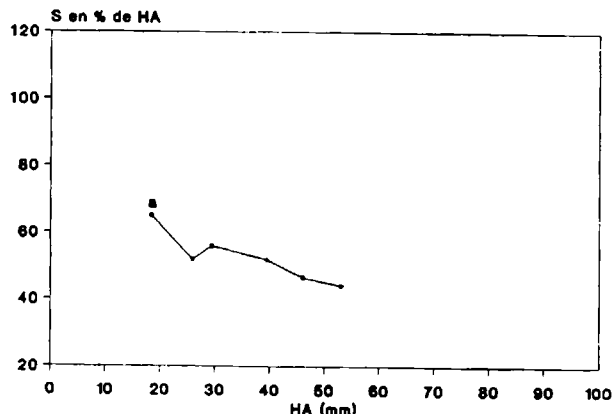


Figura 30.—Variación ontogénica de la relación S en % de HA para *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* Seitz. Valva derecha núm. 40285.

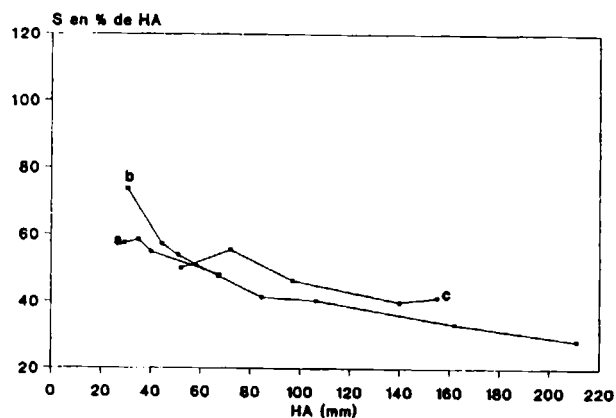


Figura 31.—Variación ontogénica de la relación S en % de HA para *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* Seitz. Valvas izquierdas: a=38282; b=40072; c=GAWB 427 (RIEDEL, 1931, lám. 74, fig. 4).

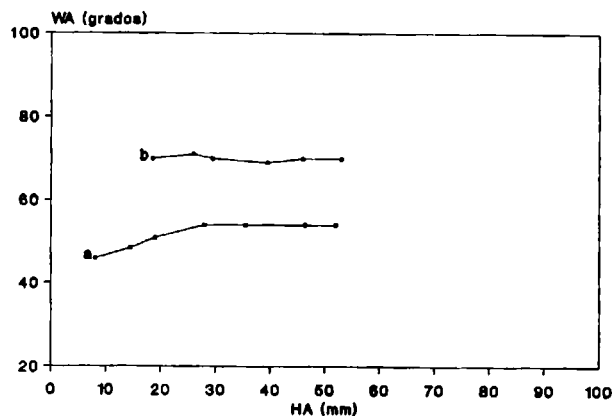


Figura 32.—Variación ontogénica del ángulo WA para *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* Seitz. Valvas derechas: a=38547; b=40285.

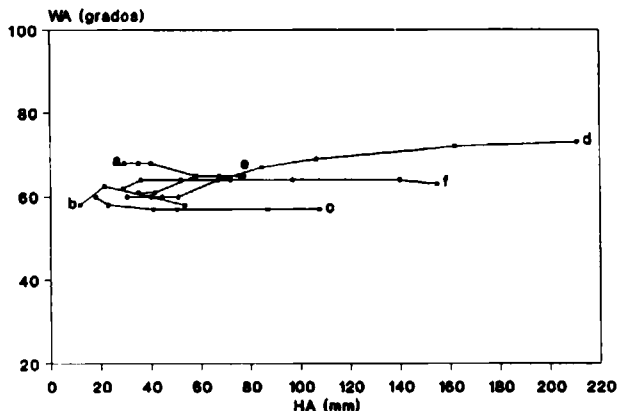


Figura 33.—Variación ontogénica del ángulo WA para *I. (Pl.) cycloides ahsenensis* Seitz. Valvas izquierdas: a=38282; b=38379; c=38547; d=38548; e=40072; f=40152.

ridad 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 LOPEZ (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, figs. 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, 1981, lám. 1, fig. 10), o bien están muy deformados (SEITZ, 1967, lám. 1, figs. 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 con-

servación de su ejemplar no permite descartar su atribución a esta subespecie.

El ejemplar figurado por LOPEZ (1986a, lám. 2, fig. 4, y 1986b, lám. 1, fig. 6) es muy típico de esta subespecie, mostrando unas ondulaciones estrechas, algo aristadas y de curvatura algo recta, 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. (Pl.) cycloides ahsenensis*, aunque se diferencia de ésta por estar algo más abombada y con la curvatura de las ondulaciones más romboidal.

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.) cycloides 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 (Olazagutía, Navarra) y en la serie VIL (Villacián, Burgos). Su distribución estratigráfica corresponde al Santoniense.

#### *Inoceramus (Platyceramus) cycloides wegneri* Böhm, 1915

Figs. 34-36, lám. 5, fig. 3

vp. 1905 *Inoceramus cycloides* nov. sp.;  
Wegner, pp. 162-164, sólo fig.  
text. 5 (no fig. text. 6).

- \* 1915 *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  $\beta$ ; Nagao y Matsumoto, p. 25, sólo lám. 7, fig. 2.
- vp. 1961 *I. (Platyceramus) cycloides wegneri* JOH. BÖHM; Seitz, pp. 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.
- 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, pp. 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 (núm. 38400), de 3 ejemplares que presentan ambas valvas (núm. 38301, 38368 y 38644), y a los contramoldes internos de dos valvas izquierdas (núms. 40075 y 40253), y de dos ejemplares (números 38405 y 38583), cuyo estado de conservación no permite asegurar de qué valva se trata.

### Descripción

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

| Número         | h    | l    | HA <sub>1</sub> | NA <sub>1</sub> | S <sub>1</sub> | B    | A    | $\beta$ |
|----------------|------|------|-----------------|-----------------|----------------|------|------|---------|
| 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  $\beta$  tan sólo se han podido obtener en la valva derecha del ejemplar 38644, alcanzando los 115° para el ángulo A y los 85° para el ángulo  $\beta$ . El umbo es pequeño, redondeado, poco o nada sobresaliente y claramente prosogiro, 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 a 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.

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 (fig. 34).

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 (fig. 35).

El ángulo WA se sitúa alrededor de los 59° en los estadios iniciales, pasa por los 65°-64° en los intermedios, hasta alcanzar los 69°-64° en los posteriores (fig. 36).

### 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.

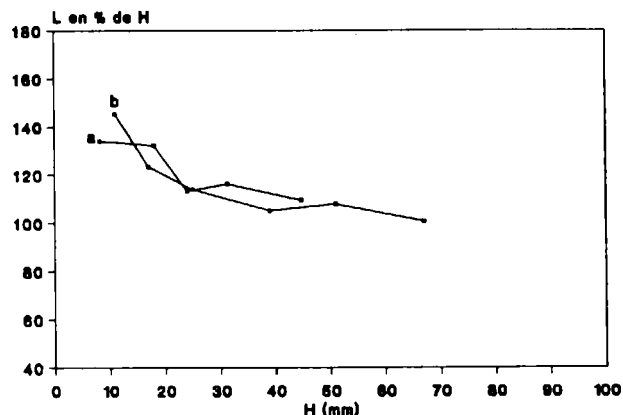


Figura 34.—Variación ontogénica de la relación L en % de H para *I. (Pl.) cycloides wegneri* Böhm. Valvas derechas: a=38644; b=GPIM 614 (WEGNER, 1905, fig. text. 5).

