

ESTUDIO DE LOS BUCCINACEA (NEOGASTROPODA, GASTROPODA) DEL PLIOCENO DEL EMPORDÀ (CATALUNYA). DESCRIPTIVA Y SISTEMÁTICA

Jordi Martinell *

Rebut: setembre 1981

RESUM

**Estudi dels Buccinacea (Neogastropoda, Gastropoda) del Pliocè de l'Empordà.
Descriptiva i sistemàtica**

En el present treball es descriuen i figuren 13 espècies de **Buccinacea (Neogastropoda, Gastropoda)** procedents del Pliocè de l'Empordà. Per a realitzar aquest estudi s'han tingut en compte tant les troballes de camp noves com les ja existents i dipositades bé a col·leccions particulars bé a oficials.

Quan el nombre d'individus ho ha permès, la descriptiva ha estat acompanyada de les següents dades numèriques: mida mínima (m), mida màxima (M), mida mitjana (x), desviació típica (s), variància (s²), intervals de la mitjana i de la variància, així com el coeficient de correlació (r), per a cada estadi de creixement.

A causa de la confusió que s'ha creat amb la proliferació de gèneres i subgèneres dels **Nassariidae**, molts dels quals no estan ben definits, s'ha optat per considerar algunes espècies com a pertanyents al gènere **Nassarius** en el seu sentit més ampli.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se describen las especies de *Buccinacea (Neogastropoda, Gastropoda)* que se han encontrado en los diferentes yacimientos pliocénicos del Empordà (Catalunya). Para ello se ha tenido en cuenta tanto el material encontrado en los diferentes yacimientos como el procedente de colecciones, ya sean oficiales o particulares. Entre las primeras cabe citar las de Almera, Bofill, Colominas y Moragas depositadas en el Museo Municipal de Geo-

logía de Barcelona (Museo Martorell), y entre las segundas, la colección del doctor J. F. de Villalta, de Barcelona.

La localización geográfica de los diferentes yacimientos está indicada en la figura 1; las características litológicas de los mismos han sido descritas por MARTINELL (1973, 1976, 1977).

Cuando el número de individuos lo ha permitido, la descriptiva se acompaña por una serie de datos numéricos, cuyas variables están representadas en la fig. 2. Todos los individuos medidos proceden del

* Departament de Paleontologia. Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona. Gran Via de les Corts Catalanes, 585. Barcelona-7.

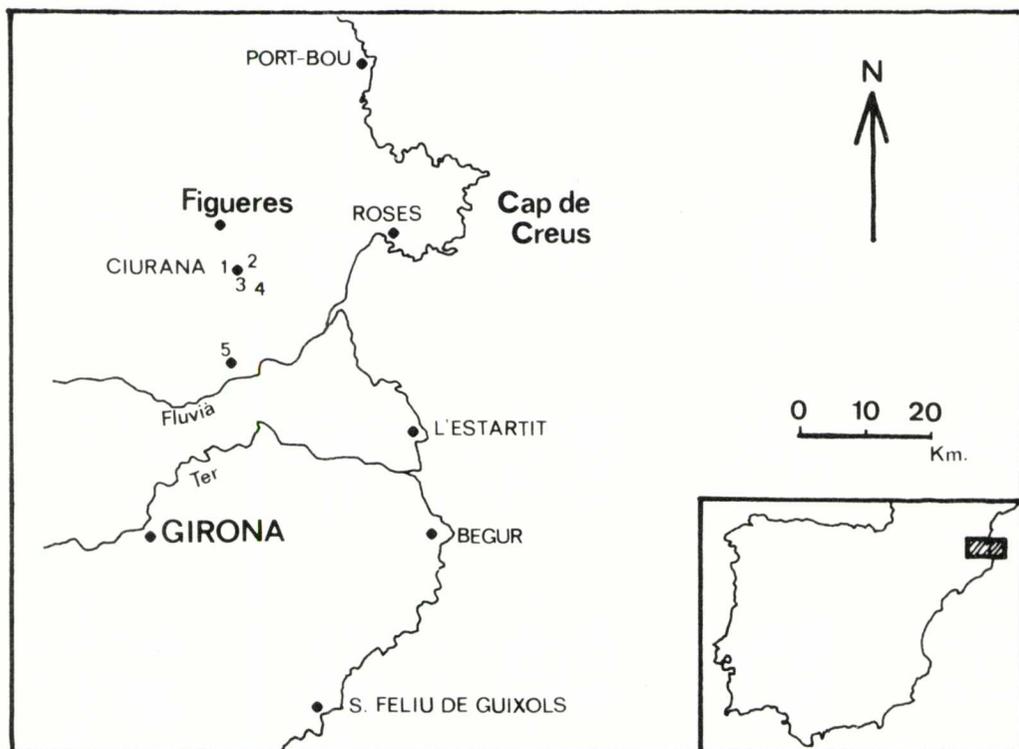


FIG. 1. Localización geográfica de los yacimientos de los cuales procede la fauna estudiada. 1) Pueblo de Siurana, 2) Mas Siurana, 3) Cementerio de Siurana, 4) Baseia, 5) Sant Miquel de Fluvia.

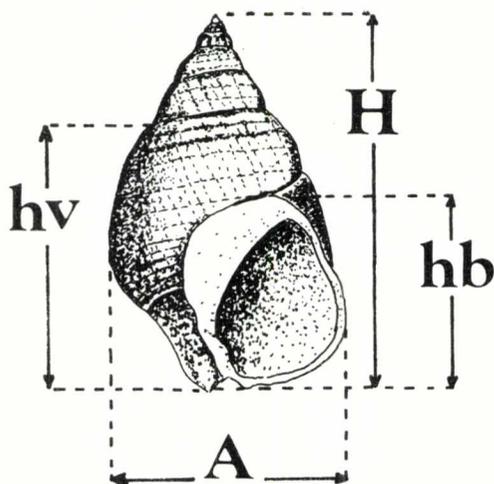


FIG. 2. Medidas tomadas para el estudio de los *Buccinacea*. H=altura total de la concha, hv=altura de la última vuelta, hb=altura de la boca, A=anchura.

mismo nivel, formando parte a su vez de un muestreo aleatorio.

En las especies en que hemos contado con un número suficiente de individuos, los datos numéricos se han calculado separadamente para cada estadio de crecimiento, dando solamente las características muestrales de aquellos estadios suficientemente representados. Se ha tomado convencionalmente como estadio de crecimiento el número de vueltas de espira, siguiendo el método utilizado por DE RENZI (1967) y MARTINELL & CUADRAS (1977).

Los valores calculados han sido: valor máximo (M) y mínimo (m) de cada parámetro, media (\bar{x}), desviación típica (s), varianza (s^2), intervalos de la media y de la varianza, estimadas todas ellas en las magnitudes brutas, así como el coeficiente de correlación (r).

Debido a la confusión que existe aún actualmente en la posición específica de *Nassarius*, se ha creído preferible, tal como ya propusieron ADAM & GLIBERT (1974),

no tener en cuenta la gran cantidad de géneros y subgéneros a que han sido atribuidas algunas especies por diferentes autores, a menudo de manera contradictoria. Por el momento se han considerado como pertenecientes al género *Nassarius* en su sentido más amplio.

CLASE: *GASTROPODA*
SUBCLASE: *PROSOBRANCHIA*
ORDEN: *NEOGASTROPODA*
SUPERFAMILIA: *BUCCINACEA*
FAMILIA: *PYRENIDAE*
Género *Mitrella* Risso, 1826
Subgénero: *Columbellopsis* Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1882

Mitrella (Columbellopsis) minor

(Scacchi, 1833)
(Lám. I, figs. 1 y 2)

- 1887 *Columbella minima* Scacchi. BELLARDI, p. 46, lám. II, fig. 54.
1890 *Macrurella minima* Sacco. SACCO, p. 46, lám. II, fig. 54.
1898 *Columbella minima* Scacchi, var. *angulata* ALMERA & BOFILL, p. 32.
1907 *Columbella minima* Scacchi et al. ALMERA, p. 145, lám. V, fig. 26, lám. VI, fig. 1.
1911 *Columbella (Macrurella) minima* Sacco. CERULLI-IRELLI, p. 257, lám. XXIII, figs. 73-74.
1944 *Mitrella (Columbellopsis) minor* (Scacchi). WENZ, p. 1138, fig. 3232.
1952 *Columbella (Atilia) minima* Sacco. LE COINTRE, p. 126.
1963 *Mitrella (Columbellopsis) minor* (Scacchi). GLIBERT, p. 44.
1970 *Mitrella minor* (Scacchi). PARENZAN, página 171, fig. 668.
1974 *Mitrella (Clinurella) minima* (Sacco). MALATESTA, p. 315, lám. 25, fig. 7.
1976 *Mitrella (Columbellopsis) minor* (Scacchi). MARTINELL, p. 194, lám. 25 figs. 1-2.
1977 *Mitrella (Columbellopsis) minor* (Scacchi). MARTINELL, pp. 97-102.
1979 *Mitrella (Columbellopsis) minor* (Scacchi). MARTINELL & VILLALTA, pp. 23-25.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO. Dos ejemplares procedentes de la capa U₁ del yacimiento del cementerio de Siurana y un ejemplar encontrado en las arcillas azules de Sant Miquel de Fluvià. ALMERA & BOFILL (1898) citan esta especie como encontrada en el desaparecido yacimiento de Baseia.

DESCRIPCIÓN. Concha fusiforme, de espiral cónica saliente. Ornamentación muy suave formada por las líneas de crecimiento, las cuales son del tipo opistocírtico. Las líneas de sutura son lineales y poco profundas.

La altura total de la concha del ejemplar más adulto es de 1,237 cm y la anchura, 0,477 cm.

Ornamentación. La protoconcha es paucispiral, sumergida y algo desviada, estando formada por dos vueltas y media.

La ornamentación es constante a lo largo de toda la concha, y está formada exclusivamente por la suave estriación axial que forman las líneas de crecimiento. A simple vista, las conchas son completamente lisas.

La última vuelta es algo mayor que la mitad de la altura total de la concha. La ornamentación es lisa en la mitad adapical de la vuelta, apareciendo una serie de cordones espirales que llegan hasta el final de la base de la misma.

La abertura es más o menos romboidal. El labro es algo sinuoso y en su interior se observan algunas veces pequeños repliegues parietales. La columela está fuertemente excavada; el canal sifonal es corto. El borde columelar es suave, poco expansionado, sin repliegues, formando una pequeña callosidad en su parte abapical.

OBSERVACIONES. Esta especie es bastante parecida a *Mitrella (Columbellopsis) subulata* (Brocchi), diferenciándose básicamente por la mayor altura de la última vuelta con respecto a la altura total de la concha, la forma de la abertura y por tener la columela más fuertemente excavada.

También se asemeja bastante a *Mitrella (Columbellopsis) nassoides* (Grateloup), diferenciándose por tener esta última la abertura más alargada y las líneas de sutura mucho mejor marcadas.

FAMILIA: *BUCCINIDAE*

Género: *Parvisipho* Cossmann, 1889

Subgénero: *Andonia* Harris & Burrows, 1891

Parvisipho (Andonia) bonellii

(Bellardi & Michelotti, 1840)

(Lám. I, figs. 3, 4)

- 1840 *Fusus bonellii* Gene. BELLARDI & MICHELOTTI, p. 20, lám. II, fig. 5.
- 1882 *Genea bonellii* (Gene). BELLARDI, p. 205, lám. XI, fig. 10 a, b.
- 1890 *Fusus (Genea) bonellii* Gene. HÖRNES & AVINGER, p. 260, lám. XXXII, fig. 8.
- 1898 *Fusus bonellii* Gene. ALMERA & BOFILL, p. 22.
- 1898 *Fusus chiae* Almera & Bofill. ALMERA & BOFILL, p. 22, lám. II, fig. 3.
- 1907 *Fusus (Genea) bonellii* Gene. ALMERA, p. 138.
- 1907 *Fusus chiae* Almera & Bofill. ALMERA, p. 138, lám. VI, fig. 3.
- 1935 *Parvisipho (Andonia) bonellii* Gene. MONTANARO, p. 70, lám. VI, fig. 4.
- 1944 *Parvisipho (Andonia) bonellii* (Gene). WENZ, p. 1157, fig. 3288.
- 1975 *Parvisipho (Andonia) bonellii* (Bellardi & Michelotti). PAVIA, p. 43, lám. VI, figs. 11-12, 14, 16.
- 1976 *Parvisipho (Andonia) bonellii* (Bellardi & Michelotti). MARTINELL, p. 197, lámina 25, figs. 3-4.
- 1977 *Parvisipho (Andonia) bonellii* (Bellardi & Michelotti). MARTINELL, pp. 98-102.
- 1979 *Parvisipho (Andonia) cf. bonellii* (Bellardi & Michelotti). D'ALESSANDRO, LAVIANO, RICCHETTI & SARDELLA, p. 80.
- 1979 *Parvisipho (Andonia) bonellii* (Bellardi & Michelotti). PAVIA & ROBBA, p. 554.
- 1979 *Parvisipho (Andonia) bonellii* (Bellardi & Michelotti). MONTEFAMEGLIO, PAVIA & ROSA, p. 189.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO. Procede de la capa U₁ del cementerio de Siurana. ALMERA & BOFILL (1898) citan esta especie como encontrada en el desaparecido yacimiento de Baseia.

DESCRIPCIÓN. Concha fusiforme, extremadamente alargada. Ornamentación formada a base de cóstulas axiales y cordones espirales. Líneas de sutura poco profundas y ligeramente sinuosas. Líneas de crecimiento suavemente opistocírticas.

La altura total del fragmento de concha encontrado es de 0,461 cm y su anchura, 0,126 cm.

Ornamentación. Nuestro ejemplar presenta la parte del núcleo de la protoconcha rota, pero se puede observar que está formada por tres vueltas y media muy salientes.

En este ejemplar, la ornamentación de las primeras vueltas no se observa muy bien debido al estado de conservación, aunque se puede apreciar una ornamentación

a base de cordones espirales y otra a base de cóstulas axiales.

En la última vuelta en que se observa bien la ornamentación, vemos que ésta la forman nueve cordones espirales muy bien marcados, siendo el espacio entre cordones mucho más ancho que ellos mismos. Asimismo, existen siete fuertes cóstulas axiales cortando los cordones espirales. En el espacio intercostular se pueden observar muy bien las líneas de crecimiento.

Toda la última vuelta de nuestro ejemplar está rota.

OBSERVACIONES. La determinación de este raro ejemplar ha sido realizada gracias a que se ha podido comparar directamente con los ejemplares de la colección Pavia del Plioceno inferior de Monte Roero (Italia).

La especie figurada por ALMERA & BOFILL (1884, lám. II, fig. 4) y por ALMERA (1907, lám. VI, fig. 3), y descrita bajo el nombre de *Fusus chia* Almera & Bofill, parece ser sinónima de *P. (A.) bonellii*. Al realizar la revisión de la colección Almera depositada en el Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell), no se ha podido encontrar este ejemplar, por lo cual, atendiéndonos a las figuras dadas por estos autores, se ha considerado que la especie de Almera & Bofill no es más que un sinónimo de *P. (A.) bonellii*.

Como muy bien hace resaltar PAVIA (1975), «*Fusus bonellii*» es *nomen nudum*, ya que su autor, Gene, no cumplió las reglas ICZN (arts. 8, 9, 12, 16). El nombre de *bonellii* puede ser mantenido, siendo la paternidad de la especie los ejemplares descritos por BELLARDI & MICHELOTTI (1840).

LÁMINA I. Especies del nivel inferior (U₁) del yacimiento del cementerio de Siurana. La escala gráfica representa el tamaño natural.

FIGS. 1-2. *Mitrella (Columbellopsis) minor* (Scacchi, 1833).

FIGS. 3-4. *Parvisipho (Andonia) bonelli* (Bellardi & Michelotti, 1840).

