



UNIVERSITAT^{DE}
BARCELONA

Estudio de la fauna malacológica (Gastropoda) del Plioceno del Empordà (Girona)

Jordi Martinell i Callicó



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement 4.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento 4.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution 4.0. Spain License.**

Diplolepis

Geo

ESTUDIO DE LA FAUNA
MALACOLOGICA (GAS -
TROPODA) DEL PLIOCE -
NO DEL EMPORDÀ (GI -
RONA)

TEXTO

X BIBLIOTECA DE GEOLOGIA
Universitat de Barcelona-CSIC

R. 1498
BIBLIOTECA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA



0700051771

JORDI MARTINELL i CALLICÓ

Narona (Sveltia) lyrata (BROCCHI, 1814)

- 1814 Voluta lyrata BROCCHI. BROCCHI. Conch. foss. subap. pág. 311, lám. III, fig. 6.
- 1814 Voluta spinulosa BROCCHI. BROCCHI. Conch. foss. subap. pág. 309, lám. III, fig. 15,
- 1841 Cancellaria lyrata BROCCHI. BELLARDI. Descr. Cancell. foss. pág. 14, Lám. I, fig. 1-2.
- 1841 Cancellaria spinulosa BROCCHI. BELLARDI. Descr. Cancell. foss. pág. 15, Lám. I, fig. 9-10.
- 1857 Cancellaria lyrata BELLARDI- PICTET. Trai. Paleo. Lám. LXV, fig. 33.
- 1872 Cancellaria lyrata BROCCHI. D'ANCONA. Malac. plioc. ital. pág. 107, Lám. XII, fig. 11, 12.
- 1894 Sveltia lyrata BROCCHI. SACCO. Moll. terr. terz. Piem. vol. XVI, pág. 59.
- 1894 Sveltia lyrata var. Spinulosa . BROCCHI. SACCO. Moll. terr. terz. Piem. vol. XVII, pág. 59, Lám. III, fig. 57-58.
- 1898 Cancellaria lyrata BROCCHI. ALMERA Y BOFILL. Moll. fos. plioc. Catal. Canc. pág. 45, Lám. D, fig. 19-20.
- 1899 Calcarata lyrata BROCCHI. COSSMANN. Fas. paleo. comp. pág. g. 22, Lám. I, fig. 5.
- 1907 Cancellaria lyrata BROCCHI. ALMERA. Catalg. fau. flor. fos. cont. dep. plioc. pág. 132.
- 1955 Sveltia lyrata BROCCHI. ROSSI- RONCHETTI. Conch. foss. Subapp. d. G: BROCCHI. pág. 270, fig. 144.
- 1955 Sveltia lyrata var. spinulosa BROCCHI. - ROSSI-RONCHETTI. Conch. foss. subapp. du. G. BROCCHI. pág. 272, fig. 145.
- 1960 Narona (Calcarata) lyrata BROCCHI. GLIBERT. Volut. foss. Cenoz. Etrang. pág. 72.
- 1966 Narona (Sveltia) lyrata (BROCCHI) PELOSIO. Malac. Strato.

Tabia. (Plioc. Inf.). Tabi. Bag. (Parma). pág. 151, lám 44, fig. 3,4,5,6.

- 1968 Narona lyrata (BROCCHI) RASMUSSEN. Moll. Fau. Biost. Mar. You. Mic. pág. 165. Lám. XVII, fig. 1 y 2.
- 1973 Narona (Calcarate) lyrata var. spinulosa BROCCHI. CAPROTTI & VESCOVI. Neog. Euthy. Strato. Piac. pág.173, Lám. 1, fig. 10.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Dos ejemplares procedentes de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana. ALMERA y BOFILL no citan esta especie como encontrada en el Plioceno del Ampurdán.

MATERIAL DESCRITO.- Dos ejemplares incompletos, encontrados en la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha ovalada, de espira saliente y bien definida. Ornamentación a base de cordones espirales, carenas, cóstulas axiales y espinas. Las líneas de crecimiento son opistoclinas; las líneas de sutura son sinuosas y bien marcadas.

La altura total de la concha del individuo más adulto es 2,231 cm. y su anchura 1,244 cm.

Ornamentación.- Los ejemplares estudiados poseen la protoconcha rota, aunque se puede deducir que es muy saliente.