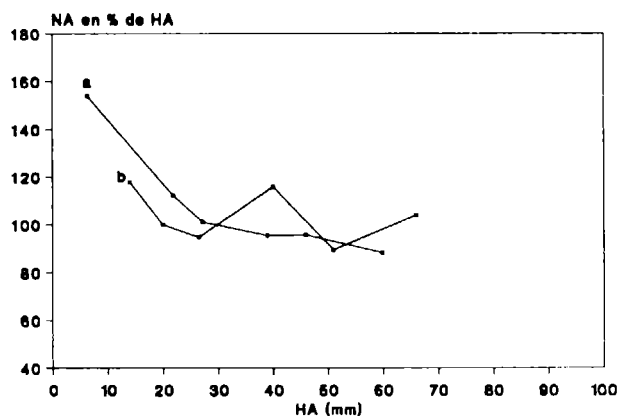


Figura 35.—Variación ontogénica de la relación NA en % de HA para *I. (Pl.) cycloides wegneri* Böhm. Valvas derechas: a=38644; b=GPIM 614 (WEGNER, 1905, fig. text. 5).

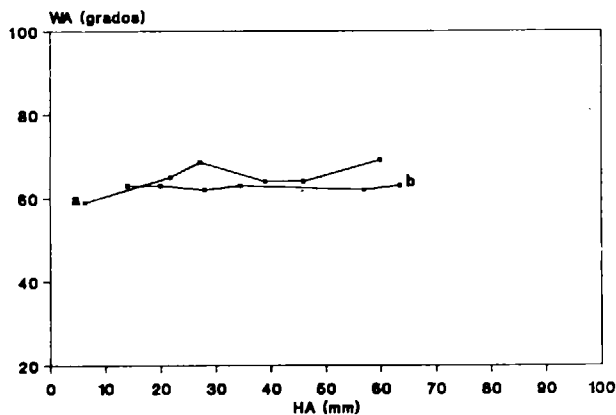


Figura 36.—Variación ontogénica del ángulo WA para *I. (Pl.) cycloides wegneri* Böhm. Valvas derechas: a=38644; b=GPIM 614 (WEGNER, 1905, fig. text. 5).

text. 5) presentan unas costillas divergentes débilmente marcadas y además las características diagnósticas de *Inoceramus (Platyceramus) cycloides cycloides*. Puesto que éstas 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 más 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 maastrichtenses, descritos como *Inoceramus (Inoceramus) wegneri* Böhm; pero en ninguno de ellos se observa la existencia de claras costillas divergentes, aparte de que uno presenta tan sólo los estadios iniciales de crecimiento. Por ello, al no presentar la característica diagnóstica, estas formas del Maastrichtense 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.

LOPEZ (1986a, lám. 3, fig. 3, y 1986b, lám. 1, fig. 7) figura un ejemplar procedente del Santoniense Inferior de la región surpirenaica 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 Un-

dulatoplicatus (Santoniense Inferior) de España, el norte de Alemania (R. F. A.), Caspio (C. E. I.), Sakhalin (Rusia) y Japón.

En la Cuenca Navarro-Cántabra se ha localizado en el Santoniense Inferior de las series ASN (Astúlez, Alava), LA (Lastras de la Torre, Burgos) y VIL (Villacián, Burgos).

#### *Inoceramus (Platyceramus) cycloides ricardoii* subsp. n.

Figs. 37-39, lám. 6, figs. 1a y 1b

- vp. 1967 *I. (Pl.) cycloides cycloides* WEGNER; Seitz, pp. 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).

#### Holotipo

El ejemplar 40791, que presenta ambas valvas.

#### Localidad tipo

San Pantaleón de Losa (Burgos).

#### Estrato tipo

Nivel 2 de la serie SPL-II (San Pantaleón de Losa, Burgos). Correspondiente al Santoniense terminal.

#### Derivatio Nominis

En honor del Dr. Ricardo Martínez (U. A. B., Bellaterra), que dirigió la Tesis Doctoral del autor (LOPEZ, 1990).

### Diagnosis

Perfil subcuadrado, muy plano, ángulo A con un valor de 134°, ángulo  $\beta$  con un valor de 116°. Ondulaciones subcuadradas y oblicuas a las líneas de crecimiento, *crestocirculae*. Valores de la relación L en % de H del 179% en los estadios iniciales y del 131% en los posteriores. Valores de la relación NA en % de HA del 175% en los estadios iniciales y del 102% en los posteriores. El ángulo WA oscila desde los 46° en los estadios iniciales hasta los 52° en los posteriores.

| Número  | h    | l    | HA <sub>t</sub> | NA <sub>t</sub> | S <sub>t</sub> | B    | A    | $\beta$ |
|---------|------|------|-----------------|-----------------|----------------|------|------|---------|
| 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 bor-

### Material

Se han estudiado cinco ejemplares, que corresponden a los moldes internos de una valva derecha (núm. 40807), de dos valvas izquierdas (números 40790 y 40799), de un ejemplar que presenta ambas valvas (núm. 40791), y al contramolde interno de una valva izquierda (número 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:

de 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.

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 (fig. 37).

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 (fig. 38).

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 (fig. 39).

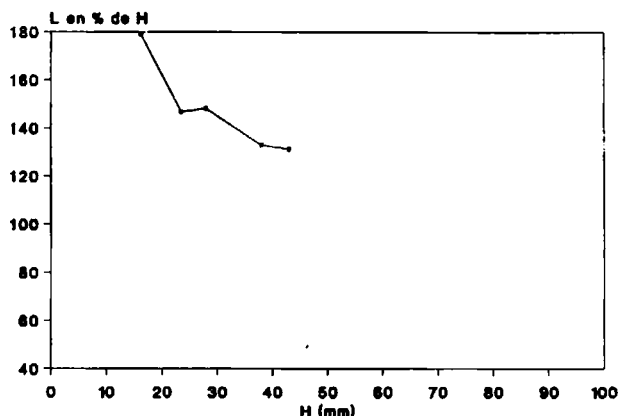


Figura 37.—Variación ontogénica de la relación L en % de H para *I. (Pl.) cycloides ricardoï* subsp. n. Valva derecha núm. 40791.

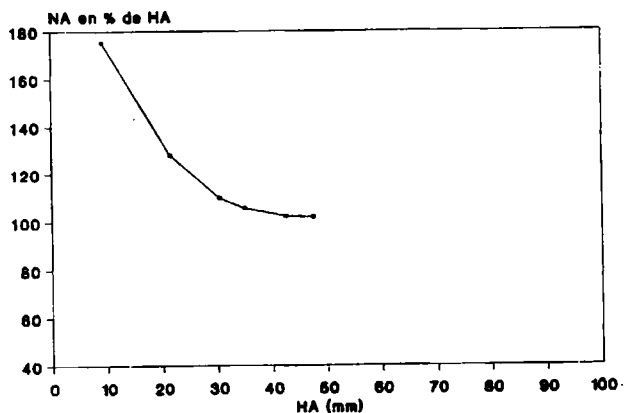


Figura 38.—Variación ontogénica de la relación NA en % de HA para *I. (Pl.) cycloides ricardoï* subsp. n. Valva derecha núm. 40791.

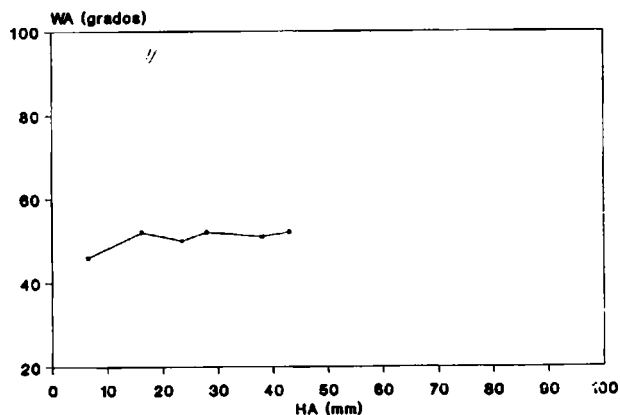


Figura 39.—Variación ontogénica del ángulo WA para *I. (Pl.) cycloides ricardoï* subsp. n. Valva derecha núm. 40791.

## 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 ricardoï* subsp. n. 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 México (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 ricardoï* subsp. n. 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.

El ejemplar de *I. (Pl.) cf. cycloides* WEGNER figurado por LOPEZ (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).