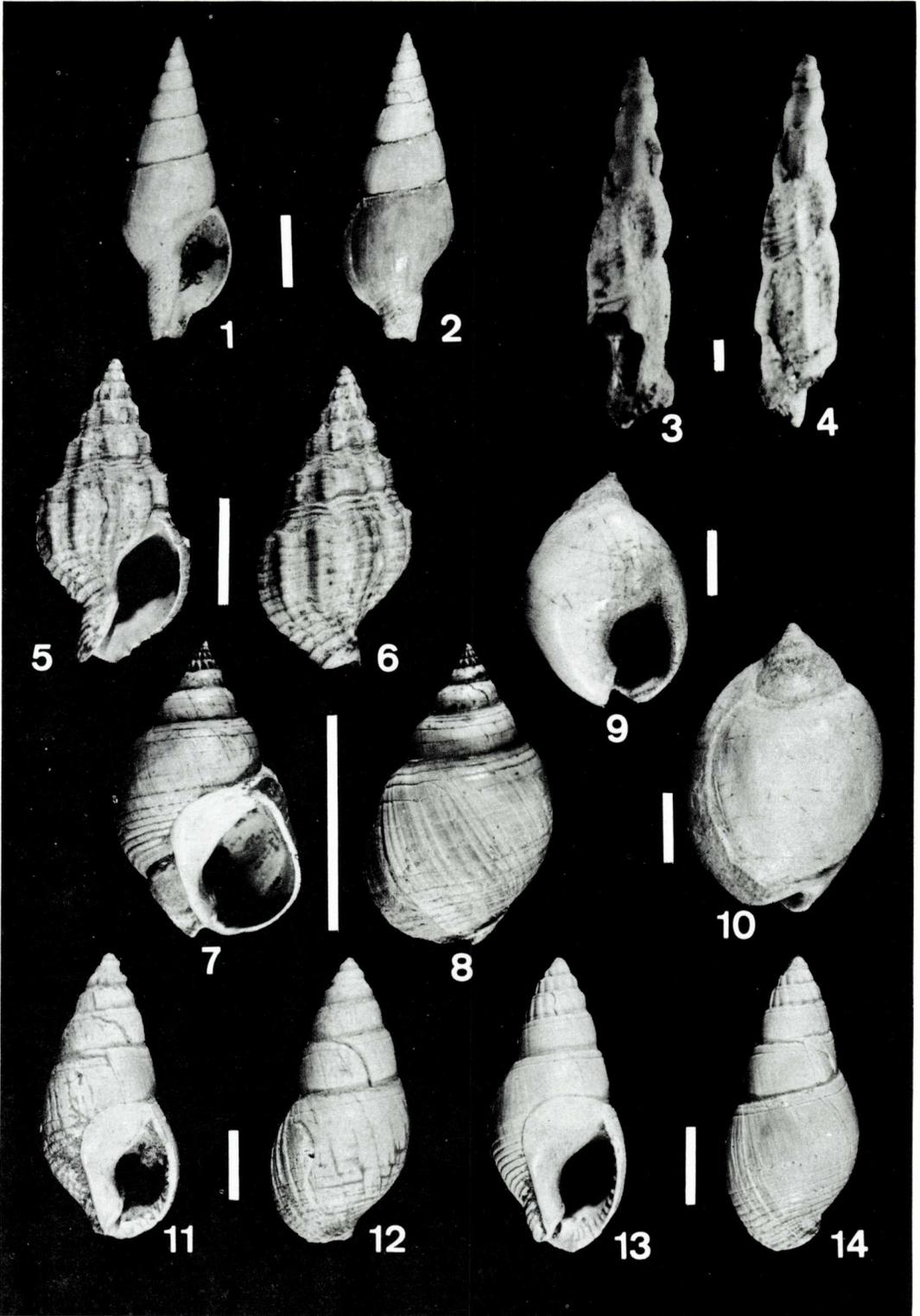
FIGS. 5-6. *Phos polygonum* (Brocchi, 1814).

FIGS. 7-8. *Sphaeronassa mutabilis praeinflata* (Chavan, 1940).

FIGS. 9-10. *Arcularia gibbosula* (Linné, 1766).

FIGS. 11-12. *Nassarius semistriatus* (Brocchi, 1814).

FIGS. 13-14. *Nassarius elatus* (Gould, 1845).



Género: *Phos* Montfort, 1810

Phos polygonum (Brocchi, 1814)

(Lám. I, figs. 5, 6)

- 1814 *Buccinum polygonum* Brocchi. BROCCHI, p. 344, lám. V, fig. 10.
1866 *Buccinum polygonum* Brocchi. PEREIRA DA COSTA, p. 109, lám. XV, figs. 13-14.
1880 *Phos polygonum* Brocchi. FONTANNES, p. 55, lám. V, fig. 1.
1901 *Phos polygonus* (Brocchi). COSSMANN, p. 158, lám. V, figs. 20-21.
1907 *Phos polygonum* (Brocchi). ALMERA, página 143.
1913 *Phos polygonum* Brocchi. GIGNOUX, página 502.
1926 *Phos polygonum* Brocchi var. PEYROT, pp. 230, lám. IV, figs. 35-36.
1928 *Phos polygonum* (Brocchi). PEYROT, página 178, lám. IV, figs. 31-34.
1939 *Phos polygonum* Brocchi. MONTANARO, p. 104, lám. VII, figs. 16, 19.
1955 *Phos polygonum* (Brocchi). ROSSI-RONCHETTI, pp. 202-203, fig. 7.
1963 *Phos polygonum* (Brocchi). GLIBERT, página 64.
1968 *Phos polygonum* (Brocchi). ROBBA, página 540.
1973 *Phos (Phos) polygonum* (Brocchi). CAPROTTI & VESCOVI, p. 165, lám. I, fig. 16.
1974 *Phos (Phos) polygonum* (Brocchi). MALATESTA, p. 308, lám. 24, fig. 10.
1974 *Phos (Phos) polygonus* (Brocchi). CAPROTTI, p. 27, lám. II, figs. 3-4.
1975 *Phos (Phos) polygonus* (Brocchi). PAVIA, lám. VI, fig. 20.
1976 *Phos polygonum* (Brocchi). MARTINELL, p. 200, lám. 25, figs. 5-6.
1977 *Phos polygonum* (Brocchi). MARTINELL, pp. 98-102.
1979 *Phos polygonum* (Brocchi). MONTEFAMEGLIO, PAVIA & ROSA, p. 189.

MATERIAL DESCRITO. Proviene de la capa U₁ del cementerio de Siurana. ALMERA & BOFILL (1898) citan esta especie como hallada en el yacimiento de Baseia, en la actualidad inaccesible.

DESCRIPCIÓN. Concha turriculada, de espira saliente y bien definida. Ornamentación a base de cóstulas transversales muy bien marcadas y cordones espirales. Las cóstulas del individuo adulto poseen un tubérculo espinoso. Las líneas de crecimiento son opistocírticas. Las suturas son sinuosas y están bien marcadas.

La altura total de la concha es de 1,592 centímetros y la anchura, 0,789 cm.

Ornamentación. La protoconcha del ejem-

plar en estudio está rota en su origen, aunque da la impresión de ser del tipo paucispiral.

La primera vuelta está ornamentada solamente a base de unos suaves cordones espirales, en número de tres en nuestro ejemplar.

En la segunda vuelta aparecen las cóstulas transversales, mientras que los cordones espirales continúan siendo muy finos.

En la tercera vuelta es cuando empieza a marcarse muy bien la ornamentación a base de cóstulas axiales y cordones espirales, siendo siete en total el número de cordones espirales. El tercer cordón (a partir de la línea de sutura adapical) forma una especie de suaves tubérculos espinosos al ser cortado por las cóstulas transversales; este cordón espiral es algo más ancho que los demás y divide la vuelta en dos vertientes, una situada adapicalmente (la rampa sutural) más pequeña y con dos cordones, y otra abapicalmente, algo mayor y con cuatro cordones espirales.

En las siguientes vueltas va aumentando el número de cordones. Tanto en la rampa sutural de la vuelta como en la parte abapical, en nuestro ejemplar, el aumento es de un cordón por zona en cada vuelta. Asimismo, vemos que los tubérculos espinosos están cada vez mejor marcados.

La última vuelta es algo mayor que la mitad de la altura total de la concha. Las cóstulas se prolongan hasta el final de la base de la vuelta, aunque se van atenuando. Los cordones espirales son muy numerosos y llegan igualmente hasta el final de la vuelta. La rampa sutural contiene tres cordones espirales principales, algo sinuoso el más abapical, y dos cordones espirales secundarios mucho más finos. En la parte abapical de la vuelta podemos contar 14 cordones espirales principales separados a su vez por uno o dos cordones espirales secundarios. Estos cordones llegan hasta el final de la base de la vuelta.

La abertura es ovoide, alargada en la base debido al canal sifonal; la parte terminal del labro en nuestro ejemplar está rota, no apreciándose repliegues parietales en el interior del mismo, aunque esto, por lo que se ha podido observar en los ejemplares de las colecciones estudiadas, es un carácter muy variable. El canal sifonal es mediano. La columela está fuertemente excavada, con el borde columelar muy suave y sin pliegues columelares.

FAMILIA: NASSARIIDAE

Género: *Sphaeronassa* Locard, 1886

Sphaeronassa mutabilis praeinflata

(Chavan, 1940)

(Lám. I, figs. 7, 8)

- 1879 *Nassa mutabilis* Linné. FONTANNES, página 70, lám. V, figs. 14-15.
1898 *Nassa mutabilis* Linné. ALMERA & BO-FILL, p. 24.
1907 *Nassa mutabilis* Linné. ALMERA, p. 139.
1911 *Nassa mutabilis* (Linné). CERULLI-IRELLI, p. 244, lám. XXII, figs. 17-24.
1913 *Nassa mutabilis* Linné. GIGNOUX, p. 504.
1916 *Nassa mutabilis* (Linné). HARMER, página 314, lám. XXXIII, figs. 23-25.
1940 *Nassa mutabilis praeinflata* Chavan. CHAVAN, p. 94.
1952 *Nassa mutabilis* Linné. LECOINTRE, página 127, lám. 27, figs. 21-24.
1958 *Nassa mutabilis* Linné. ERÜNAL-ERENTÖZ, p. 6, pl. X, fig. 8.
1963 *Sphaeronassa mutabilis mutabilis* (Linné). GLIBERT, p. 102.
1963 *Nassa mutabilis* Linné. CARETTO, p. 25.
1963 *Sphaeronassa mutabilis praeinflata* (Chavan). GLIBERT, p. 102.
1964 *Nassarius (Nassarius) mutabilis* (Linné). COMPAGNONI, p. 260.
1964 *Nassa mutabilis* Linné. MORONI & PAONITA, p. 18.
1974 *Sphaeronassa (Sphaeronassa) mutabilis* (Linné) var. *poliomagna* Sacco. CAPROTTI, p. 27, lám. II, fig. 2.
1974 *Nassarius (Nassarius) mutabilis* (Linné). MALATESTA, p. 320, lám. 26, fig. 6.
1975 *Nassa mutabilis* (Linné). FEKIH, p. 122, lám. 37, fig. 16.
1975 *Sphaeronassa mutabilis* (Linné). PAVIA, lám. VII, fig. 2.
1976 *Sphaeronassa mutabilis praeinflata* (Chavan). MARTINELL, p. 203, lám. 26, fig. 1-2.
1977 *Sphaeronassa mutabilis praeinflata* (Chavan). MARTINELL, pp. 98-102.
1977 *Sphaeronassa mutabilis praeinflata* (Chavan). MARTINELL & CUADRAS, pp. 89-103, figs. 1-2.
1979 *Sphaeronassa mutabilis* (Linné). CALDARA, COLELLA & D'ALESSANDRO, p. 232.
1979 *Sphaeronassa mutabilis* (Linné). MONTEFAMEGLIO, PAVIA & ROSA, p. 190.

MATERIAL RECOGIDO. Se ha encontrado en las capas U₁ y U₂ del yacimiento del cementerio de Siurana, así como en el yacimiento de Mas Siurana. ALMERA & BO-FILL (1898) citan esta especie como encontrada en el desaparecido yacimiento situado en la base del pueblo de Siurana.

DESCRIPCIÓN. Concha ovalada, tendien-

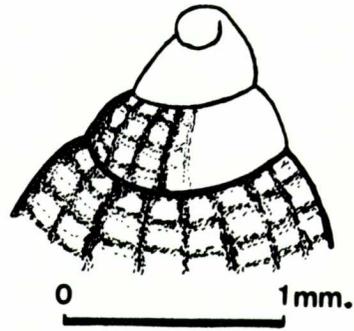


FIG. 3. Esquema realizado con cámara clara de la protoconcha de *Sphaeronassa mutabilis praeinflata* (Chavan).

do a globosa, de espira saliente y bien marcada. Se observa fácilmente un cambio de ornamentación, pasando de una doble ornamentación a base de cóstulas axiales y cordones espirales en las vueltas juveniles, a una ornamentación formada exclusivamente por cordones espirales en las vueltas más adultas. Las líneas de crecimiento son sinuosas y en las demás vueltas son lineales.

La altura total de la concha del ejemplar más adulto es de 3,271 cm y su anchura, 2,048 cm.

Ornamentación. La protoconcha es paucispiral, muy prominente y formada por casi tres vueltas, tal como se observa en la fig. 3. El número de vueltas costuladas varía de dos a cuatro y en estas vueltas podemos observar, además de las cóstulas algo arqueadas, una serie de cordones espirales planos y separados por estrechos pero bien marcados surcos. El número de estos cordones espirales es de aproximadamente cuatro en la última vuelta costulada.

Las vueltas sin cóstulas axiales están ornamentadas por cordones espirales planos separados por unos estrechos surcos. Cerca de la línea de sutura adapical se puede observar que estos surcos espirales son más estrechos, haciéndose más anchos a medida que nos vamos acercando a la línea de sutura abapical.

La última vuelta es mayor que los 3/4 de la altura total de la concha. En la base de dicha vuelta los surcos espirales son mucho más marcados y están más juntos

que en la parte adapical y central de la vuelta. La abertura es más o menos piri-forme, con un borde columelar destacado liso que se prolonga formando un calo parietal muy fuerte; no se observa ningún pliegue formado por el canal adapical de la abertura. El labro es recto, delgado. En su interior, por regla general, se encuentran pliegues parietales, de los cuales hay algunos que se bifurcan. La columela está fuertemente excavada y el canal sifonal es corto y desviado.

OBSERVACIONES. Muchos autores no aceptan la separación en subespecies de las diferentes variedades de *Sphaeronassa mutabilis*, considerando como la misma especie las diferentes variedades miocénicas, pliocénicas y actuales.

El estudio comparativo de los ejemplares depositados en el Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique mostró que existían diferencias bien marcadas entre los ejemplares de *Sphaeronassa mutabilis* actuales y los ejemplares procedentes de Siurana (MARTINELL, 1976). El carácter que más sobresalía era que en los ejemplares actuales la protoconcha está formada siempre por una vuelta y media, mientras que en los ejemplares del Plioceno del Empordà está formada por casi tres vueltas, siendo, además, éstas más estrechas (fig. 4).

A la vista de estas diferencias, se creyó conveniente realizar un estudio biométrico lo más detallado posible para ver si realmente era cierta la separación de las dos poblaciones (MARTINELL & CUADRAS, 1977). Se compararon dos poblaciones, una fósil y otra actual. Para la recolección de los ejemplares fósiles se realizó un muestreo

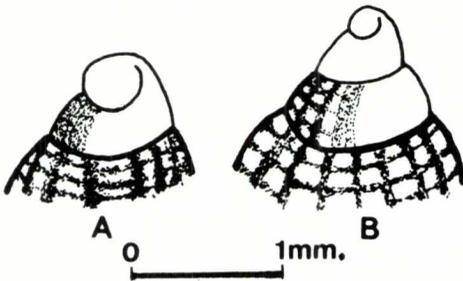


FIG. 4. Esquema de la protoconcha de A) *Sphaeronassa mutabilis mutabilis* (L.) actual y B) *S. mutabilis praeinflata* del Plioceno del Empordà.

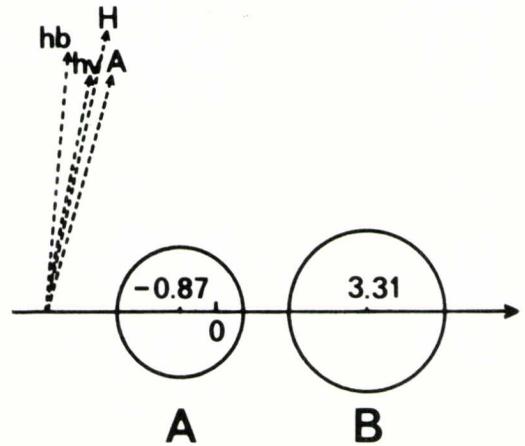


FIG. 5. Representación canónica en el estadio 5 de la población de *S. mutabilis praeinflata* (A) y la población *S. mutabilis mutabilis* (B). La diferenciación es evidente, pues ambas poblaciones están bien separadas y no hay intersección entre las regiones confidenciales (MARTINELL & CUADRAS, 1977).

aleatorio simple en los niveles basales del yacimiento del cementerio de Siurana (unidad U₁, MARTINELL, 1973, 1976, 1977), el cual nos proporcionó 33 individuos en perfecto estado de conservación.

Las técnicas biométricas empleadas (cálculo y comparación de rectas de regresión, análisis multivariante de la varianza, análisis canónico [fig. 5] y estudio de la potencia del test) permitieron sacar las conclusiones biológicas siguientes:

- 1) Se trata de dos unidades taxonómicas claramente distintas.
- 2) Dentro de cada unidad, la variabilidad sólo es atribuible al tamaño de la concha.

A partir de estas consideraciones se llegó a las siguientes consideraciones: los ejemplares procedentes del Plioceno del Empordà (Girona) se corresponden con los descritos por CHAVAN (1940) procedentes de los yacimientos Miocénicos de Dar-bel-Hamri (Marruecos). Dicho autor apuntó ya algunas diferencias entre los ejemplares por él encontrados en el Mioceno y las formas vivientes, considerando los ejemplares de Dar-bel-Hamri como una variedad a la que dio el nombre de *praeinflata*.

TABLA I. Características muestrales para el estadio de crecimiento 6 en *Sphaeronassa mutabilis praeinflata* (Chavan, 1940) procedentes de la unidad U₁ del yacimiento del cementerio de Siurana. (Medidas en cm)

ESTADIO 6

	n	M	\bar{x}	m	s	s ²	intervalos media	intervalos varianza
H	22	3.271	2.452	2.043	0.257	0.066	2.338-2.566	0.042-0.120
hv	24	2.570	1.923	1.582	0.200	0.040	1.830-2.017	0.028-0.080
hb	24	1.925	1.482	1.252	0.156	0.024	1.410-1.555	0.017-0.048
A	24	2.048	1.591	1.308	0.170	0.029	1.513-1.670	0.020-0.056

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0.978 & 0.909 & 0.898 \\ 0.978 & 1 & 0.953 & 0.939 \\ 0.909 & 0.953 & 1 & 0.912 \\ 0.912 & 0.939 & 0.912 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{siendo } R = \begin{bmatrix} \text{HH} & \text{Hhv} & \text{Hhb} & \text{HA} \\ \text{hvH} & \text{hvhv} & \text{hvhb} & \text{hvA} \\ \text{hbH} & \text{hbhv} & \text{hbhb} & \text{hbA} \\ \text{AH} & \text{Ahv} & \text{Ahb} & \text{AA} \end{bmatrix}$$

Después del estudio biométrico realizado, se pensó en la conveniencia de separar la forma actual de la forma fósil, considerando las subespecies diferentes pero manteniendo para la forma del Plioceno del Empordà el nombre propuesto por Chavan.

No se ha podido realizar un estudio biométrico de comparación con las formas miocénicas pero el aspecto morfológico que presentan las subespecies *helvetica* (Peyrot), *instabilis* (Bellardi) y *conglobatissima* (Da Costa) nos hace pensar que posiblemente sean formas totalmente separadas de la especie descrita por Linné.

Arcularia Link, 1807

Arcularia gibbosula (Linné, 1766)
(Lám. I, figs. 9, 10)

1901 *Arcularia gibbosula* (Linné). COSSMANN, p. 215, lám. IX, figs. 9-10.

1904 *Nassa (Arcularia) gibbosula* (Linné). SACCO, p. 63, lám. XV, figs. 34-35.

1911 *Nassa (Arcularia) gibbosula* Linné. CERULLI-IRELLI, p. 245, lám. XXII, figuras 25-26.

1911 *Nassa (Arcularia) affinis* Cocconi. CERULLI-IRELLI, p. 246, lám. XXII, fig. 28.

1913 *Nassa gibbosula* (Linné). GIGNOUX, página 515.

1928 *Arcularia gibbosula* (Linné). PEYROT, página 137, lám. III, figs. 115-117.

1944 *Arcularia (Arcularia) gibbosula* (Linné). WENZ, p. 1232, fig. 3509.

1952 *Nassa (Arcularia) gibbosula* Linné. LECOINTRE, p. 130.

1963 *Arcularia gibbosula* (Linné). GLIBERT, p. 103.

1963 *Arcularia (Arcularia) gibbosula* (Linné). VENZO & PELOSIO, p. 97, lám. 38, figuras 9-12.

1968 *Arcularia gibbosula* Linné. NORDSIECK, p. 139, lám. 23, fig. 80.30.

1970 *Arcularia gibbosula* (Linné). PARENZAN, p. 180, fig. 716.

1974 *Arcularia (Arcularia) gibbosula* (Linné). MALATESTA, p. 323, lám. 26, fig. 6.

- 1975 *Arcularia gibbosula* (Linné). FEKIH, página 125, lám. 39, fig. 1.
 1976 *Arcularia gibbosula* (Linné). MARTINELL, p. 232, lám. 26, figs. 3-4.

- 1977 *Arcularia gibbosula* (Linné). SABELLI & SPADA, p. 1, fig. 4.
 1977 *Arcularia gibbosula* (Linné). MARTINELL, pp. 98-102.
 1979 *Arcularia (Arcularia) gibbosula* (Linné). MONTEFAMEGLIO, PAVIA & ROSA, p. 190.

ESTADIO 6

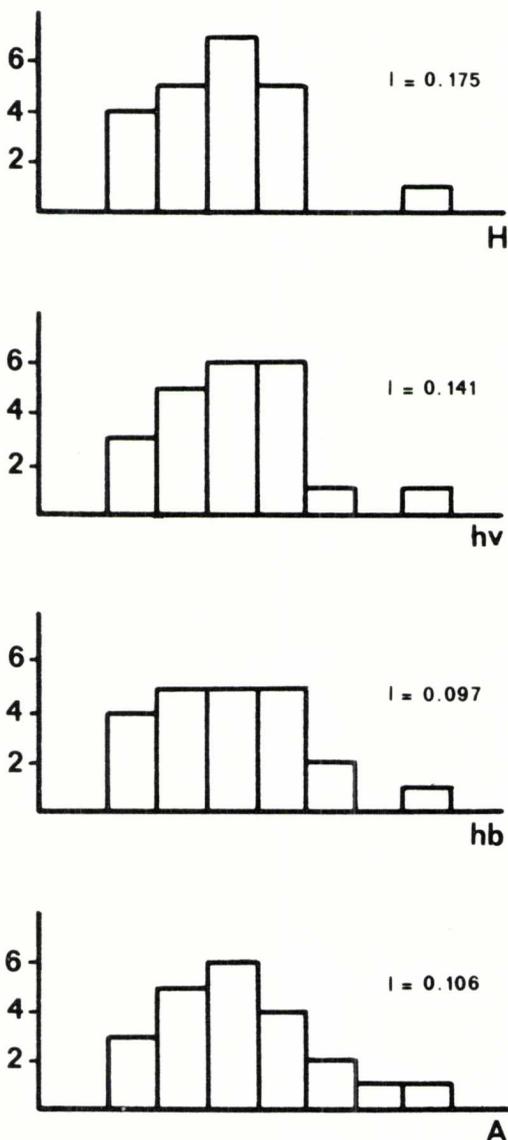


FIG. 6. Histogramas mostrando la variabilidad de H, hv, hb y A de la especie *Sphaeronassa mutabilis praeinflata* (Chavan) en el estadio de crecimiento 6 (I =longitud del intervalo de clase).

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO. Se ha encontrado en el nivel U_1 del yacimiento del cementerio de Siurana y en el yacimiento de Mas Siurana. ALMERA & BOFILL (1898) no citan esta especie como encontrada en el Plioceno del Empordà.

DESCRIPCIÓN. Concha globosa, de tamaño pequeño y de espira corta, con una suave ornamentación observable en los ejemplares mejor conservados. Se caracteriza por la fuerte variz que recorre el labro y la gran expansión del borde columelar, que sobrepasa el límite adapical de la última vuelta.

Las líneas de sutura son lineales y las líneas de crecimiento parecen ser prosoclinas.

La altura total de la concha del ejemplar más adulto es de 1,006 cm y la anchura, 0,733 cm.

Ornamentación. Los ejemplares estudiados poseen toda la parte más juvenil de la protoconcha rota. En las primeras vueltas no parece apreciarse ningún tipo de ornamentación, exceptuando la suave estriación transversal que forman las líneas de crecimiento.

La última vuelta representa más de los $3/4$ de la altura total de la concha. La abertura es oval y se aprecia muy bien su canal adapical. El labro es recto, muy grueso y queda limitado por una variz que lo recorre en su totalidad; esta variz se fusiona en la parte adapical con el borde columelar y en la parte abapical rodea el canal sifonal para fusionarse otra vez con el borde columelar. El borde columelar es muy grueso y liso, formando una especie de depresión en su parte central; adapicalmente desborda la última vuelta, llegando a enmascarar totalmente o en parte las vueltas más jóvenes. La columela está fuertemente excavada. El canal sifonal es corto y fuertemente torcido.

OBSERVACIONES. Esta especie presenta, prácticamente, las mismas características de *A. (Arcularia) affinis* (Cocconi) descrita por CERULLI-IRELLI (1911), dife-

renciándose según este autor por la variz del labro. Según nuestro criterio, este carácter no nos parece suficiente para separar las dos formas, puesto que es un carácter muy variable. Por ello, se ha creído conveniente considerar la forma descrita por Cerulli-Irelli como sinónima de *A. gibbosula* (Linné).

Género: *Nassarius* Dumeril, 1806

Nassarius semistriatus (Brocchi, 1814)
(Lám. I, figs. 11, 12)

- 1814 *Buccinum semistriatum* Brocchi. BROCCHI, p. 651, lám. XV, fig. 15.
 1866 *Buccinum semistriatum* Brocchi. PEREIRA DA COSTA, p. 93, lám. XIV, fig. 10.
 1879 *Nassa semistriata* (Brocchi). FONTANNES, p. 67, lám. V, figs. 10-11.
 1882 *Nassa semistriata* (Brocchi). BELLARDI, p. 145, lám. IX, fig. 14.
 1898 *Nassa semistriata* Brocchi. ALMERA & BOFILL, p. 24.
 1907 *Nassa semistriata* Brocchi. ALMERA, página 140.
 1911 *Nassa (Amyclina) semistriata* Brocchi. CERULLI-IRELLI, p. 253, lám. XXIII, figuras 41-45.
 1913 *Nassa (Amycla) semistriata* Brocchi. GIGNOUX, p. 511, lám. 15, figs. 7-9.
 1918 *Nassa (Amycla) semistriata* Brocchi. HARMER, p. 328, lám. 34, fig. 24.
 1940 *Nassa (Amycla) semistriata* (Brocchi). CHAVAN, p. 95.
 1952 *Nassa (Amycla) semistriata* Brocchi. LECOINTRE, p. 130.
 1955 *Nassa (Amyclina) semistriata* Brocchi. ROSSI-RONCHETTI, p. 208, fig. 110.
 1958 *Nassa (Amyclina) semistriata* (Brocchi). ERÜNAL-ERENTÖZ, p. 65, lám. X, fig. 10.
 1959 *Nassa (Amyclina) semistriata* (Brocchi). RUGGIERI, BRUNO & CURTI, p. 47, lám. 12, figs. 70-71.
 1963 *Nassa semistriata* (Brocchi). CARETTO, p. 21, lám. I, fig. 31.
 1963 *Hinia (Amyclina?) semistriata* (Brocchi). GLIBERT, p. 113.
 1964 *Amyclina semistriata* Brocchi. MORONI & PAONITA, p. 18.
 1966 *Amyclina semistriata* (Brocchi). PELOSIO, p. 140.
 1968 *Alectrion (Zeuxis) semistriatus* (Brocchi). NORDSIECK, p. 143, lám. 23, fig. 81.60.
 1970 *Amyclina semistriata* (Brocchi). ANNOSCIA, p. 216, lám. 2, figs. 15-16.
 1971 *Alectrion (Zeuxis) semistriatus* (Brocchi). D'ALESSANDRO, p. 382.
 1973 *Amyclina (Amyclina) semistriata* (Brocchi). CAPROTTI & VESCOVI, p. 166, lám. I, fig. 21.
 1974 *Nassarius semistriatus* (Brocchi). ADAM

- & GLIBERT, pp. 7-10, lám. I, fig. 1, lám. II, figs. 1-2.
 1974 *Amyclina semistriata* (Brocchi). MALATESTA, p. 327, lám. 26, fig. 11.
 1975 *Amycla semistriata* (Brocchi). FEKIH, p. 124, lám. 38, fig. 8.
 1976 *Nassarius semistriatus* (Brocchi). MARTINELL, p. 235, lám. 26, figs. 5-6, lám. 27, figs. 1-2.
 1976 *Amyclina semistriata* (Brocchi). MARASTI & RAFFI, p. 197.
 1977. *Nassarius semistriatus* (Brocchi). MARTINELL, pp. 98-102.
 1978 *Nassa (Amyclina) semistriata* Brocchi. CUSCANI-POLITI, p. 47, lám. 5, figs. 27-28.
 1978 *Nassarius semistriatus* (Brocchi). MARTINELL & VILLALTA, p. 28.
 1979 *Alectrion semistriatus* (Brocchi). SABELLI & SADA, p. 1, fig. 9.
 1979 *Nassarius semistriatus* (Brocchi). DE RENZI & MARTINELL, p. 138.
 1979 *Amyclina semistriata* (Brocchi). CALDARA, COLELLA & D'ALESSANDRO, pp. 221, 224, 226, 233.
 1979 ? *Amyclina semistriata* (Brocchi). NORDSIECK & GARCÍA-TALAVERA, p. 145, lám. 35, fig. 2.
 1979 *Amyclina semistriata* (Brocchi). PAVIA & ROBBA, p. 554.
 1979 *Amyclina semistriata* (Brocchi). MONTEFAMEGLIO, PAVIA & ROSA, p. 190.
 1980 *Nassarius semistriatus* (Brocchi). MARTINELL & MARQUINA, p. 126, fig. 9.

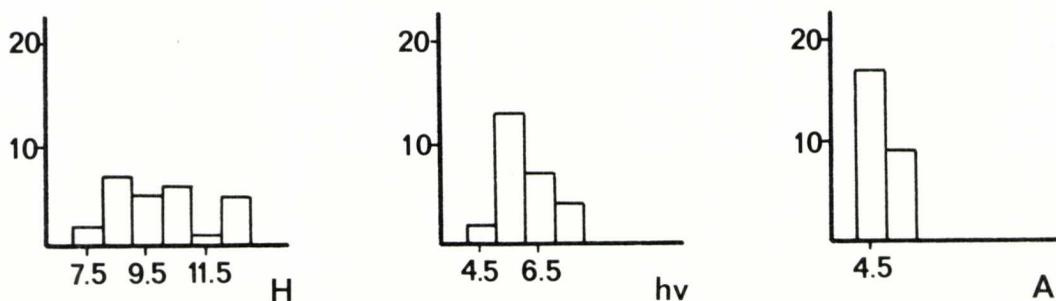
MATERIAL RECOGIDO Y CITADO. Se ha encontrado en los niveles U₁, U₂ y U₃ del yacimiento del cementerio de Siurana y en el yacimiento de Mas Siurana, siendo también relativamente abundante en los niveles inferiores del yacimiento de Sant Miquel de Fluvià. ALMERA & BOFILL (1898) citan esta especie como encontrada en el yacimiento de Baseia y en los niveles margoarcillosos situados en la base del pueblo de Siurana, hoy en día inaccesibles.