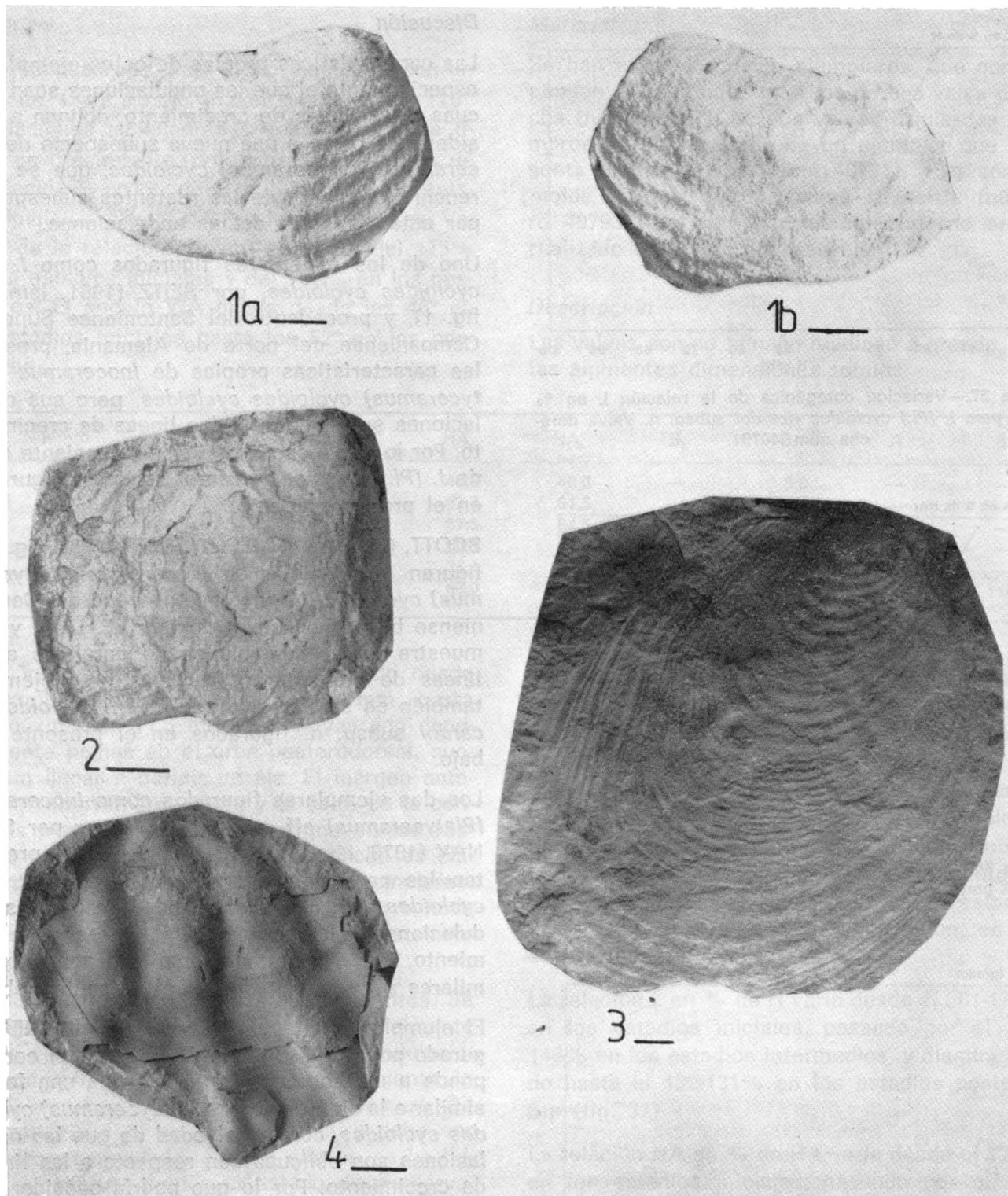


Figura 1a.—*Inoceramus (Platyceramus) cycloides ricardoi* subsp. n. Valva derecha. Nivel 2 de la serie SPL-II (San Pantaleón de Losa, Burgos). Ejemplar 40791. Holotipo.

Figura 1b.—*Inoceramus (Platyceramus) cycloides ricardoi* subsp. n. Valva izquierda. Nivel 2 de la serie SPL-II (San Pantaleón de Losa, Burgos). Ejemplar 40791. Holotipo.

Figura 2.—*Inoceramus (Platyceramus) tormensis* sp. n. Valva derecha. Nivel 10 inf. de la serie TOR (Torme, Burgos). Ejemplar 40829. Holotipo.

Figura 3.—*Inoceramus (Platyceramus) rhomboides rhomboides* Seitz, 1961. Valva derecha. Nivel 103 de la serie LA (Las-tras de la Torre, Burgos). Ejemplar 38645.

Figura 4.—*Inoceramus (Platyceramus) cf. undulatoplicatus* Roemer, 1852. Fragmento del que se desconoce a qué valva co-rresponde. Nivel 10 de la serie NI (Nidaguila, Burgos). Ejemplar 40469.

### 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 México (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 el Santoniense terminal de 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) aff. cycloides*

Wegner, 1905

Lám. 5, fig. 4

### Comparar

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

### Material

Se han estudiado dos ejemplares, que corresponden a los moldes internos de una valva derecha (núm. 38288) y de una valva izquierda (núm. 38297).

### Descripción

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

| Número       | h    | l    | HA <sub>i</sub> | NA <sub>i</sub> | S <sub>i</sub> | 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°.

### 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, no se puede asegurar su atribución a la especie *I. (Pl.) cycloides*, a pesar de su afinidad.

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 el Santoniense Inferior de la serie VIL (Villacián, Burgos).

*Inoceramus (Platyceramus) tormensis* sp. n.  
Lám. 6, fig. 2

*Holotipo*

El ejemplar 40829, correspondiente a una valva derecha.

*Localidad Tipo*

Torme (Burgos).

*Estrato Tipo*

Nivel 10 inf. de la serie TOR (Torme, Burgos).  
Correspondiente al Santoniense Inferior.

*Derivatio Nominis*

Nombre derivado de la localidad tipo (Torme, Burgos).

| Número       | h    | l    | HA <sub>t</sub> | NA <sub>t</sub> | S <sub>t</sub> | 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.

*Discusión*

Los ejemplares estudiados no se parecen a nin-

*Diagnosis*

Relativamente abombada (B=5,8), perfil subcuadrado, ángulo A con un valor de 104°, ángulo β con un valor de 79°. Ondulaciones redondeadas y anchas, subcirculares en los estadios iniciales y romboidal-ovaladas en los posteriores. Claras *circulae*.

*Material*

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

*Descripción*

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

guna 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 Norcastellana se ha localizado en el Santoniense Inferior de 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.

*Diagnosis*

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 (diagnosis 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°, mientras que *I. (Pl.) cycloides* lo posee de 60°. 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 subespecie).

*Distribución*

Esta especie ha sido reconocida en el Santoniense-Campaniense Inferior de la región Surpirenaica Central (España), norte de Alemania, Inglaterra y Japón.

*Inoceramus (Platyceramus) rhomboides rhomboides* Seitz, 1961

Figs. 40-42, lám. 6, fig. 3

- 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, pp. 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, pp. 85-86, lám. 3, fig. 6 y lám. 4, fig. 5.
- v. 1961 *I. (Platyceramus) rhomboides transversocostatus* n. sp. n. subsp.; Seitz, pp. 91-92, lám. 3, fig. 5, lám. 4, fig. 4.
- v. 1967 *I. (Pl.) rhomboides rhomboides* SEITZ; Seitz, pp. 85-86, lám. 4, fig. 3.
- n 1979 *Inoceramus (Platyceramus) rhomboides* SEITZ; Oekentorp 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 (núms. 38645 y 40188), y de dos ejemplares con ambas valvas (núms. 40099 y 40272).

**Descripción**

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

| Número        | h     | l     | HA <sub>t</sub> | NA <sub>t</sub> | S <sub>t</sub> | 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.

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 (fig. 40).