DESCRIPCIÓN. Concha ovalada, de tamaño más bien pequeño. Ornamentación a base de surcos espirales situados principalmente en las primeras vueltas; en el resto de la concha la ornamentación, a excepción de la última vuelta, está formada por un surco espiral situado cerca de la línea de sutura adapical. Las líneas de sutura son lineales y las de crecimiento son prosoclinas.

La altura total de la concha del individuo más adulto es de 1,286 cm y la anchura, 0,566 cm.

Ornamentación. La protoconcha es del

ESTADIO 4



ESTADIO 3

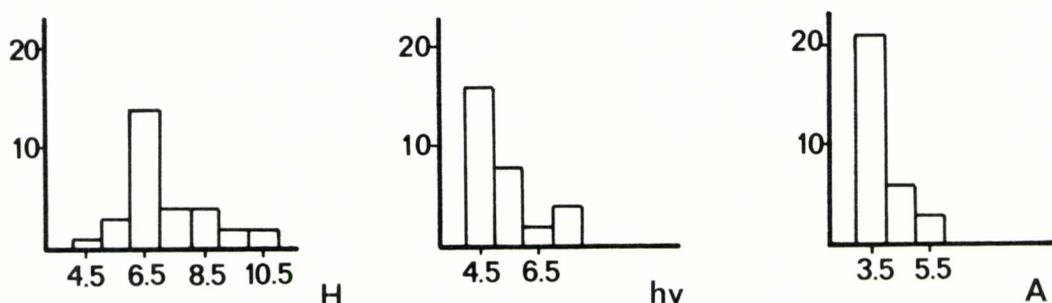


FIG. 7. Histogramas mostrando la variabilidad de H, hv y A en *Nassarius semistriatus* (Brocchi) en los estadios de crecimiento 3 y 4.

tipo paucispiral, formada por tres vueltas lisas bastante salientes.

En las dos primeras vueltas podemos observar una ornamentación formada por 5 o 6 cordones espirales más o menos planos, mucho más amplios que los surcos espirales que los separan. El primer surco situado adapicalmente está más pronunciado que los restantes. Estos cordones espirales van desapareciendo progresivamente, conservándose solamente el surco situado en la parte adapical de la vuelta. En las dos primeras vueltas encontramos a veces unas débiles cóstulas transversales, muy poco arqueadas, espaciadas y ortoclinas.

La última vuelta es alrededor de 2/3 de la altura total de la concha. La ornamentación espiral reaparece en esta vuelta, observándose muy bien en su base.

La abertura es ovoide, siendo su altura más o menos igual a la altura total de la

concha. El labro es recto y en su interior se pueden observar una serie de repliegues parietales en número variable (14-25). La columela está fuertemente excavada. El canal sifonal es corto, fuertemente torcido y está limitado por un suave pliegue espiral con respecto a la columela. El borde columelar es destacado, liso y extendido adapicalmente, sobrepasando a veces el límite superior de la abertura.

OBSERVACIONES. Como muy bien indican ADAM & GLIBERT (1974), la especie *N. semistriatus* (Brocchi) ha sido muy a menudo confundida con otras pertenecientes al género *Nassarius*. Dichos autores observaron que la mayor parte de especies determinadas como *N. semistriatus* corresponden a *N. elatus* (GOULD, 1845), especie relativamente común, que ha sido prácticamente ignorada tanto por los zoólogos como por los paleontólogos, apareciendo

en el Mioceno medio y siendo muy frecuente en el Mar Mediterráneo.

La presencia simultánea de *N. semistriatus* y *N. elatus* en los mismos niveles del Plioceno del Empordà impulsó a la realización de una serie de estudios biométricos (MARTINELL, 1976; DE RENZI & MARTINELL, 1979) para comprobar si la diferenciación realizada por ADAMS & GLIBERT (1974) a partir de caracteres morfológicos venía corroborada por el análisis biométrico. Para la realización de estos trabajos se muestreó el nivel U₁ del yacimiento del cementerio de Siurana. El muestreo aleatorio simple proporcionó 60 individuos atribuibles a *N. semistriatus* y 141 a *N. elatus*. El análisis de la media y de la varianza, así como la comparación de las curvas de alometría y de las curvas de supervivencia permitió demostrar (DE RENZI &

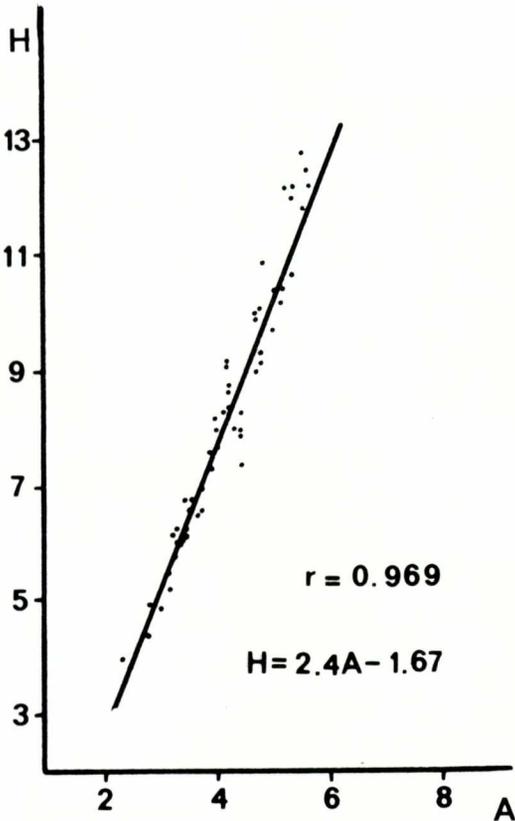


FIG. 8. Relación entre H y A en *Nassarius semistriatus*.

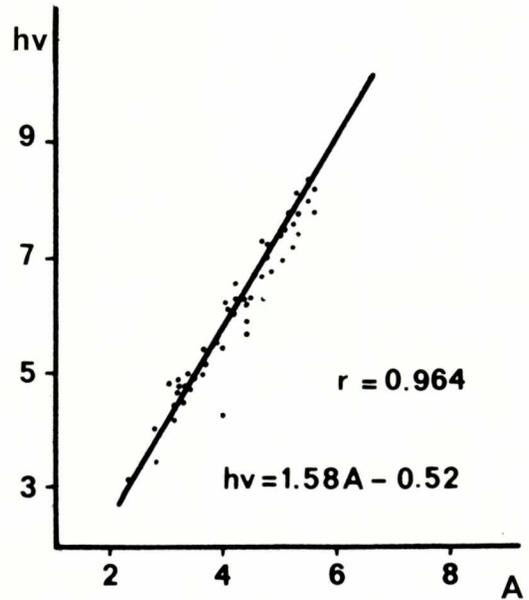
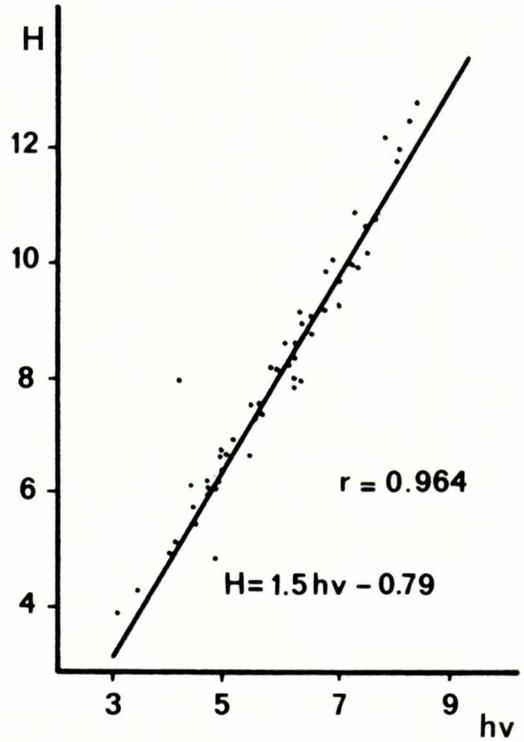


FIG. 9. Relación entre H y hv; hv y A en *Nassarius semistriatus*.

TABLA II. Características muestrales para los estadios de crecimiento 3 y 4 en *Nassarius semistriatus* (Brocchi, 1814) procedentes de la unidad U₁ del yacimiento del cementerio de Siurana. (Medidas en mm)

ESTADIO 4

	n	M	\bar{x}	m	s	s ²	intervalos media	intervalos varianza
H	26	12.81	9.94	7.708	7.93	62.93	9.30-10.58	1.56-4.80
hv	26	8.46	6.95	5.452	4.13	17.05	6.62- 7.28	0.42-1.30
A	26	5.66	4.78	4.042	2.79	7.78	4.56- 5.00	0.19-0.59

ESTADIO 3

	n	M	\bar{x}	m	s	s ²	intervalos media	intervalos varianza
H	30	10.46	7.09	4.982	7.51	56.33	6.58-7.60	1.23-3.52
hv	30	7.426	5.32	4.138	4.91	24.09	4.98-5.66	0.50-1.51
A	30	5.264	3.81	3.008	3.39	11.48	3.58-4.04	0.25-0.72

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0.964 & 0.969 \\ 0.964 & 1 & 0.964 \\ 0.964 & 0.964 & 1 \end{bmatrix}$$

siendo

$$R = \begin{bmatrix} HH & Hhv & HA \\ hvH & hvhv & hvA \\ AH & Ahv & AA \end{bmatrix}$$

MARTINELL, 1979), desde un punto de vista biométrico, el diferente comportamiento de *N. semistriatus* y *N. elatus*.

Nassarius elatus (Gould, 1845)
(Lám. I, figs. 13, 14)

1845 *Nassa elata* Gould. GOULD, p. 293, lámina XXIV, fig. 11.

1958 *Nassa (Amyclina) transitans* Bellardi.

ERÜNAL-ERENTÖZ, p. 66, lám. X, figuras 11-12.

1963 *Hinia (Amyclina?) cossmanni* Depontailier. GLIBERT, p. 112.

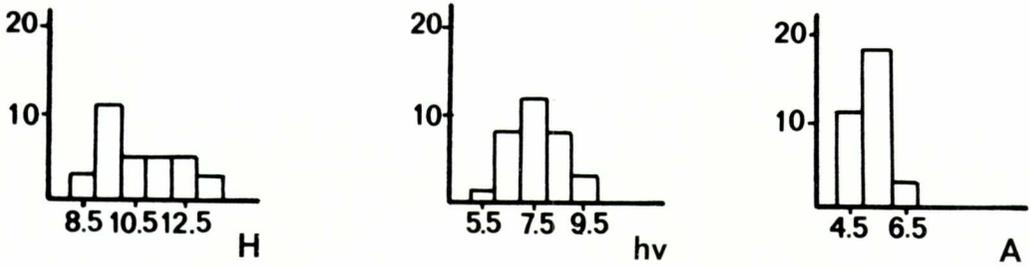
1963 *Hinia (Amyclina) solidula* (Bellardi?). GLIBERT, p. 112.

1963 *Hinia (Amyclina?) semistriata* Brocchi. GLIBERT, p. 113.

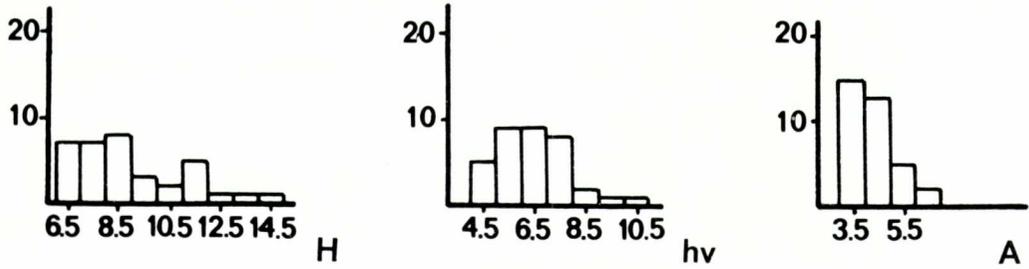
1963 *Hinia (Amyclina?) transitans* (Bellardi?). GLIBERT, p. 114.

1974 *Amyclina solidula* Bellardi. MALATESTA, p. 327, lám. 26, fig. 8.

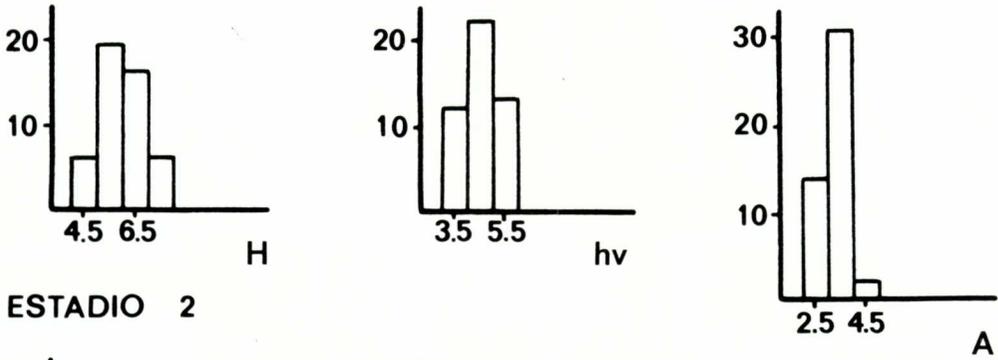
ESTADIO 5



ESTADIO 4



ESTADIO 3



ESTADIO 2

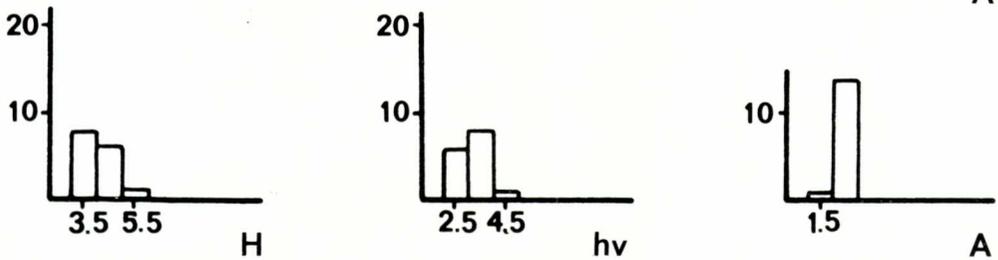


FIG. 10. Histogramas mostrando la variabilidad en H, hv y A en la especie *Nassarius elatus* (Gould) para los estadios de crecimiento 2 y 3.

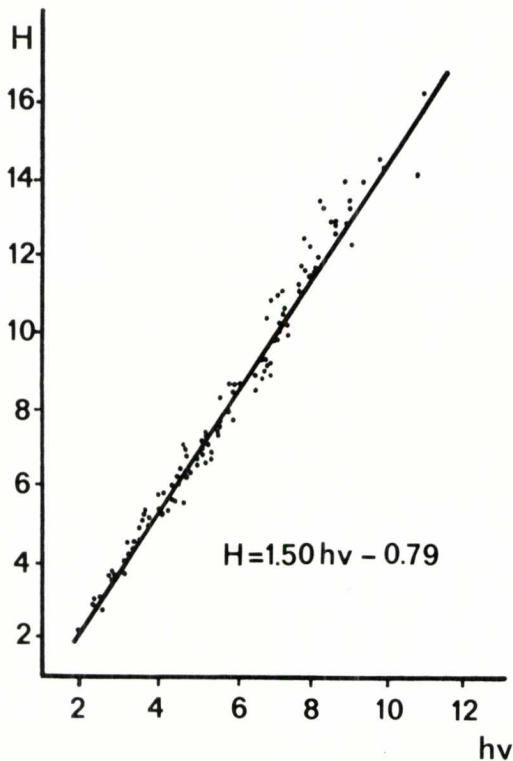


FIG. 11. Relación entre H y hv en *Nassarius elatus*.