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 (fig. 41).

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 (fig. 42).

**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, pp. 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).

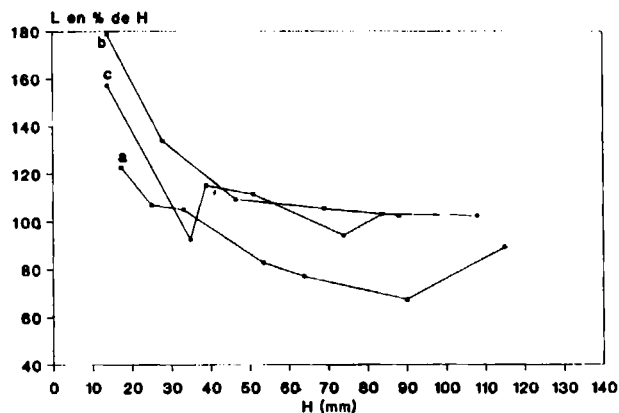


Figura 40.—Variación ontogénica de la relación L en % de H para *I. (Pl.) rhomboides rhomboides* Seitz. Valvas derechas: a=38645; b=NLfB Ko22 (SEITZ, 1961, lám. 4, fig. 5). Valva izquierda: c=GAWB 321 (SEITZ, 1961, lám. 4, fig. 2).

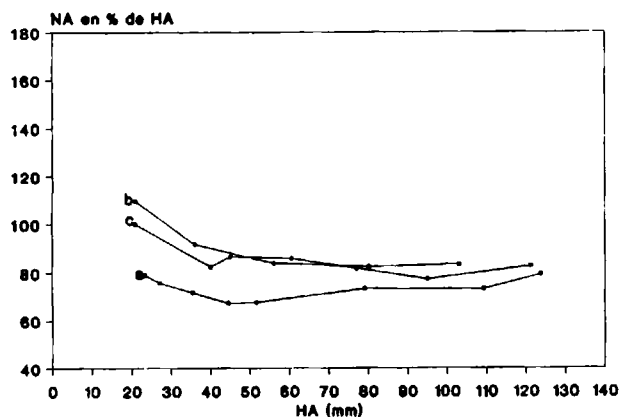


Figura 41.—Variación ontogénica de la relación NA en % de HA para *I. (Pl.) rhomboides rhomboides* Seitz. Valvas derechas: a=38645; b=NLfB Ko22 (SEITZ, 1961, lám. 4, fig. 5). Valva izquierda: c=GAWB 321 (SEITZ, 1961, lám. 4, fig. 2).

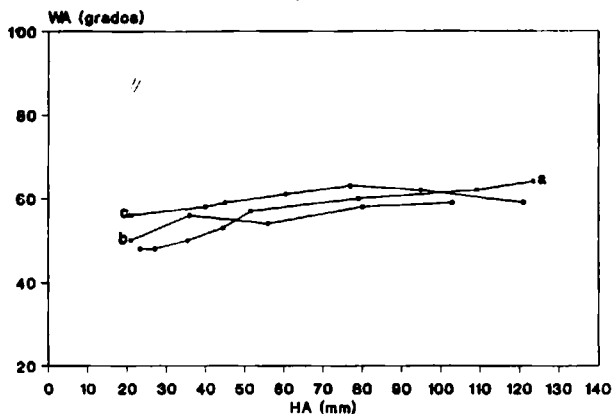


Figura 42.—Variación ontogénica del ángulo WA para *I. (Pl.) rhomboides rhomboides* Seitz. Valvas derechas: a=38645; b=NLfB Ko22 (SEITZ, 1961, lám. 4, fig. 5). Valva izquierda: c=GAWB 321 (SEITZ, 1961, lám. 4, fig. 2).

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 (fig. 40), de la relación NA en % de HA (fig. 41) y del ángulo WA (fig. 42) 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* fue 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 depositados 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.) rhom-*

*boides 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.

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 Norcastellana se ha localizado únicamente en la serie LM (La Mesa, Burgos). Su distribución estratigráfica corresponde al Santoniense Inferior y Medio.

*Inoceramus (Platyceramus) undulatoplicatus*  
Roemer, 1852

#### 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 (Santoniense Inferior, grupo Austin), en la cascada de Guadalupe (Texas, EE. UU.).

#### Diagnosis

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 ondu-

laciones 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 (diagnosis 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 semejante 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 undulatoplicatus* como perteneciente al subgénero *Platyceramus*, opinión ya aceptada por LOPEZ (1986a, pp. 48-49).

Dentro de esta especie se han reconocido las siguientes subespecies: *Inoceramus (Platyceramus) undulatoplicatus undulatoplicatus* Roemer, *I. (Pl.) undulatoplicatus michaeli* Heinz e *I. (Pl.) undulatoplicatus chumîşensis* 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.) undulatoplicatus*, como ya apuntaron NAGAO y MATSUMOTO (1940). STEPHENSON (1950) también reconoce la semejanza entre *I. (Platyceramus) japonicus* e *I. (Pl.) undulatoplicatus*, 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.) undulatoplicatus* no pudo diferenciarlas claramente, apreciando que las diferencias mayores correspondían a caracteres no cuantificables, y especialmente por el perfil más romboidal de *I. (Pl.) undulatoplicatus* y el más semejante a un abanico de *I. (Pl.) japonicus*, como ya habían apuntado STEPHENSON (1950), SEITZ (1961) y MATSUMO-

TO (en MATSUMOTO y HARAGUCHI, 1978). Por otra parte, a nivel bioestratigráfico, *Inoceramus (Platyceramus) undulatoplicatus* 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) undulatoplicatus* en que el ala posterior está bien diferenciada del resto de la valva.

### Distribución

Esta especie se ha reconocido únicamente en la Zona Undulatoplicatus (Santoniense Inferior) de la región Surpirenaica Central (España), norte de Alemania, Inglaterra, Cáucaso y Crimea, el Western interior de los EE. UU., la Costa Pacífica de los EE. UU., Japón, Madagascar y Africa del Sur.

### *Inoceramus (Platyceramus) undulatoplicatus undulatoplicatus* Roemer, 1852

Lám. 7, fig. 4

- |    |            |  |
|----|------------|--|
| v* | 1852       | <i>Inoceramus undulato-plicatus</i> ; Roemer, p. 59, lám. 7, fig. 1.   |
|    | 1877       | <i>Inoceramus undulato-plicatus</i> FERD. ROEMER; Schlüter, p. 270, lám. 3, fig. 1.                                |
|    | p. 1904-13 | <i>Inoceramus undulato-plicatus</i> RÖMER; Woods, p. 304, sólo fig. text. 60.                                      |
|    | 1928       | <i>Inoceramus undulato-plicatus</i> ROEMER; Adkins, p. 95.   |
|    | 1952       | <i>Inoceramus undulatoplicatus</i> ROEMER; Young y Marks, p. 485, lám. 1, fig. 11.                                 |
|    | p. 1958    | <i>Inoceramus undulatoplicatus</i> 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, pp. 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; Oekentorp 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 SEITZ, 1961, p. 99, en base al estudio del holotipo y de los ejemplares de SEITZ).

#### Material

Se ha estudiado un único ejemplar (núm. 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.

#### 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 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 MENNESSIER 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 Undulatoaplicatus (Santoniense Inferior) del norte de Alemania, Inglaterra, Cáucaso y Crimea, Costa Pacífica de Rusia, 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 el Santoniense Inferior de la serie OLAZ (Olazagutia, Navarra).

- Inoceramus (Platyceramus) undulatoaplicatus michaeli* Heinz, 1928  
Figs. 43-45, lám. 7, figs. 1 y 2
- 1877 *Inoceramus digitatus* SOWERBY; Schlüter, p. 267, lám. 36.
- 1904-13 *Inoceramus undulatoaplicatus* var. *digitatus* SCHLÜT.; Woods, p. 307, fig. text. 62.
- \* 1928a *Inoceramus undulatoaplicatus* F. ROEM. var. *michaeli* n. var.; Heinz, p. 76.
- 1930 *Inoceramus undulatoaplicatus* ROEMER; Heinz, p. 686.
- 1931 *Inoceramus undulatoaplicatus* F. ROEM. var. *michaeli* HEINZ; Riedel, p. 648.
- 1932 *Inoceramus michaeli* HEINZ; Heinz, p. 25.
- 1933 *Cladoceramus michaeli* HEINZ; Heinz, p. 257.
- 1934b *Cladoceramus michaeli* HEINZ; Heinz, p. 722.
- . 1959 *Inoceramus undulatoaplicatus* Roemer; Dobrov y Pavlova, p. 149, lám. 11, figs. 3 y 4.
- v. 1961 *I. (Cladoceramus) undulatoaplicatus michaeli* HEINZ; Seitz, pp. 102-106, lám. 5, figs. 1, 2 y 4, lám. 6, fig. 2, tabs. 21-23.
- . 1962 *Inoceramus undulatoaplicatus* ROEMER var. *digitatus* SCHLÜTER; Sturani, p. 83, lám. 8, fig. 2.
- . 1964 *Inoceramus (Cladoceramus) aff. undulatoaplicatus* var. *michaeli* Heinz; Sornay, pp. 174-176, figs. text. 6 y 7.
- 1974 *Inoceramus undulatoaplicatus michaeli*; Atabekian, p. 216, lám. 106, fig. 2, lám. 110, fig. 2.
- 1974 *Inoceramus undulatoaplicatus michaeli* Heinz; Pergament, lám. 1, fig. 1.
- v. 1986a *I. (Pl.) undulatoaplicatus michaeli* HEINZ; López, pp. 50-52, lám. 4, fig. 5.
- v. 1986b *I. (P.) undulatoaplicatus michaeli*; López, lám. 1, fig. 10.
- . 1987 *Cladoceramus undulatoaplicatus* (F. Roemer); Cleevely y Morris, p. 107, lám. 21, fig. 7.
- p. 1988 *Inoceramus undulatoaplicatus 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 Undulatoaplicatus, Santoniense Inferior) del pozo Adolf von Hansemann (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 (diagnosis modificada de SEITZ, 1961, p. 103, en base a los ejemplares aquí estudiados).

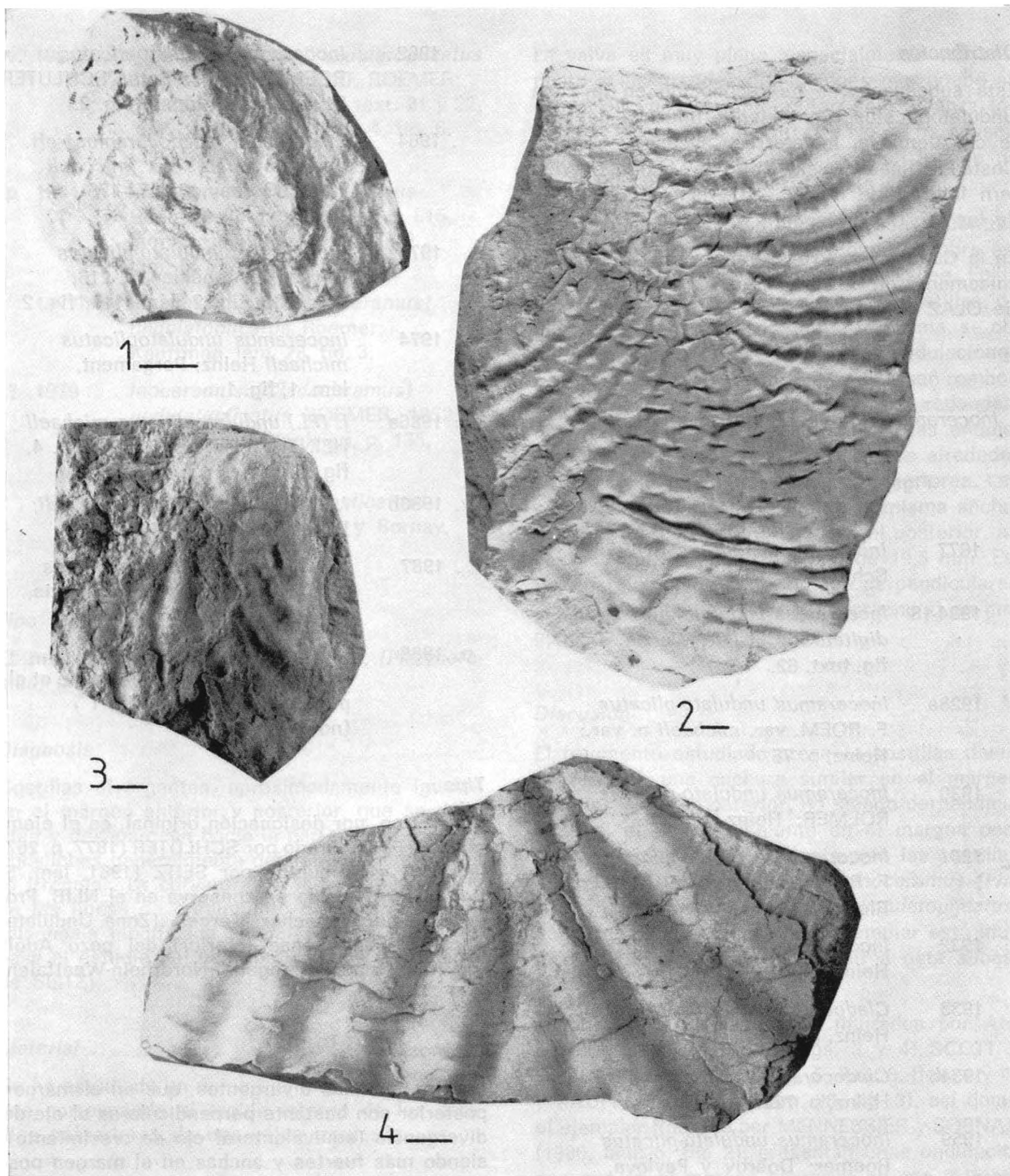


Figura 1.—*Inoceramus (Platyceramus) undulatoplicatus michaeli* Heinz, 1928. Molde en escayola del molde interno de una valva izquierda. Nivel 17 de la serie VMW (Villamartín, Burgos). Ejemplar 40244.

Figura 2.—*Inoceramus (Platyceramus) undulatoplicatus michaeli* Heinz, 1928. Valva derecha. Nivel LA-3 de la serie OLAZ (Olazagutia, Navarra). Ejemplar 40318.

Figura 3.—*Inoceramus (Platyceramus) undulatoplicatus* subsp. inc. Valva derecha. Nivel 3b de la serie LM (La Mesa, Burgos). Ejemplar 40185.

Figura 4.—*Inoceramus (Platyceramus) undulatoplicatus undulatoplicatus* Roemer, 1852. Fragmento de una valva izquierda. Nivel LA-3 de la serie OLAZ (Olazagutia, Navarra). Ejemplar 40316.

### Material

Se han estudiado 3 ejemplares, que corresponden al molde interno de una valva derecha (núm. 40318), y a los contramoldes internos de una valva derecha (núm. 40322) y de una valva izquierda (núm. 40244). De todos los contramol-

des internos se han realizado moldes en escayola.

### Descripción

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

| Número        | h     | l     | HA <sub>t</sub> | NA <sub>t</sub> | S <sub>t</sub> | 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.

gen 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.

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 mar-

La relación L en % de H varía desde el 109-98% de los estadios intermedios hasta el 98-87% de los estadios posteriores (fig. 43).

La relación NA en % de HA varía desde el 98-73% de los estadios intermedios hasta el 76-66% de los estadios posteriores (fig. 44).

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 (fig. 45).