- 1974 *Nassarius elatus* (Gould). ADAM & GLIBERT, pp. 10-23, lám. I, fig. 2, lám. II, figs. 3-12.
- 1976 *Nassarius elatus* (Gould). MARTINELL, p. 245, lám. 27, figs. 3-4.
- 1977 *Nassarius elatus* (Gould). MARTINELL, pp. 98-102.
- 1978 *Nassarius elatus* (Gould). MARTINELL & VILLALTA, p. 24.
- 1979 *Nassarius elatus* (Gould). DE RENZI & MARTINELL, pp. 7-32.
- 1979 *Nassarius elatus* (Gould). MARQUINA, página 71, lám. 4, figs. 35-36.
- 1980 *Nassarius elatus* (Gould). MARTINELL & MARQUINA, p. 126, fig. 8.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO. Todo él procede de las capas U₁, U₂ y U₃ del yacimiento del cementerio de Siurana, del yacimiento de Mas Siurana y de los niveles basales arcillosos de Sant Miquel de Fluvià. En la capa U₁ es donde más abunda. ALMERA & BOFILL (1898, 1908) no citan

esta especie como encontrada en el Plioceno del Empordà.

DESCRIPCIÓN. Concha ovalada, más bien pequeña, en la que se aprecia fácilmente un cambio de ornamentación, pasando de una ornamentación costulada en la parte juvenil de la concha (máximo las tres primeras vueltas), a una ornamentación espiral muy suave en el individuo adulto. La línea de sutura es sinuosa en las vueltas costuladas y lineal en la parte adulta. Las líneas de crecimiento son del tipo prosoclineo.

La altura total de la concha del individuo más adulto es de 1,614 cm y la anchura, 0,755 cm.

Ornamentación. La protoconcha es paucispiral, formada por tres vueltas.

Las primeras vueltas de la concha presentan una doble ornamentación formada a base de 4 o 5 suaves surcos espirales, de los cuales, por regla general, el situado más cerca de la línea de sutura adapical es algo más marcado, y una ornamentación transversal a base de cóstulas algo arqueadas, ligeramente prosoclinas, bien desarrolladas que desaparecen a partir de la tercera vuelta.

A partir de la tercera vuelta, la ornamentación espiral queda reducida al surco espiral situado en la parte adapical de la vuelta. En algunos ejemplares, podemos observar también otro surco, aunque más suave, situado en la parte abapical de la vuelta.

La última vuelta es algo mayor que las 2/3 partes de la altura total de la concha, contándose en la mitad inferior de la vuelta unos diez cordones espirales, de los cuales los más adapicales son anchos y aplanados y están separados por estrechos surcos, haciéndose cada vez menos anchos hacia la base en donde son mucho más estrechos que sus intervalos.

La abertura es oval, siendo casi igual a la mitad de la altura total de la concha. El labro es recto y en su interior se pueden observar multitud de repliegues parietales (más de 18). La columela está excavada; el canal sifonal está fuertemente torcido, quedando delimitado por la columela mediante un suave cordón espiral. El borde columelar es destacado, liso, extendido adapicalmente y sobrepasando por regla general el límite superior de la abertura.

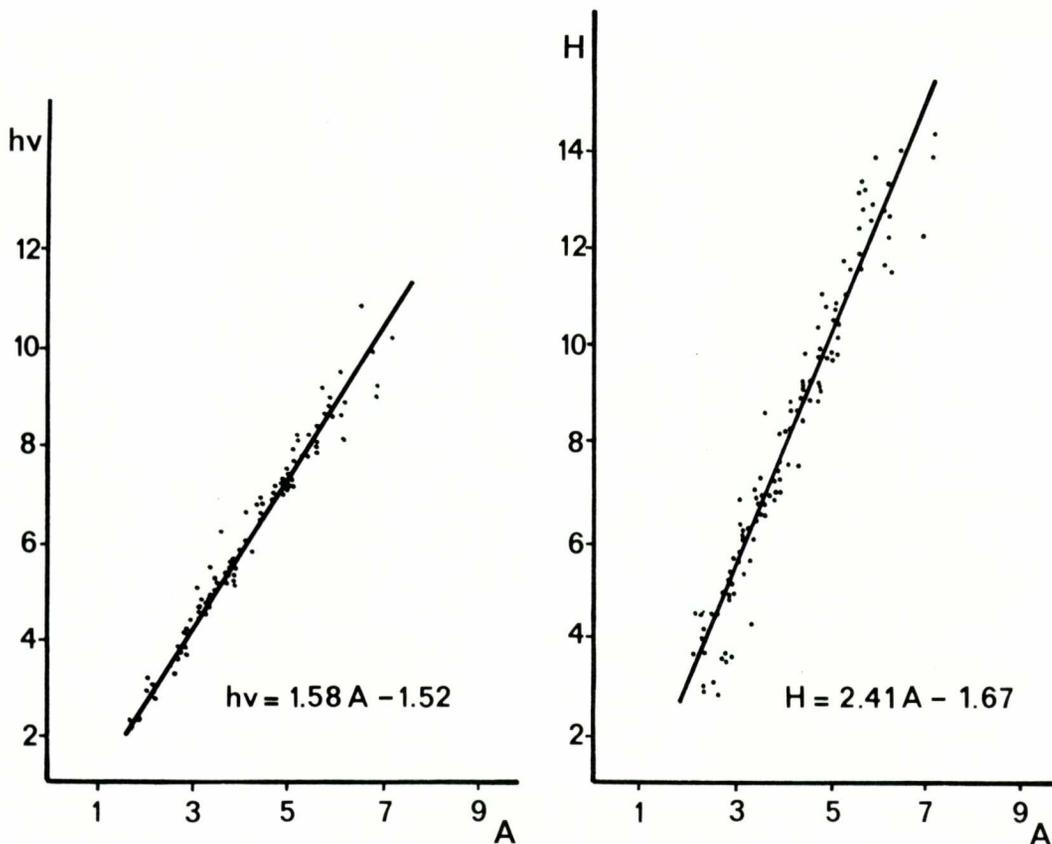


FIG. 12. Relación entre hv y A; H y A en *Nassarius elatus*.

En el calo parietal se pueden observar una serie de pequeñas rugosidades.

OBSERVACIONES. Se trata de una especie muy parecida a *N. semistriatus*, lo que hace que muchos autores las hayan confundido. Se diferencia sobre todo, por la ornamentación a base de cóstulas transversales en las primeras vueltas y por ser formas más alargadas. La separación de estas especies a base de análisis biométricos ya ha sido comentada en las observaciones de *N. semistriatus*.

N. elatus, especie que vive en la actualidad, se ha podido comprobar que es vivípara. ADAM & GLIBERT (1974) señalan la presencia de individuos fósiles con sus posibles crías. Por otra parte, observaron en la especie actual que el opérculo es denticulado y muy fino.

Nassarius reticulatus (Linné, 1758)
(Lám. II, figs. 1, 2)

- 1814 *Buccinum reticulatum* Linné. BROCCHI, p. 336, lám. 5, fig. 2.
- 1879 *Nassa reticulata* Linné. FONTANNES, página 60, lám. V, fig. 5.
- 1882 *Nassa reticulata* Linné. BELLARDI, p. 47, lám. III, fig. 7.
- 1883 *Nassa (Hinia) reticulata* Linné. BUCQUOY, DAUTZENBERG & DOLLFUS, p. 49, lám. X, figs. 8-9.
- 1898 *Nassa reticulata* Linné. ALMERA & BOFFILL, p. 26.
- 1901 *Nassa (Hinia) reticulata* Linné. COSSMANN, p. 204.
- 1904 *Nassa (Hinia) reticulata* Linné. SACCO, p. 64.
- 1907 *Nassa reticulata* Linné. ALMERA, p. 141.
- 1911 *Nassa reticulata* Linné. CERULLI-IRELLI, p. 247, lám. XII, figs. 29-30.

TABLA III. Características muestrales para los estadios de crecimiento 2, 3, 4 y 5 en *Nassarius elatus* (Gould, 1845) procedentes de la unidad U₁ del yacimiento del cementerio de Siurana. (Medidas en mm)

ESTADIO 5

	n	M	\bar{x}	m	s	s ²	intervalos media	intervalos varianza
H	32	13.84	10.72	8.24	1.55	2.407	10.16-11.28	1.58-4.22
hv	32	9.04	7.62	5.90	0.89	0.784	7.30- 7.94	0.52-1.38
A	32	6.93	5.17	4.06	0.65	0.419	4.94- 5.40	0.28-0.74

ESTADIO 4

	n	M	\bar{x}	m	s	s ²	intervalos media	intervalos varianza
H	35	12.14	8.89	6.11	2.10	4.423	8.18-9.60	2.62-8.67
hv	35	8.178	6.49	4.70	1.39	1.919	6.02-6.96	1.14-3.76
A	35	5.35	4.35	3.102	0.81	0.664	4.07-4.63	0.39-1.30

ESTADIO 3

	n	M	\bar{x}	m	s	s ²	intervalos media	intervalos varianza
H	47	7.802	5.98	4.512	0.85	0.729	5.73-6.23	0.521-1.072
hv	47	5.922	4.57	3.29	0.65	0.422	4.38-4.76	0.301-0.620
A	47	4.324	3.25	2.162	0.43	0.183	3.13-3.37	0.131-0.270

TABLA III (continuación).

ESTADIO 2

	n	M	\bar{x}	m	s	s ²	intervalos media	intervalos varianza
H	15	5.358	4.07	3.008	0.616	0.380	3.73-4.41	0.203-0.946
hv	15	4.136	3.16	2.350	0.464	0.215	2.91-3.41	0.115-0.535
A	15	2.82	2.39	1.786	0.297	0.088	2.22-2.56	0.047-0.219

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0.989 & 0.984 \\ 0.989 & 1 & 0.989 \\ 0.984 & 0.989 & 1 \end{bmatrix}$$

siendo

$$R = \begin{bmatrix} HH & Hhv & HA \\ hvH & hvhv & hvA \\ AH & Ahv & AA \end{bmatrix}$$

1913 *Nassa (Hinia) reticulata* Linné. GIGNOUX, p. 507.
 1916 *Nassa (Hinia) reticulata* (Linné). HARMER, p. 318, lám. XXXIV, figs. 1-2.
 1944 *Hinia (s.s.) reticulata* Linné. WENZ, página 1235, fig. 3523.
 1952 *Nassa reticulata* Linné. LECOINTRE, página 128.
 1952 *Hinia (Hinia) reticulata* (Linné). GLIBERT, pp. 337-338, lám. 10, fig. 1.
 1963 *Hinia (s.s.) reticulata* (Linné). GLIBERT, p. 109.
 1964 *Hinia (Hinia) reticulata* (Linné). MORONI & PAONITA, p. 19.
 1968 *Hinia reticulata* Linné. NORDSIECK, página 141, lám. 23, fig. 81.10.
 1970 *Hinia reticulata* (Linné). PARENZAN, página 184, fig. 729.
 1974 *Hinia (Hinia) reticulata* (Linné). MALATESTA, p. 330, lám. 26, fig. 7.
 1975 *Nassa (Hinia) reticulata* (Linné). FEKIH, p. 122, lám. 37, fig. 10.
 1976 *Nassarius reticulatus* (Linné). MARTINELL, p. 266, lám. 27, fig. 5-6.
 1977 *Hinia reticulata* (Linné). SABELLI & SPADA, p. 1, fig. 3.
 1977 *Nassarius reticulatus* (Linné). MARTINELL, pp. 98-102.
 1979 *Nassarius reticulatus* (Linné). MARQUINA, p. 90, lám. 4, figs. 41-42.

(1898) no citan esta especie como encontrada en el Plioceno del Empordà.

DESCRIPCIÓN. Concha ovalada, de tipo buccinoide, de espira saliente y bien definida, ornamentación formada por cóstulas transversales y cordones espirales muy bien marcados. Las líneas de crecimiento son prosoclinas. Las suturas son profundas y sinuosas.

La altura total de la concha del mayor individuo es de 1,268 cm y su anchura, 0,633 cm.

Ornamentación. En los ejemplares estudiados la protoconcha estaba rota.

En las primeras vueltas ya se puede observar la doble ornamentación a base de cóstulas transversales y cordones espirales. Estos cordones espirales son planos y bastante más anchos que los surcos espirales, siendo todos ellos más o menos de la misma amplitud. En nuestro ejemplar se ha podido observar que el número de cordones espirales es más o menos constante (6) para todas las vueltas.

La ornamentación adulta está formada por seis cordones espirales planos separados por surcos espirales mucho más estrechos y catorce cóstulas axiales, ligera-

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO. Proviene de la capa U₁ del yacimiento del cementerio de Siurana. ALMERA & BOFILL

mente inclinadas y mucho más anchas en su extremo abapical que en el adapical.

La última vuelta es más de la mitad de la altura total de la concha. Las cóstulas se prolongan prácticamente hasta el final de la base de la vuelta, aunque se van atenuando. Los cordones espirales son muy numerosos y llegan hasta el final de la base de la vuelta.

La abertura es oval; el labro es recto y en su interior se observan unos fuertes repliegues parietales. La columela está fuertemente excavada; el canal sifonal es corto y fuertemente torcido. El borde columelar es fuerte, expansionado y despegado con dos repliegues en el calo parietal.

OBSERVACIONES. *N. reticulatus* puede llegar a confundirse con *N. musivus* (Brocchi), diferenciándose porque este último presenta unos surcos espirales mucho más estrechos y profundos y sobre todo por poseer un número mucho más elevado de cóstulas axiales, las cuales son a su vez mucho más finas.

Nassarius bollenensis (Tournouër, 1874)
(Lám. II, figs. 3, 4)

- 1879 *Nassa bollenensis* Tournouër. FONTANES, p. 74, lám. V, figs. 20-22.
1898 *Nassa bollenensis* Tournouër. ALMERA & BOFILL, p. 26.
1907 *Nassa bollenensis* Tournouër. ALMERA, p. 140.
1963 *Hinia bollenensis* Tournouër. GLIBERT, p. 107.
1976 *Nassarius bollenensis* (Tournouër). MARTINELL, p. 269, lám. 28, figs. 1-2.
1977 *Nassarius bollenensis* (Tournouër). MARTINELL, pp. 98-102.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO. Proviene todo de la capa U₁ del yacimiento del cementerio de Siurana, así como del yacimiento de Mas Siurana. ALMERA & BOFILL (1898) citan esta especie como encontrada en el Baix Empordà, pero sin determinar la localidad exacta.

DESCRIPCIÓN. Concha buccinoide, de aspecto arrugado y espira saliente. Ornamentación a base de cóstulas axiales y cordones espirales; estos últimos son más acusados en las primeras vueltas. Las líneas de sutura están bien marcadas y son sinuosas. Las líneas de crecimiento son del tipo prosoclino.

La altura total de la concha del ejemplar más adulto es de 1,356 cm y la anchura, 0,847 cm.

Ornamentación. La protoconcha es paucispiral, puntiaguda y está formada por dos vueltas y media.

En las tres primeras vueltas de la teleoconcha se observa muy claramente una doble ornamentación formada a base de cordones espirales y cóstulas axiales. En la tercera vuelta se han contado 10 cordones espirales separados por surcos algo más estrechos.