### 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

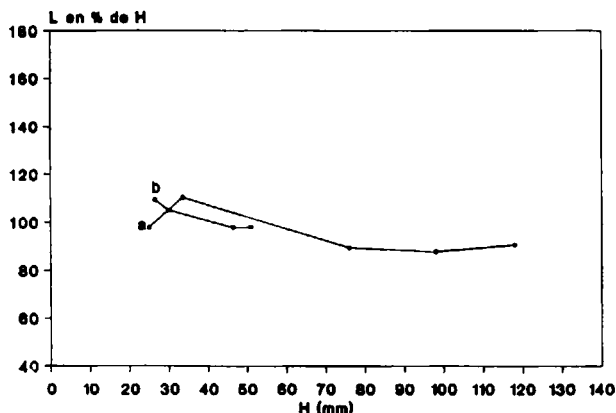


Figura 43.—Variación ontogénica de la relación L en % de H para *I. (Pl.) undulatoplicatus michaeli* Heinz. Valva derecha: a=40318. Valva izquierda: b=40244.

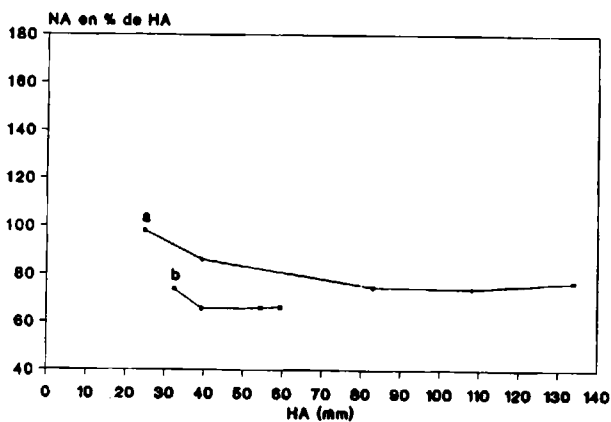


Figura 44.—Variación ontogénica de la relación NA en % de HA para *I. (Pl.) undulatoplicatus michaeli* Heinz. Valva derecha: a=40318. Valva izquierda: b=40244.

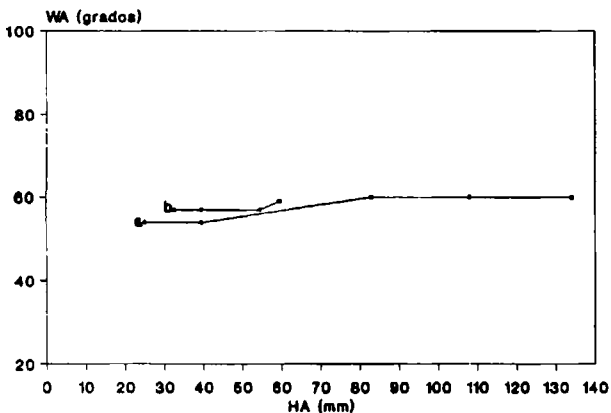


Figura 45.—Variación ontogénica del ángulo WA para *I. (Pl.) undulatoplicatus michaeli* Heinz. Valva derecha: a=40318. Valva izquierda: b=40244.

*Inoceramus undulato-plicatus* F. ROEM. var. *michaeli* n. var. Pero tan sólo dio 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*. Asimismo, 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 (1984, text. figs. 6 y 7), procedentes del Santoniense Medio del SO de Madagascar, presentan costillas divergentes más anchas y perpendiculares al eje de divergencia en el margen posterior, aunque presentan un reducido número de costillas. Asimismo, 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.

### Distribución

Esta subespecie se ha reconocido en la Zona Undulatoplicatus (Santoniense Inferior) de la región Surpirenaica Central (España), norte de Alemania (RFA), Inglaterra, Cáucaso y Crimea, Costa Pacífica de Rusia, Madagascar y Africa del Sur. En la Cuenca Navarro-Cantábrica se ha localizado en la serie OLAZ (Olazagutia, Navarra). Mientras que en la Plataforma Norcastellana se ha localizado en la serie VMW (Villamartín, Burgos). Su distribución estratigráfica corresponde al Santoniense Inferior.

*Inoceramus (Platyceramus) undulatoplicatus*  
subsp. inc.

Lám. 7, fig. 3

. 1986 *Inoceramus (Cladoceramus)*  
*undulatoplicatus*; Scott, Cobban y  
Merewether, fig. 9h.

#### Material

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

#### Descripción

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

#### 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.

| Número | h    | l    | HA <sub>t</sub> | NA <sub>t</sub> | S <sub>t</sub> | 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 sitúa alrededor del eje de crecimiento, diferenciándose una débil ala posterodorsal. 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 di-

vergentes 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. La relación L en % de H oscila alrededor del 132-125% en los estadios intermedios de crecimiento. La relación NA en % de HA oscila alrededor del 77-74% en los estadios intermedios. 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. 9b), ya que no presentan conservadas las costillas en el margen posterior.

#### Distribución

En la Plataforma Norcastellana se ha localizado únicamente en la serie LM (La Mesa, Burgos).

Mientras que el ejemplar figurado por SCOTT, COBBAN y MEREWETHER procede de Nuevo México (EE. UU.).

*Inoceramus (Platyceramus) cf. undulatoplicatus*  
Roemer, 1852

Lám. 6, fig. 4

#### 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).
- v. 1986a *I. (Pl.) undulatoplicatus cf. micheli*  
HEINZ; López, pp. 52-53, lám. 5,  
fig. 2.
- v. 1986a *I. (Pl.) undulatoplicatus* subsp. inc.;  
López, pp. 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 27 ejemplares (núms. 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 qué 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.

#### 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) cordii-nitalis 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/Santoniense 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), LOPEZ (1986a, lám. 5, figs. 2 y 5) 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 (Villacián, Burgos). Mientras que en la Plataforma Norcastellana se ha localizado en la serie NI (Nidaguila, Burgos), en la serie TOR (Torme, Burgos), en la serie VMW (Villamartín, Burgos) y en la serie TUR (Turzo, Burgos). Su distribución estratigráfica corresponde al Santoniense Inferior.

### AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Dr. Ricardo Martínez sus consejos y apoyo en la realización de este trabajo, que es parte de la Tesis del autor, que él dirigió. Al Dr. Robert Santamaría por su colaboración y ayuda en muchas salidas de campo. Así mismo, debió agradecer a todas aquellas personas que han revisado total o parcialmente la información de este trabajo, especialmente al Prof. Jaime Truyols, Jaime de Porta, Marcos A. Lamolda, José María Pons y Ekbert Seibertz, por haber sido los miembros del tribunal que juzgó la Tesis Doctoral del autor.

Al Director y personal del Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (Hannover, RFA), del British Museum (Natural History) y del Sedgwick Museum (Cambridge), así como al Prof. Dr. Jost Wiedmann (Tübingen) y al Dr. W. J. Kennedy (Oxford) por haberme permitido estudiar las colecciones que se encuentran bajo su cargo.

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por la DGICYT dentro del Proyecto PB87-0748-C02, y es una contribución al proyecto 262 del IGCP de la UNESCO.