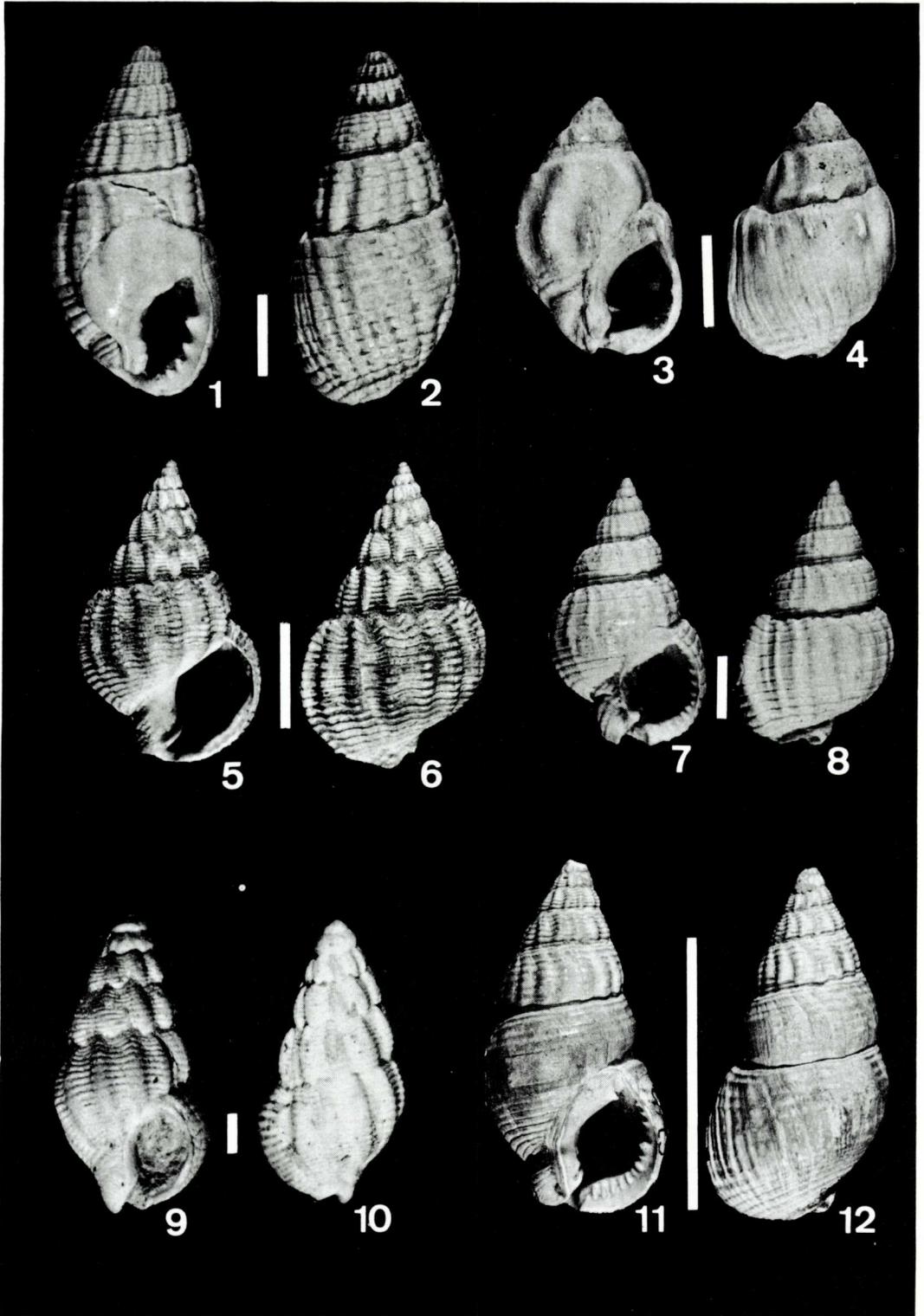
A partir de esta vuelta, la ornamentación se atenúa bastante; los cordones espirales son visibles, prácticamente, sólo en los espacios intercostulares, pudiendo llegar a desaparecer totalmente. Las cóstulas axiales se vuelven más anchas pero no son tan acusadas.

La última vuelta es casi las 3/4 partes de la altura total de la concha. Las cóstulas axiales se van atenuando, desapareciendo totalmente antes de llegar al final de la base de la vuelta; asimismo podemos observar que se han vuelto algo sinuosas. Los cordones espirales vuelven a ser observables casi siempre a lo largo de toda la vuelta, aunque algunas veces no se observen los de la parte adapical de la misma.

La abertura es oval, observándose muy bien su canal adapical. El labro es ligeramente sinuoso y fuerte, formándose una protuberancia en su parte adapical. En el interior del labro se pueden observar repliegues parietales bastante largos, aunque esto es un carácter muy variable, puesto que algunos individuos no los presentan. La columela está fuertemente excavada. El canal sifonal es corto y torcido, la fasciola sifonal rodea todo el cuello del canal sifo-

LÁMINA II. Especies del nivel inferior (U₁) del yacimiento del cementerio de Siurana. La escala gráfica representa el tamaño natural.

- Figs. 1-2. *Nassarius reticulatus* (Linné, 1758).
Figs. 3-4. *Nassarius bollenensis* (Tournouër, 1874).
Figs. 5-6. *Nassarius prismaticus* (Brocchi, 1814).
Figs. 7-8. *Nassarius pygmaeus* (Lamarck, 1822).
Figs. 9-10. *Nassarius serraticosta* (Bronn, 1831).
Figs. 11-12. *Nassarius eurostus* (Fontannes, 1879).



nal, y está muy bien marcada. El borde columelar es fuerte y liso, no observándose ningún tipo de repliegue.

OBSERVACIONES. *N. bollenensis* (Tournouër) es una forma muy cercana a las especies *N. incommodaris* (Peyrot) y *N. tournoveri* (Peyrot) del Mioceno de la Aquitania. Nuestra especie se caracteriza por ser una forma menos alargada, tener las suturas menos marcadas y poseer una ornamentación espiral mucho más suave.

Nassarius prismaticus (Brocchi, 1814)
(Lám. II, figs. 5, 6)

- 1814 *Buccinum prismaticum* Brocchi. BROCCHI, p. 337, lám. V, fig. 7.
- 1856 *Nassa prismatica* Brocchi. HÖRNES, página 141, lám. 12, figs. 13-14.
- 1866 *Buccinum prismaticum* Brocchi. PEREIRA DA COSTA, p. 99, lám. XIV, fig. 16.
- 1881 *Nassa prismatica* Brocchi. NYST, p. 28, lám. II, fig. 10.
- 1882 *Nassa prismaticum* Brocchi. BELLARDI, p. 71, lám. V, fig. 1.
- 1898 *Nassa prismatica* Brocchi. ALMERA & BOFFILL, pp. 26, 178.
- 1901 *Nassa (Uzita) prismatica* Brocchi. COSSMANN, p. 206, lám. IX, figs. 4-5.
- 1911 *Nassa (Uzita) limata* Chemnitz. CERULLI-IRELLI, p. 248, lám. XXIII, figs. 4-8.
- 1913 *Nassa (Uzita) prismatica* Brocchi. GIGNOUX, p. 509.
- 1913 *Nassa prismatica* (Brocchi). HARMER, p. 65, lám. III, figs. 1-2.
- 1939 *Nassa (Uzita) prismatica* (Brocchi) var. *aemiliana* (Mayer). MONTANARO, p. 123, lám. VIII, figs. 44-46.
- 1952 *Nassa prismatica* (Brocchi). GLIBERT, p. 344, lám. 10, fig. 9.
- 1952 *Nassa prismaticum* Brocchi. LECOINTRE, p. 128.
- 1956 *Nassarius (Uzita) prismaticus* (Brocchi). RASMUSSEN, pp. 73-74, lám. 7, fig. 1.
- 1963 *Hinia (Uzita) prismaticum* (Brocchi). GLIBERT, p. 116.
- 1964 *Hinia (Uzita) prismaticum* Brocchi. MORONI & PAONITA, p. 20.
- 1970 *Hinia (Uzita) prismaticum* (Brocchi). ANNOSCIA, p. 217, lám. 2, figs. 13-14.
- 1973 *Hinia (Uzita) prismaticum* (Brocchi). CAMPOBASSO & D'ALESSANDRO, p. 339.
- 1974 *Hinia (Uzita) prismaticum* (Brocchi). MALATESTA, p. 335, lám. 27, fig. 1.
- 1975 *Nassa (Uzita) prismaticum* (Brocchi). FEKIH, p. 123, lám. 37, fig. 13.
- 1975 *Hinia (Uzita) prismaticum* (Brocchi). DI GERONIMO, p. 103.
- 1976 *Nassarius prismaticus* (Brocchi). MARTINELL, p. 272, lám. 28, figs. 3-4.

- 1977 *Nassarius prismaticus* (Brocchi). MARTINELL, pp. 98-102.
- 1978 *Hinia (Uzita) prismaticum* (Brocchi). D'ALESSANDRO & PALMENTOLA, p. 1089.
- 1979 *Hinia (Uzita) prismaticum* (Brocchi). PAVIA & ROBBA, p. 554.
- 1979 *Hinia (Uzita) prismaticum* (Brocchi). MONTEFAMEGLIO, PAVIA & ROSA, p. 190.
- 1979 *Hinia prismatica* (Brocchi). SABELLI & SPADA, p. 2, fig. 6.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO. Todo él procede de la capa U₁ del yacimiento del cementerio de Siurana. ALMERA & BOFFILL (1898) citan esta especie como hallada en el yacimiento de Baseia.

DESCRIPCIÓN. Concha de forma buccinoide, de espira saliente y bien definida. Ornamentación a base de cóstulas transversales y cordones espirales. Las líneas de crecimiento son prosoclinas. Las suturas son sinuosas y están muy bien marcadas. La altura total de la concha del ejemplar completo es de 1,613 cm y la anchura, 0,968 cm.

Ornamentación. La protoconcha es paucispiral, formada por casi tres vueltas y muy prominente (fig. 13).

En la primera vuelta de la teleoconcha podemos observar una ornamentación a base de suaves cóstulas transversales en la que no se aprecian aún los cordones espirales, los cuales aparecen en la vuelta siguiente. En las primeras vueltas, las cóstulas son casi rectas; en cambio, a medida que va creciendo el animal, éstas se van curvando.

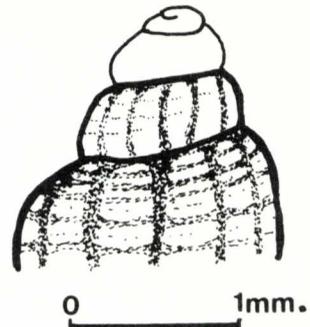


FIG. 13. Esquema realizado con cámara clara de la protoconcha de *Nassarius prismaticus* (Brocchi).

En la cuarta vuelta se pueden contar diez cordones espirales muy bien marcados, siendo los surcos entre cordones de aproximadamente la misma amplitud que los cordones y más o menos todos iguales. A medida que va creciendo el animal, el número de cordones espirales no varía ostensiblemente: solamente van aumentando de tamaño, al igual que los surcos entre cordones.

La ornamentación adulta está formada por nueve cordones espirales planos, separados por surcos más o menos de la misma amplitud y catorce cóstulas axiales ligeramente inclinadas, siendo los espacios intercostulares más amplios que las cóstulas.

La última vuelta es algo mayor que la mitad de la altura total de la concha. Las cóstulas transversales se prolongan hasta el final de la vuelta, aunque se van atenuando. Los cordones espirales son muy numerosos y llegan hasta el final de la base.

La abertura es ovoide, el labro es recto y en su interior puede presentar una serie de pliegues parietales en número de 14, o bien carecer totalmente de ellos. La columela está fuertemente excavada. El canal sifonal es corto, ancho y torcido. En nuestros ejemplares el borde columelar es suave, despegado en la parte abapical de la vuelta y presentando un relieve en la parte adapical, correspondiente al canal adapical de la abertura.

OBSERVACIONES. Esta especie ha sido a menudo confundida con *N. limata* (Chemnitz), como en el caso de CERULLI-IRELLI (1911) que nos figura un *N. prismaticus* (Brocchi) en lugar de *N. (Uzita) limata* típico. ROSSI-RONCHETTI (1955), en un trabajo sobre los tipos descritos por Brocchi, considera *N. prismaticus* como una sinonimia de *N. limata* (p. 6). Estas dos especies, como muy bien indica HARMER (1913), son separables perfectamente. Las diferencias más remarcables son las siguientes: la concha de *N. prismaticus* es mucho más alargada, el número de vueltas de la protoconcha es más elevado y ésta mucho más puntiaguda y las costillas transversales son algo arqueadas, siendo éstas en cambio casi rectas en *N. limata*.

Nassarius pygmaeus (Lamarck, 1822)
(Lám. II, figs. 7, 8)

- 1881 *Nassa pygmaea* Lamarck. NYST, p. 26, lám. II, fig. 8.
- 1882 *Nassa (Tritonella) pygmaea* Lamarck. BUCQUOY, DAUTZENBERG & DOLLFUS, p. 47, lám. XI, figs. 11, 14.
- 1898 *Nassa pygmaea* Lamarck. ALMERA & BOFILL, pp. 27, 178.
- 1907 *Nassa pygmaea* Lamarck. ALMERA, página 142.
- 1916 *Nassa pygmaea* Lamarck. HARMER, páginas 326-327, lám. XXXIV, figs. 6-7.
- 1952 *Nassa pygmaea* Lamarck. LECOINTRE, p. 129.
- 1963 *Hinia (Tritonella) pygmaea* Lamarck. GLIBERT, p. 123.
- 1976 *Nassarius pygmaeus* (Lamarck). MARTINELL, p. 275, lám. 28, figs. 5-6.
- 1977 *Nassarius pygmaeus* (Lamarck). MARTINELL, pp. 98-102.
- 1979 *Nassarius pygmaeus* (Lamarck). MARTINELL & VILLALTA, p. 24.
- 1979 *Hinia pygmaea* (Lamarck). SABELLI & SPADA, p. 2, fig. 8.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO. Se ha encontrado en los niveles U₁, U₂ y U₃ del yacimiento del cementerio de Siurana, en el yacimiento de Mas Siurana y en los niveles margo-arcillosos basales de Sant Miquel de Fluvià. ALMERA & BOFILL (1898) citan esta especie como encontrada en los desaparecidos yacimientos de Baseia y el situado en la base del pueblo de Siurana.

DESCRIPCIÓN. Concha ovalada, algo globosa, de espira bien marcada y ornamentación formada a base de cóstulas axiales y cordones esórafes? Las líneas de crecimiento son prosoclinas. La sutura es lineal y bien marcada.

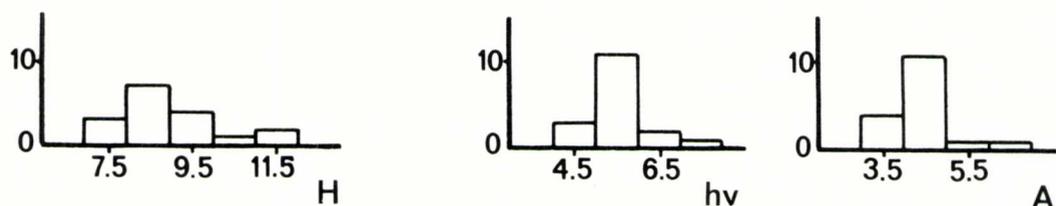
La altura total de la concha del individuo mayor es de 1,551 cm y su anchura, 0,695 cm.

Ornamentación. La protoconcha es paucispiral, cupuliforme y lisa, estando formada por dos vueltas y media.