### REFERENCIAS

- ADKINS, W. S. (1928): *Handbook of Texas Cretaceous Fossils*. Bull. Univ. Texas, 2838, 303 pp., 37 láms.
- ALI-ZADE, Ak. A.; ALIEV, G. A.; ALIEV, M. M.; ALIOLLA, X., y XALILOV, A. G. (1988): *Melobaia fauna Azerbaidchana*. Izdatelstuo «Sim», 1988, Akademia Nauk Aberbaidjarskoi SSR. Institut Geologii im. I.M. Guikkina, 1-648.
- ANDERSON, F. M. (1958): *Upper Cretaceous of the Pacific Coast*. Mem. Geol. Soc. Am., 71, 281 pp., 75 láms.
- ATABEKIAN, A. A. (1974): *Inotserami*. Atlas Iskopaemoi faunii Arm nskoi SSR. Ereban: Izd-vo AN Arm SSSR.
- BARROIS, Ch. (1879): *Sur quelques espèces nouvelles ou peu connues du terrain crétacé du Nord de France*. Ann. Soc. géol. Nord, 6, 449-457, láms. 4, 5 y 12.
- BEYENBURG, E. (1963): *Neue Fossilfunde aus dem Unter- senon der westfälischen Kreide*. Z. deutsch. geol. Ges., 88, 104-115, láms. 25 y 26.
- BIRKELUND, T.; HANCOCK, J. M.; HART, M. B.; RAWSON, P. F.; REMANE, J.; ROBASZYNSKI, F.; SCHMIDT, F., y SURLIK, F. (1984): *Cretaceous stage boundaries-Proposals*. Bull. Geol. Soc. Denmark, 33 (1-2), 3-20.
- BOLAÑOS, L., y BUITRON, B. E. (1984): *Contribución al conocimiento de los inocerámidos de México*. Memoria-Congr. Latinoamer. de Pal., 3, 406-414.
- BÖHM, J. (1915): *Über die unterenone Fauna bei Burgstorf und Ahaus*. Jahrb. Preuss. Geol. Land., 36 (1), 423-428.
- CLEEVELY, R. J., y MORRIS, N. J. (1987): *Introduction to mollusca and bivalves*. In: *Fossils of the Chalk (Owen E. Comp. y Smith A. B., eds.)*, 73-127.
- COX, L. R. (1969): *Family Inoceramidae Giebel 1852*. In: MOORE, R. C. (Ed.): *Treatise on Invertebrate Palaeontology*, Part N, vol. 1, *Mollusca, Bivalvia*, Geol. Soc. America & Univ. Kansas Press, 314-321.
- DOBROV, S. A., y PAVLOVA, M. M. (1959): *Inoceramus*. In: MOSKIVINA, M. M. (Ed.): *Atlas verjнемelovoy fauni severnogo kaukaza i kríma*. Gostoptexizdat, Gosuda. Nauchno-tejni Izdat. Neft. i Gorno-top. lite, 130-165, 23 láms.
- ETHERIDGE, R. (1881): *Palaeontology*. In: ETHERIDGE, R., PENNING, W. H., y JUKES-BROWNE, A. F. (1881): *Geology of the neighbourhood of Cambridge (Palaeont.)*. Mem. Geol. Surv. England and Wales, 132-144, 3 láms.
- GOMEZ-ALBA, J. A. S. (1988): *Guía de Campo de los fósiles de España y de Europa*. Ediciones Omega, S. A., 925 pp. (368 láms., incl.).

- HEINE, F. (1929): *Die Inoceramen der mittelwestfalischen Enschers und untren Untersenons*. Abh. Preuss. Geol. Land. N. F. H., 120.
- HEINZ, R. (1926): *Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie und Tektonik der Oberen Kreide Lüneburgs mit einem Anhang paläontologischer Bemerkungen*. Mitt. aus d. Mineral. Geol. Staatinst. Hamburg, 10, 3.
- HEINZ, R. (1928): *Das Inoceramen Profil der oberen Kreide Lüneburg Mit Anführung der neuen Formen und deren Kennzeichnung (Inoceramen I)*. Jb. Nieder. geol. Ver., 21, 64-81.
- HEINZ, R. (1930): *Über Kreide-Inoceramen des südafrikanischen Union*. C. R. 15th Internat. Geol. Congres, Pretoria, 129, 681-687.
- HEINZ, R. (1932): *Aus der neuen Systematik der Inoceramen (Inoceramen XIX)*. Mitt. Min.-Geol. Staatsinst., 13, 26 pp.
- HEINZ, R. (1933): *Inoceramen von Madagascar und Ihre Bedeutung für die Kreide Stratigraphie (Inoceramen XIII)*. Zeitsch. Deutsch. geol. Gesell., 85 (4), 241-259.
- HEINZ, R. (1934a): *Einige Fragen aus der vergleichenden Stratigraphie der Ruhr. Oberkreide (Inoceramen XVI)*. S.-Ber. naturhist. Ver. Preuss. Rheinl. Westf. (Ber. Nieder. geol. Ver.), 1932-33, 26-35.
- HEINZ, R. (1934b): *Einige Fragen aus der vergleichenden Oberkreide Stratigraphie (Inoceramen XVII)*. Zeitsch. Deutsch. geol. Gessel., 85, 720-729, lám. 61.
- JOLKICEV, N. A. (1962): *Inoceramen aus dem Maastricht bulgariens*. Trav. Geol. Bulgarie (Ser. Paléont.), 4, 133-169.
- KAUFFMAN, E. G. (1968): *The Upper Cretaceous Inoceramus of Puerto Rico*. Proc. 4th Carib. Geol. Conf. Trinidad 1965, 203-218, láms. 1 y 2.
- KAUFFMAN, E. G. (1977b): *Illustrated guide to biostratigraphically important Cretaceous macrofossils, Western Interior Basin, USA*. In: KAUFFMAN, E. G. (Ed.): *Field Guide: North American Paleontological Convention II. Mount*. Geologist, 14 (3-4), 225-274.
- KÖPLITZ, W. (1920): *Über die Fauna des oberen Untersenon im Seppenrader-Dülmener Höhenzuge*, 78 pp., 8 láms. Münster.
- LOPEZ, G. (1986a): *Inocerámidos del Cretácico Superior de los alrededores de St. Corneli (prov. Lleida)*. Pub. Geol. UAB, 22, 121 pp.
- LOPEZ, G. (1986b): *Distribución de Inocerámidos (Bivalvia) en la zona sudprenalca central*. Paleontología i Evolució, 20, 235-239, 1 lám.
- LOPEZ, G. (1990a): *Los inocerámidos (Bivalvia) del Turoniense de Ganuza (Navarra, España)*. In: J. CIVIS LLOBER y J. A. FLORES (Eds.): *Actas de Paleontología. (Actas de las IV Jornadas de Paleontología)*. Acta Salmanticensia. Biblioteca de las Ciencias, 68, 189-209, 1 lám.
- MATSUMOTO, T. (1978): In: MATSUMOTO, T., y HARA-GUCHI, Y.: *A new texanite ammonite from Hokkaido (Study of Cretaceous ammonites from Hokkaido y Sagha Ilen 34)*. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., 110, 306-318, lám. 42.
- MATSUMOTO, T.; NODA, M., y KOZAI, T. (1982): *Upper Cretaceous Inoceramids from the Monobe area, Shikoku*. Palaeont. Soc. Japan; Special Papers, 25, 53-68, láms. 8-11.
- MATSUMOTO, T., y UEDA, Y. (1982): *Appendices. Palaeontological notes in the type area Himenoura Group, by Ueda*. Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, 12 (1), 161-178, láms. 22-27.
- MATSUMOTO, T., y YOSHIMATSU, T. (1982): *Inoceramids and ammonites from the Terasoma Formation of the type-area (Shimanto belt) (en japonés)*. Fossils, 32, 1-18.
- MENNESSIER, G., y SORNAY, J. (1980): *Atlas des macrofossiles des craies de Picardie (Cénomaniens supérieur Campanien)*. I. *Inocérames, Ammonites et Nautilus*. Ed. C.N.D.P., 41 pp., 10 láms.
- MERCEY, N. de (1877): *Description de l'Inoceramus Mantelli*. Mem. Soc. Linn. Nord France, 4 (1874-77), 324-348, láms. 1 y 2.
- NAGAO, T., y MATSUMOTO, T. (1940): *A monograph of the Cretaceous Inoceramus of Japan*. Part II: Journal Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 6 (1), 64 pp., 22 láms.
- NODA, M. (1983): *Notes on the so-called Inoceramus japonicus (Bivalvia) from the Upper Cretaceous of Japan*. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan N. S., 132, 191-219, láms. 41-46.
- NODA, M., y TOSHIMITSU, S.: *Notes on a Cretaceous bivalve Inoceramus (Platyceramus) mantelli De Mercey from Japan*. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., 158, 485-512.
- OEKENTORP, K., y SIEGFRIED, P. (1974): *Lamellibranch*. In: KAEVER, M.; OEKENTORP, K., y SIEGFRIED, P.: *Fossilien Westfalens*. Münster Forsch. Geol. Paläont., 33-34, 123-204, 18 láms.
- PERGAMENT, M. A. (1974): *Biostratigraphy and Inocerams of Senonian (Santonian to Maastrichtian) of the Pacific Regions of the USSR (en ruso)*. Trudy geol. Inst. AN SSSR, 260, 1-260, 45 láms.
- PERVINQUIERE, L. (1912): *Etudes de paléontologie tunisienne. II. Gastropodes et Lamellibranches*. Carte géologique de la Tunisie, 352 pp., 21 láms.
- RIEDEL, L. (1931): *Zur Stratigraphie und Faziesbildung im Oberemscher und Untersenon am Südrande der Beckens von Münster*. Jb. Preuß. geol. Landesanst., 51 (1930), 605-713, láms. 72-79.
- RIEDEL, L. (1937): *Die Salzbergmergel und ihre Aquivalente in Westfalen*. Jb. Preuß. geol. Landesanst., 58, 207-229, lám. 16.
- ROBASZYNSKI, F. (1978): *Approche stratigraphique du Cénomano-Turonien dans le Hainaut Franco-belge et le Nord de la France*. Ann. du Mus. d'Hist. Nat. de Nice, 8, 1-23, 5 láms.
- ROEMER, F. (1852): *Die Kreidebildungen von Texas und ihre organischen Einschlüsse*. Bonn., 100 pp., 11 láms.