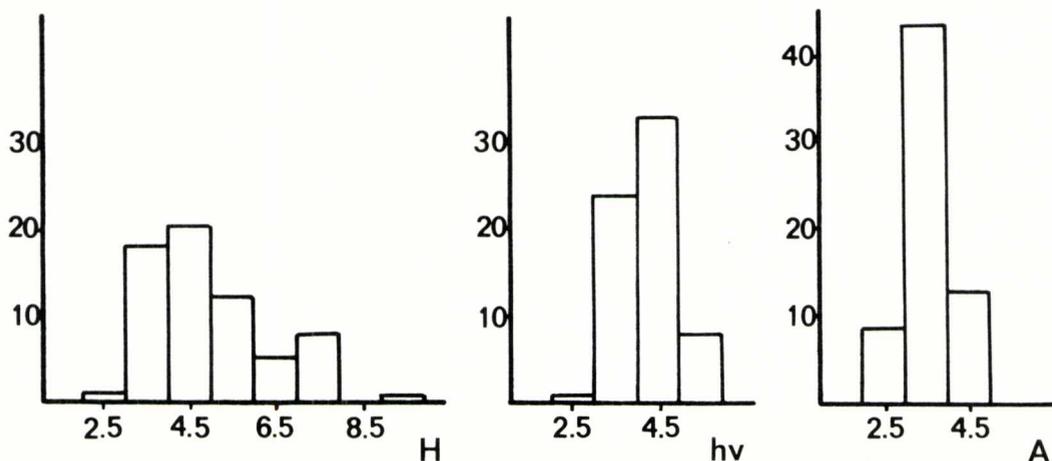
En la primera vuelta se observa muy claramente la ornamentación a base de cóstulas axiales y cordones espirales en número de seis o siete.

En las vueltas siguientes, la ornamentación es básicamente igual, pero a medida que el individuo es más adulto los cordones espirales se hacen más anchos y, en cambio, las cóstulas axiales se atenúan un poco.

ESTADIO 5



ESTADIO 4



ESTADIO 3

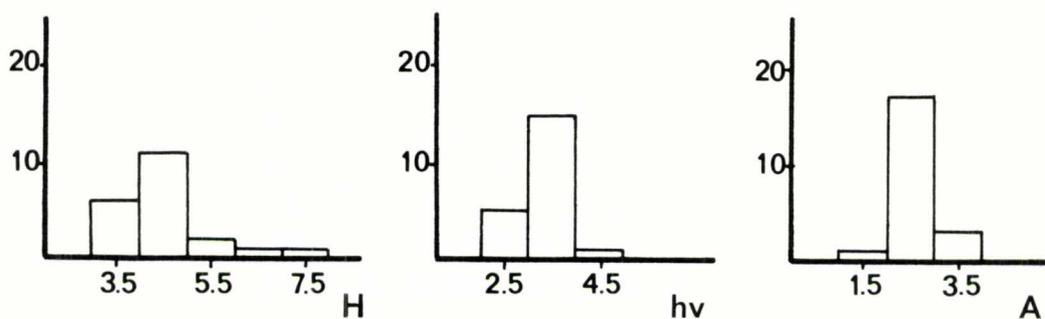


FIG. 14. Histograma mostrando la variabilidad de H, hv y A en *Nassarius pygmaeus* para los estadios de crecimiento 3, 4 y 5.

La última vuelta es algo más de la mitad de la altura total de la concha. Las cóstulas se prolongan hasta el final de la base de la vuelta aunque se van atenuando. Los cordones espirales son muy numerosos:

más de 20 en los individuos de cinco vueltas.

La abertura es más o menos piriforme, con un borde columelar destacado. El calo parietal es muy delgado y forma una serie

TABLA IV. Características muestrales para los estadios de crecimiento 3, 4 y 5 en *Nassarius pygmaeus* (Lamarck, 1822) procedentes de la unidad U₁ del yacimiento del cementerio de Siurana. (Medidas en mm)

ESTADIO 5

	n	M	\bar{x}	m	s	s ²	intervalos media	intervalos varianza
H	17	11.860	9.119	7.060	1.234	1.522	8.485-9.753	0.846-3.525
hv	17	7.520	5.458	4.042	0.820	0.672	5.037-5.879	0.373-1.556
A	17	6.392	4.429	3.384	0.732	0.536	4.052-4.806	0.298-1.243

ESTADIO 4

	n	M	\bar{x}	m	s	s ²	intervalos media	intervalos varianza
H	66	9.210	6.722	4.230	1.287	1.657	6.405-7.039	1.209-2.410
hv	66	5.592	4.257	3.290	0.663	0.440	4.094-4.420	0.321-0.640
A	66	4.794	3.514	2.350	0.567	0.322	3.374-3.654	0.235-0.469

ESTADIO 3

	n	M	\bar{x}	m	s	s ²	intervalos media	intervalos varianza
H	21	7.210	4.597	3.196	0.990	0.980	4.147-5.047	0.574-2.046
hv	21	4.606	3.187	2.350	0.507	0.257	2.956-3.418	0.150-0.536
A	21	3.948	2.583	2.068	0.464	0.215	2.372-2.794	0.126-0.449

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0.93 & 0.94 \\ 0.93 & 1 & 0.97 \\ 0.97 & 0.97 & 1 \end{bmatrix}$$

siendo

$$R = \begin{bmatrix} HH & Hhv & HA \\ hvH & hvhv & hvA \\ AH & Ahv & AA \end{bmatrix}$$

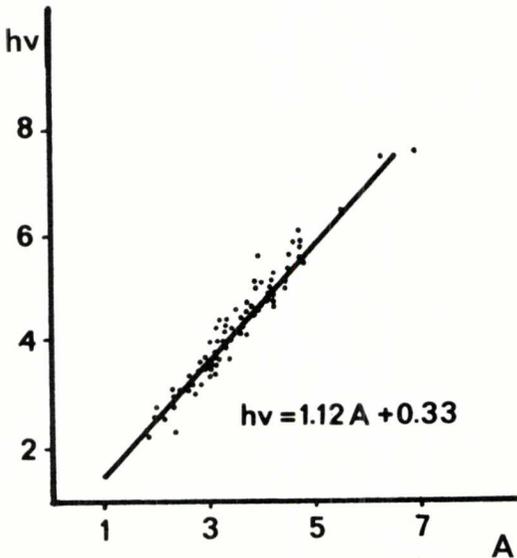
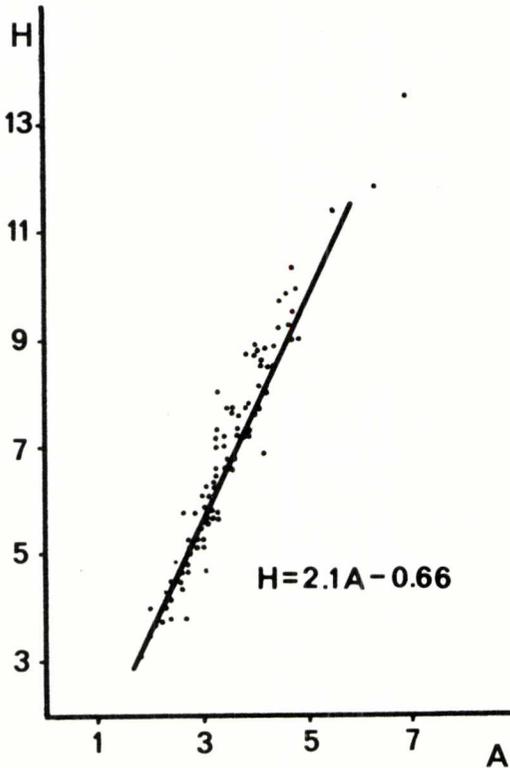


FIG. 15. Relación entre H y A; hv y A en *Nassarius pygmaeus* (Lamarck).

de ondulaciones debido a los cordones espirales de la última vuelta. En la parte adapical de la abertura se observa muy bien el repliegue que forma el canal adapical de aquélla. La columela está excavada. El canal sifonal está fuertemente torcido y limitado por un suave pliegue espiral respecto a la columela.

El labro es recto y en su interior se observan una serie de pliegues parietales variables en número; en los ejemplares estudiados esta variación está comprendida entre 10 y 15. El borde del labro presenta una serie de ondulaciones debidas a la terminación de los cordones espirales de la última vuelta.

OBSERVACIONES. Forma muy cercana a *N. bugellensis* (Bellardi), de la cual se diferencia por tener la abertura más circular, cóstulas muy estrechas y suaves, así como la forma total de la concha mucho más globosa.

***Nassarius serraticosta* (Bronn, 1831)**
(Lám. II, figs. 9, 10)

- 1879 *Nassa serraticosta* Bronn. FONTANNES, p. 65, lám. V, fig. 8.
- 1898 *Nassa serraticosta* Bronn. ALMERA & BOFILL, p. 27.
- 1907 *Nassa serraticosta* Bronn. ALMERA, página 142.
- 1911 *Nassa serraticosta* Bronn. FRIEDBERG, lám. V, fig. 13.
- 1911 *Nassa (Hima) serraticosta* Bronn. CERULLI-IRELLI, p. 252, lám. 23, figs. 36-40.
- 1939 *Nassa serraticosta* Bronn. MONTANARO, p. 136, lám. IX, fig. 65.
- 1952 *Nassa serraticosta* Bronn. LECOINTRE, p. 129.
- 1958 *Nassa serraticosta* Bronn. SORGENFREI, p. 212, lám. 46, fig. 144.
- 1963 *Hinia (Uzita) serraticosta* Bronn. VENZO & PELOSIO, p. 104, lám. XXXVI, figs. 34-37.
- 1963 *Hinia (Tritonella) serraticosta* (Bronn). GLIBERT, p. 124.
- 1972 *Hinia (Tritonella) serraticosta* (Bronn). RICCHETTI & D'ALESSANDRO, p. 131, lámina 3, fig. 3.
- 1974 *Hinia serraticosta* (Bronn). CAPROTTI, p. 28, lám. 3, fig. 1.
- 1974 *Hinia (Tritonella) serraticosta* (Bronn). MALATESTA, p. 339, lám. 27, fig. 4.
- 1976 *Nassarius serraticosta* (Bronn). MARTINELL, p. 287, lám. 29, figs. 1-2.
- 1977 *Nassarius serraticosta* (Bronn). MARTINELL, p. 98-102.

- 1978 *Hinia serraticosta* (Bronn). DI GERONIMO & COSTA, pp. 1132, 1134.
 1979 *Hinia (Tritonella) serraticosta* (Bronn). CALDARA, COLELLA & D'ALESSANDRO, páginas 215, 227.
 1979 *Hinia (Tritonella) serraticosta* (Bronn). PAVIA & ROBBA, p. 554.
 1979 *Hinia (Tritonella) serraticosta* (Bronn). MONTEFAMEGLIO, PAVIA & ROSA, p. 190.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO. Proviene todo el material de la capa U₁ del yacimiento del cementerio de Siurana. ALMERA & BOFILL (1898) citan esta especie como procedente del Baix Empordà, pero sin especificar la localidad exacta.

DESCRIPCIÓN. Concha buccinoide alargada, de espira saliente y bien marcada y tamaño muy pequeño. Ornamentación a base de cóstulas transversales y cordones espirales. Líneas de sutura bien marcadas y sinuosas. Las líneas de crecimiento son algo sinuosas y del tipo opistocírtico.

La altura total de la concha del ejemplar mayor es de 0,587 cm y la anchura, 0,296 centímetros.

Ornamentación. La protoconcha es paucispiral, cupuliforme, y consta de tres vueltas y media.

En la primera vuelta ya se observa claramente la doble ornamentación formada a base de cordones espirales (6-7) y cóstulas transversales en número de 13-14 por vuelta, siendo algo arqueadas.

En la segunda vuelta podemos observar que la doble ornamentación continúa existiendo igual, pero disminuye el número de cóstulas transversales, pasando de 13-14 a 9 por vuelta. Los cordones espirales también varían en número; en los ejemplares estudiados se pueden contar de 8 a 9.

Este tipo de ornamentación a base de cóstulas transversales se va manteniendo más o menos constante (9) a lo largo de la concha, mientras que el número de cordones espirales va aumentando progresivamente.

La última vuelta es mayor que la mitad de la altura total de la concha. Las cóstulas transversales se prolongan hasta la base de la vuelta, aunque atenuándose considerablemente. Los cordones espirales, en gran número (18-20), llegan hasta la base de la vuelta.

La abertura es oval; el labro es recto y en su interior se pueden observar una serie de repliegues parietales en número va-

riable. La columela está fuertemente excavada; el canal sifonal es corto y torcido, y tiene los bordes paralelos. El borde columelar está poco extendido, formando una suave callosidad en su parte terminal.

OBSERVACIONES. Esta especie se confunde a primera vista con *N. producta* (Bellardi) pero comparando las dos formas se constata que *N. producta* es mucho más alargada, con una protoconcha más puntiaguda y las vueltas son menores; los cordones espirales también están más espaciados en ella, siendo más anchos e inferiores en número; en cambio, las cóstulas transversales son más finas.

Nassarius eurostus (Fontannes, 1879)
(Lám. II, figs. 11, 12)

- 1879 *Nassa eurosta* Fontannes. FONTANNES, p. 62, lám. V, fig. 6.
 1882 *Nassa interposita* Bellardi. BELLARDI, p. 88, lám. V, fig. 22.
 1882 *Nassa inaequicostata* Bellardi. BELLARDI, p. 88.
 1898 *Nassa eurosta* Fontannes. ALMERA & BOFILL, p. 26.
 1907 *Nassa eurosta* Fontannes. ALMERA, página 141.
 1975 *Alectrion (Zeuxis) eurostus* Fontannes. PAVIA, p. 46, lám. VI, fig. 28, lám. VII, figs. 10-14.
 1976 *Nassarius eurostus* (Fontannes). MARTINELL, p. 290, lám. 29, figs. 3-4.
 1977 *Nassarius eurostus* (Fontannes). MARTINELL, pp. 98-102.
 1979 *Alectrion (Zeuxis) eurostus* (Fontannes). MONTEFAMEGLIO, PAVIA & ROSA, página 190.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO. Proviene de las capas U₁ y U₂ del yacimiento del cementerio de Siurana, del yacimiento de Mas Siurana y de los niveles arcilloso-margosos de Sant Miquel de Fluvià. ALMERA & BOFILL (1898) citan esta especie como encontrada en el antiguo yacimiento situado en la base del pueblo de Siurana y en el Baix Empordà, pero sin especificar la localidad exacta.

DESCRIPCIÓN. Concha ovalada, de espira saliente y bien definida, en la que se aprecia fácilmente un cambio de ornamentación, pasando de una ornamentación fuertemente costulada a una ornamentación a base de cordones espirales. Las lí-

neas de crecimiento son opistocórticas. La línea de sutura está bien marcada, siendo sinuosa en las vueltas costuladas y lineal en la parte adulta.

La altura total de la concha del ejemplar mayor es de 4,054 cm, y la anchura, 2,055 cm.

Ornamentación. La protoconcha es paucispiral muy saliente, y está formada por casi tres vueltas.

En la primera vuelta, la ornamentación está constituida por cóstulas axiales muy suaves. A partir de esta vuelta aparecen unos cordones espirales muy bien marcados, separados por unos surcos más anchos que los propios cordones; a su vez, las cóstulas transversales se van acentuando más.

Este tipo de ornamentación, a base de cordones espirales (no muy numerosos, de 4 a 8, según la vuelta) y cóstulas axiales, se mantiene en las primeras 7 u 8 vueltas de la concha, a partir de las cuales desaparecen las cóstulas axiales. En la última vuelta costulada se observa también una rápida disminución de la amplitud de los cordones espirales, al mismo tiempo que se van atenuando.

La última vuelta es algo más que la mitad de la altura total de la concha. Como ya se ha dicho, las cóstulas van desapareciendo, quedando la ornamentación reducida a los cordones espirales, los cuales son bastante numerosos (18 en los ejemplares estudiados), estando mucho más marcados los que se encuentran en la parte abapical de la vuelta.

La abertura es más o menos piriforme. El labro es recto y muy grueso; en su interior se pueden observar los repliegues parietales en número variable (11-14). La columela está fuertemente excavada. El canal sifonal es corto y torcido. El borde columelar es liso, grueso y despegado, y en la parte adapical se puede observar el pliegue debido al canal adapical de la abertura. En la zona del calo parietal también se pueden observar algunos pliegues, variables en número (1-3).

OBSERVACIONES. PAVIA (1975) después de un profundo estudio llega a la conclusión de que *N. interposita* (Bellardi) y *N. inaequicostata* (Bellardi) son sinónimos de *N. eurosta* (Fontannes). Para ello, dicho autor, además de sus ejemplares, estudió los encontrados por nosotros en Siurana,

figurando uno de ellos (PAVIA, 1975, p. 75, lám. VI, fig. 28).

AGRADECIMIENTOS

Sin la ayuda del Dr. Glibert del Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, del Dr. Pavia del Departamento de Paleontología de la Universidad de Torino (Italia), del Dr. De Renzi, de la Universidad de Valencia, del Dr. J. F. de Villalta (Instituto «Jaime Almera», CSIC) del Dr. San Miguel, Director del Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell), y de Rosa Domènech y María José Marquina, del Departament de Paleontologia de la Universitat de Barcelona, este trabajo no se habría podido llevar a cabo. A todos ellos, pues, mi más profundo agradecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- ADAM, W. & GLIBERT, M. 1974. Contribution à la connaissance de *Nassarius semistriatus* (BROCCHI, 1814) (Mollusca: Gastropoda). *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, 50 (3): 1-78.
- ALMERA, J. 1907. Descripción de los depósitos pliocénicos de la cuenca del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona. II, Paleontología: catálogo de la fauna y flora fósiles. *Real Acad. Cien. y Art. Barcelona*, 3 (56): 109-355.
- ALMERA, J. & BOFILL, A. 1898. Moluscos fósiles recogidos en los terrenos pliocénicos de Cataluña. Descripción y figuras de las formas nuevas y enumeración de todas las encontradas en dichos yacimientos. *Bol. Com. Mapa Geol. España*, XXIV: 1-223.
- ANNOSCIA, E. 1970. Contributi alle conoscenze del Neogene dell'Italia Meridionale. I Molluschi delle argille figuline di Venosa (Potenza). *Gior. Geol. An. Mus. Geol. Bologna*, 2a. ser., XXXV (1): 207-242.
- BELLARDI, L. 1882. I Molluschi dei Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Parte III Gasteropoda. *Mem. R. Acad. Scien. Torino*, ser. II, XXXIV, 253 pp.
- BELLARDI, L. 1887. I Molluschi dei Terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte V. Mitridae. *Mem. R. Acad. Scien. Torino*, ser. II, XXXVIII, 85 pp.
- BELLARDI, L. & MICHELOTTI, G. 1840. Saggio oritografico sulla classe dei Gasteropodi fossili dei terreni terziari del Piemonte. *Mem. R. Acad. Scien. Torino*, III: 93-168.
- BROCCHI, G. B. 1814. *Conchiologia fossile subapennina con osservazioni geologiche sugli Appennini e sul suolo adiacente*. Stamperia Reale, 2 vol.
- BUCQUOY, E.; DAUTZENBERG, P. & DOLLFUS, G. 1882. *Les Mollusques marins du Roussillon. I, Gastropodes*. Baill. Paris.
- CALDARA, M.; COLELLA, A. & D'ALESSANDRO, A. 1979. Studio sedimentologico e paleoecologico di alcune sezioni pleistoceniche affiorante presso Cernigola (F G). *Riv. Ital. Paleont.*, 85 (1): 173-242.

- CAMPOBASSO, V. & D'ALESSANDRO, A. 1973. Malacofauna calabriana dei dintorni di Francavilla Fontana (Brindisi). *Boll. Soc. Natur. Napoli*, LXXXII: 327-349.
- CAPROTTI, E. 1974. Molluschi del Tabianiano (Pliocene inferiore) della Val D'Arda. Loro connessioni temporali e spaziali. *Conchiglie*, X (1-2): 1-47.
- CAPROTTI, E. & VESCOVI, M. 1973. Neogastropoda ed Euthyneura dello strato tipo Piacenziano (Castell'Arquato, Piacenza). *Natura*, 64 (2): 156-193.
- CARETTO, C. 1963. Nuovi dati sulla estensione della formazione a facies piacentiana a Ovest della città di Asti. *Atti della Soc. Ital. Sc. Nat. Mus. Civ. Sto. Nat. Milano*, CII (1): 3-31.
- CERULLI-IRELLI, S. 1911. Fauna Malacologica Mariana. Gastropoda: Cancellariidae, ..., Chenopodidae. *Palaeont. Ital.*, XVII: 229-275.
- CHAVAN, A. 1940. Etude analytique de la faune de Darbel-Hamri. *Comm. Serv. Geol. Portugal*, XXI: 79-98, 103-106.
- CHAVAN, A. 1940. Faune de Sidi Mouca el Haratti. *Comm. Serv. Geol. Portugal*, XXI: 98-102.
- COMPAGNONI, B. 1964. I Molluschi pliocenici di Monte S. Giovanni Campano (Frosinone). *Geol. Roma*, 3: 251-278.
- COSSMANN, M. 1901. Essais de Paléonchologie comparée. *Compt. Geologique*, 205 pp.
- CUSCANI POLITI, P. 1978. Aggiunta alla Malacofauna delle argille plioceniche a «*Rhinoceros (Dicerorhinus) etruscus*» di Castelnuovo Berardenga Scalo nei pressi di Siena (Toscana). *Att. Acad. Fisiocrit. Siena*, ser. XIV, 10: 33-59.
- D'ALESSANDRO, A. 1971. La malacofauna pliocenica di Cala Bianca (Salerno). *Boll. Sci. Natur. Napoli*, 80: 379-388.
- D'ALESSANDRO, A. & PALMENTOLA. 1978. Sabbie a Brachiopodi, una nuova unità del Salento leccese (aspetti litostratigrafici e paleoambientali). *Riv. Ital. Paleont.*, 84 (4): 1083-1120.
- D'ALESSANDRO, A.; LAVIANO, A.; RICHETTI, G. & SARDELLA, A. 1979. Il Neogene del Monte Gargano. *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 18 (1): 9-116.
- DE RENZI, M. 1967. Estudio de la variabilidad individual en los distintos estadios de crecimiento en el gasterópodo *Bittium reticulatum* DA COSTA. *Publ. Inst. Biol. Aplic.*, XLIII: 5-44.
- DE RENZI, M. & MARTINELL, J. 1979. Algunos aspectos de la problemática de la especie paleontológica: Aplicación al caso de la diferenciación biométrica de *Nassarius semistriatus* (BROCCHI, 1814) y *N. elatus* (GOULD, 1845). *Studia Geologica*, XV: 7-36.
- DI GERONIMO, I. 1975. La malacofauna Siciliana del Ciaramitaio (Granmichele, Catania). *Conchiglie*, 11 (5-6): 101-137.
- DI GERONIMO, I. & COSTA, B. 1978. Il Pleistocene di Monte dell' Apa (Gela). *Riv. Ital. Paleont.*, 84 (4): 1121-1158.
- ERÜNAL-ERENTÖZ, L. 1958. Mollusques du Néogène des Bassins de Karaman, Adana et Hatay (Turquie). *Publ. Inst. Etud. Rech. Min. Turquie*, ser. C, 4, 232 pp.
- FEKIH, M. 1975. Paléocologie du Pliocène marin au Nord de la Tunisie. *Ann. Min. et Geol.*, 27, 194 pp.
- FONTANNES, F. 1879. *Les Mollusques Pliocènes de la vallée du Rhône et du Roussillon*. I. *Gastéropodes*. Savv.
- FRIEDBERG, W. 1911. Mollusca Miocaenica Poloniae. Pars. I. Gastropoda et Scaphopoda. *Nakladem Muzeum Imienia Dzieduszychich we Lwowie*, 631 pp.
- GIGNOUX, M. 1913. Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile. *Ann. Univ. Lyon*, n.s., 1 (36): 690 pp.
- GLIBERT, M. 1952. Faune Malacologique du Miocène de la Belgique. *Mém. Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, 121; 197 pp.
- GLIBERT, M. 1963. Les Muricacea et Buccinacea du Cenozoïque étranger des collections de l'Institut Des Sciences Naturelles de Belgique. *Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, 2ème. sér., 74, 179 pp.
- GOULD, A. A. 1845 a. Descriptions of shells collected by dr. Charles J. Bates on the coast of Liberia. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, 2: 37-38.
- GOULD, A. A. 1845 b. Descriptions of shells from the coast of Africa. *Boston Journ. Nat. Hist.*, 5: 290-294.
- HARMER, F. W. 1916. The Pliocene Mollusca of Great Britain. *Palaeontographical Society*, 70 (337), I (III): 303-461.
- HARMER, F. W. 1918. The Pliocene Mollusca of Great Britain. *Palaeontographical Society*, 72 (344), II (I): 485-652.
- HÖRNES, M. 1856. Die fossilen Mollusken der Tertiär Beckens von Wien. Band I. Univalven. *Abh. K. K. Geol. Reichsanstalt*, 3, 733 pp.
- HOERNES, M. & AUINGER, M. 1890. Die Gasteropoden der Meeres-Ablagerungen der ersten und zweiten miocänen Meditarranstufe in der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. *Abh. K. K. Geol. Reichsanstalt*, XII (8): 382 pp.
- LECOINTRE, G. 1952. Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la Côte Atlantique du Maroc. *Ser. Géol. Notes et Mém.*, 99, 173 pp.
- MALATESTA, A. 1974. Malacofauna pliocenica Umbra. *Mem. Serv. Cart. Ital.*, 13, 498 pp.
- MARASTI, R. & RAFFI, S. 1976. Osservazioni Biostratigrafiche e Paleoeologiche sulla malacofauna del Piacenziano di Maiatico (Parma, Emilia Occidentale). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 15 (2): 189-214.
- MARQUINA, M. J. 1979. *Estudio de la fauna malacológica (Gastropoda) del yacimiento pliocénico de la Plaça de les Bruixes, Molins de Rei (Barcelona)*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Barcelona.
- MARTINELL, J. 1973. Algunos datos paleoecológicos y tafonómicos de un yacimiento pliocénico del Ampurdán. *Acta Geol. Hisp.*, VIII (1): 16-20.
- MARTINELL, J. 1976. *Estudio de la fauna malacológica (Gastropoda) del Plioceno del Empordà, Girona*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- MARTINELL, J. 1977. Repartición geográfica y estratigráfica de los Gastropoda del Plioceno de l'Empordà (Girona, Catalunya). *Acta Geol. Hisp.*, XII (4-6): 107-111.
- MARTINELL, J. & CUADRAS, C. 1977 b. Bioestadística y análisis multivariable aplicados a la comparación de una población actual y otra fósil atribuidos a *Sphaeronassa mutabilis* (Linné). Aportación a la sistemática del género *Sphaeronassa* Locard, 1886. *Studia Geologica*, 13: 89-103.
- MARTINELL, J. & MARQUINA, M. J. 1980. Señales de depredación en los Gastropoda procedentes de un yacimiento pliocénico de Molins de Rei (Barcelona). Implicaciones paleoecológicas. *Acta Geol. Hisp.*, 13 (4): 125-128.
- MARTINELL, J. & VILLALTA, F. DE. 1979. Nuevas aportaciones al conocimiento de las formaciones pliocénicas del Alt Empordà, Girona. *Acta Geol. Hisp.*, XIII (1): 23-25.
- MONTANARO, E. 1935. Studi monografici sulla malacologia miocenica modenese. I molluschi tonioniani di Montegibbio. *Paleogra. Ital.*, 35: 1-84.
- MONTANARO, E. 1939. Studi monografici sulla ma-

- Iacologia miocénica modenese. I molluschi tortoniani di Monteggibio (Gastropoda). *Paleogra. Ital.*, 39: 101-142.
- MONTEFAMEGLIO, L., PAVIA, G. & ROSA, D. A. 1979. Associazioni a molluschi del Tabianiano del Basso Monferrato (Alba, Italia NW). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 18 (2): 173-199.
- MORONI, M. A. & PAONITA, G. 1964. Nuovi dati sul Pliocene e il Quaternario dei dintorni di Palermo. (3) Una malacofauna della sabbie gialle plioceniche di Altavilla. *Riv. Miner. Siciliana*, XVI (79-81): 39 pp.
- NORDSIECK, F. 1968. *Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia) vom Eismeer bis Kapverden und Mittelmeer*. Gustav Fischer. Stuttgart.
- NORDSIECK, F. & GARCÍA-TALAVERA, F. 1979. *Moluscos marinos de Canarias y Madera (Gastropoda)*. Aula de Cultura de Tenerife.
- NYST, H. 1881. Conchyliologie des terrains tertiaires de la Belgique. Ière partie: terrain pliocène. Scaldisien. *Ann. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique*, III: 263 pp.
- PARENZAN, P. 1970. *Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo*. Bios Taras. Taranto.
- PAVIA, G. 1975. I Molluschi del Pliocene inferiore di Monteu Roero (Alba, Italia NW) (1). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 14 (2): 77 pp.
- PAVIA, G. & ROBBA, E. 1979. La località messiniana di Borelli (Collina di Torino) e la sua fauna a Pteropodi. *Riv. Ital. Paleont.*, 85 (2): 549-572.
- PELOSIO, G. 1966. La malacofauna dello stratotipo del Tabianiano (Pliocene inferiore), di Tabiano Bagni (Parma). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 5 (2): 101-183.
- PEREIRA DA COSTA, F. A. 1866. Gasteropodes des Dépôts Tertiaires du Portugal. *Com. Geol. Portugal*, I: 1-116.
- PEYROT, M. A. 1928. Conchologie Neogenique de l'Aquitaine. *Act. Soc. Lin. Bordeaux*, LXXVII, 465 pp.
- RASMUSSEN, L. B. 1968. Molluscan faunas and Biostratigraphy of the marine younger Miocene formations in Denmark. *Dan. Geol. Under.*, ser. II, 92 (II): 265 pp.
- RICCHETTI, G. & D'ALESSANDRO, A. 1972. Malacofauna delle argille subappennine affioranti nei dintorni di Palagianello (Taranto). *Boll. Soc. Nat. Napoli*, LXXXI: 117-148.
- ROBBA, E. 1968. Molluschi del Tortoniano-tipo (Piemonte). *Riv. Ital. Paleont.*, 74 (2): 457-646.
- ROSSI-RONCHETTI, C. 1955. I tipi della «Conchologia fossile subappennina» di G. Brocchi. *Riv. Ital. Paleont.*, 5, 343 pp.
- RUGGIERI, G., BRUNO, F. & CURTI, G. 1959. La malacofauna pliocenica di Altavilla (Palermo). I. *A. Acc. Sc. Lett. Arti Palermo*, sér. 4, 18: 1-98.
- SABELLI, B. & SPADA, G. 1977. Guida illustrata all'identificazione delle conchiglie del Mediterraneo. F. Nassariidae I. *Conchiglie XIII* (9-10): 2 pp.
- SABELLI, B. & SPADA, G. 1977. Guida illustrata all'identificazione delle conchiglie del Mediterraneo. F. Nassariidae II. *Conchiglie XIII* (11-12): 2 pp.
- SABELLI, B. & SPADA, G. 1979. Guida illustrata all'identificazione delle conchiglie del Mediterraneo. F. Nassariidae III. *Boll. Malac. (supp.) XV* (7-8): 2 pp.
- Sacco, F. 1890-1904. I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. *Mem. R. Acad. Scien. Torino*, VII, XXX.
- SORGENFREL, T. 1958. Molluscan Assemblages from the Marine Middle Miocene of South Jutland and their environments. *Dan. Geol. Under.*, serie II, 79 (I-II): 503 pp.
- VENZO, S. & PELOSIO, G. 1963. La malacofauna Tortoniana dell Colle di Vigoleno (Preappennino Piacentino). *Palaeont. Ital.*, LVIII: 43-213.
- WENZ, W. 1962. *Gastropoda* (teil I 2). In: *Handbuch der Paläozoologie*: 949-1639 (Gebrüder Borntraeger). Berlin.