- SANTAMARIA, R. (1991): *Ammonoideos del Cretácico Superior de la Plataforma Nor-Castellana y parte de la Cuenca Navarro-Cántabra. Paleontología y Bioestratigrafía*. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona (Inédita), 397 pp., 19 láms.
- SCHLÜTER, C. I. (1877): *Krelde Bivalven. Zur Gattung Inoceramus*. *Paläontographica*, 24 (26), 249-288, 4 láms.
- SCHMIDT, F. (1873): *Über die Petrefakten der Kreideformation von der Insel Sachalin*. *Mem. Acad. Imp. Sc. St. Petersburg*, 7 ser., 19 (3), 1-37, láms. 1-8.
- SCOTT, G. R., y COBBAN, W. A. (1964): *Stratigraphy of the Niobrara Formation at Pueblo, Colorado*. *Geol. Surv. Prof. Paper*, 454-L, 1-30, láms. 1-11.
- SCOTT, G. R.; COBBAN, W. A., y MEREWETHER, E. A. (1986): *Stratigraphy of the Upper Cretaceous Niobrara Formation in the Raton Basin, New Mexico*. *New Mexico Bureau of Mines y Mineral Resources, Bulletin*, 155, 5-34.
- SEITZ, O. (1961): *Die Inoceramen des Santon von Nordwestdeutschland*. I Teil: *Platyceramus, Cladoceramus und Cordiceramus*. *Beihefte zum Geol. Jb.*, 46, 1-186, 39 figs.
- SEITZ, O. (1962): *Über Inoceramus (Platyceramus) mantelli MERCEY (BARROIS) aus den Coniac und die Frege des Byssus-Ausschnittes bei Oberkreide-Inoceramen*. *Geol. Jb.*, 79, 353-386, 6 figs., 4 láms.
- SEITZ, O. (1965b): *Die Inoceramen des Santon und Unter-Campan II von Nordwestdeutschland*. II Teil. *Beihefte zum Geol. Jb.*, 69, 3-194, 11 figs., 26 láms.
- SEITZ, O. (1967): *Die Inoceramen des Santon und Unter-Campanian von Nordwestdeutschland*. III Teil. *Beih. Geol. Jb.*, 75, 1-171, 27 láms.
- SEITZ, O. (1970): *Über einige Inoceramen aus der Oberen Kreide*. *Beih. Geol. Jb.*, 86, 1-171, 12 figs., 28 láms.
- SOBETSKI, V. A.; NEJRIKOVA, N. I.; BALAN, T. M.; PLAMADILA, G. S.; MASLENNIKOVA, L. N.; SAVCHINSKAYA, O. V.; KYAZMICHEVA, E. I.; BENYAMOVSKIY, V. N., y VOLCHEGURSKIY, L. F. (1982): *Inoceramidae*. In: *Atlas de Invertebrados marinos del Cretácico Superior de la cavidad del Caspio*. Academia de Ciencias de la USSR. Trabajos del Inst. de Paleontología (Ed. Ciencia), 82-96, láms. 7-10 (en ruso).
- SORNAY, J. (1964): *Sur quelques nouvelles espèces d'Inocérames du Sémonien de Madagascar*. *Ann. Paleon. (Invert.)*, 50, 165-183, 3.
- SORNAY, J. (1969): *Espèces et sous-espèces sénoniennes nouvelles de la faune d'Inocérames de Madagascar*. *Ann. Paleont. (Invert.)*, 55 (2), 195-222, láms. A-H.
- SORNAY, J. (1978): *Etude Paléontologique*. In: SORNAY, J., y BILOTTE, M.: *Faunes d'Inocérames du Campanien et du Maestrichtien des Pyrenees*. *Ann. Pal. (Inv.)*, 64 (1), 27-45, 4 figs., 6 láms.
- STEPHENSON, L. W. (1937): *Stratigraphic relations of the Austin, Taylor and equivalent formations in Texas*. *Prof. Pap. U.S. geol. Surv.*, 186-G, 133-146, lám. 44.
- STURANI, C.: *Il complesso sedimentario autoctono all'estremo Nord-occidentale del Massiccio dell'Argentera (Alpi Marittime)*. *Mem. Inst. Geol. e Miner. dell'Univ. di Padova*, 12.
- SZASZ, L. (1976): *Biostratigrafia si paleontologia Cretăciului du bassin Babadag (Dobrogea de N)*. *D. S. Inst. Geol. Geofiz.*, 62 (4), 189-220, 21 láms.
- SZASZ, L. (1985): *Contribution to the knowledge of Inoceramus fauna from Romania. I Coniacian Inoceramus from the Babadag Basin (north Dobrogea)*. *Mem. Inst. Geol. si Geofiz.*, 32, 137-184, 40 láms.
- SZASZ, L., y ION, J. (1988): *Crétacé supérieur du Bassin de Babadag (Roumanie). Biostratigraphie intégrée (ammonites, inocérames, foraminifères planctoniques)*. *Centrale-Département de la Géologie. Institut de Géologie et de Géophysique. Memoires*, 33, 91-174, láms. 6-30.
- TRÖGER, K. A. (1972): *Zur Biostratigraphie der Ober-Turon bis Unter-Santon aus dem Schachtaufschluss der Zeche Grimberg IV bei Bergkamen (BRD)*. *Freib. Forsch. Hc.*, 298, 109-138, 10 láms.
- TZANKOV, V. (1981): *Inoceramidae*. In: TZANKOV, V.; PAMOUKCHIEV, A.; TCHECHMEDJIEVA, V.; MOTKOVA, N.: *Les fossiles de Bulgarie (in Bulgarian)*, vol. V: *Crétacé supérieur*. *Academie Bulgare des Sciences*, 81-91, láms. 22-44.
- VOKES, H. E. (1980): *Inoceramus*. In: *Genera of the Bivalvia: A systematic and bibliographic Catalogue (Revised and Updated)*. *Paleontological Research Inst.*, 40-55, 226-227.
- VOUTE, C. (1951): *Sur le valeur stratigraphique de quelques Inocérames algériens*. *BSGF*, 6 ser., 1, 23-30, lám. 1a.
- WEGNER, T. (1905): *Die Granulaten Kreide des Westlichen Münsterlandes*. *Zeitsch. Deutch. geol. Gesell.*, 57, 112-232.
- WOODS, H. (1904-13): *A monograph of the Cretaceous lamellibranchia of England*. *Palaeont. Soc.*, 2, 262-340, láms. 45-54.
- YOUNG, K., y MARKS, E. (1952): *Zonation of Upper Cretaceous Austin Chalk and Bundit Marl, Williamson County, Texas*. *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologist*, 36 (3), 477-488, 1 lám.

Original recibido: Noviembre de 1991.

Original aceptado: Diciembre de 1991.