En la primera vuelta, la ornamentación está formada a base de cóstulas axiales y cordones espirales; el cordón espiral situado más adapicalmente forma una suave carena, dividiendo la vuelta en dos partes: la de la rampa sutural y la delimitada por la carena y la sutura abapical; en esta zona se observan dos cordones espirales muy bien marcados.

En la segunda vuelta se puede observar que la rampa sutural está completamente tapizada de suaves cordones espirales, contándose nueve en nuestros ejemplares. EN la parte de vuelta delimitada por la carena y la sutura abapical se observa un solo cordón espiral de los dos que se observaban en la vuelta anterior; los

espacios entre dicho cordón y la carena y entre dicho cordón y la línea de sutura abapical están completamente tapizados de suaves cordones espirales, en nº de cuatro en cada caso. En el punto de unión de la carena con las cóstulas axiales aparecen los tubérculos espinosos. A lo largo de toda la concha se puede observar el mismo tipo de ornamentación variando únicamente el nº de cordones espirales delgados.

La ornamentación adulta está formada por 17 cordones espirales en la rama sutural. Entre la carena y la sutura abapical se pueden observar siete cordones espirales entre la carena y el segundo cordón espiral grueso y cinco cordones espirales entre dicho cordón y la línea de sutura abapical. Las cóstulas axiales están muy atenuadas en la rama sutural y los tubérculos espinosos son pequeños pero bien marcados.

En los dos ejemplares encontrados, la última vuelta estaba rota en su mayor parte y es por ello que no la descubrimos.

DISCUSION.- Se diferencia fácilmente de N: (Sveltia) varicosa por la forma general de las vueltas que son, menos redondeadas; por los tubérculos espinosos más pronunciados y por los cordones espinosos mejor marcados.

Subgénero: Calcarata JOUSSEAUME, 1887

Narona (Calcarata) calcarata (BROCCHI), 1814

- 1814 Veluta calcarata BROCCHI. BROCCHI. Conch. Foss. Subap. Pág. 309. Lám. III, Fig. 7.
- 1894 Calcarata calcarata (BROCCHI). SACCO. Moll. Terr. Terr. Piem. Pág. 32, Lam. II, Fig. 41-48.
- 1898 Cancellaria calcarata BROCCHI. var. quadrulata ALMERA Y BOFILL. ALMERA Y BOFILL. Moll. Fos. Terr. plioc. Cat...Fam. Cance. Pag. 41. Lam. C. Fig. 15-16.
- 1907 Cancellaria calcarata BROCCHI. var. quadrulata ALMERA Y BOFILL. ALMERA. Cat. Fau. Flor. Fos. Cont. dep. plioc. Pág. 132.
- 1944 Narona (Calcarata) calcarata (BROCCHI). WENZ. Gastropoda. Pág. 1362, fig. 3852.
- 1955 Sveltia (Calcarata) calcarata (BROCCHI). ROSSI-RONCHETTI. Conch. Foss. Subap. di G. BROCCHI. Pag. 275, Fig. 147.
- 1958 Sveltia (Calcarata) calcarata (BROCCHI) BRUNAL-EREN-TOZ. Moll. Neo. Bass. Kara....Pág. 86, Lám. XIII, Fig. 9-10.
- 1958 Cancellaria (Narona) calcarata (BROCCHI) SORGENFREI. Moll. Assem. Mar. Mid. Mioc...Pág. 243, Lám. 51, Fig. 618, a,b.
- 1960 Narona (Calcarata) calcarata BROCCHI. GLIBERT. Volu. Foss. Cenoz. Etrang. Pág. 72.
- 1968 Narona calcarata BROCCHI. PASMUSSEN. Moll. Fam. Bios. Mar. Youn. Mioc..... Pág. 168, Lám. XII, Fig. 8-9.
- 1973 Narona (Calcarata) calcarata . BROCCHI. CAPROTI & VESCOVI - Neogas. Euthy. Strat. Piac. Pag. 174, LámI, Fig17

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Proviene de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana. ALMERA Y BOFILL no¹ citan esta especie como encontrada en el plioceno del Ampurdán.

MATERIAL DESCRITO.- UN ejemplar joven, en no muy bien estado de conservación, procedentes de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana

DESCRIPCION.- Concha de pequeño tamaño, de espira muy saliente y bien definida; ornamentación a base de suaves cordones espirales y cóstulas axiales; la rampa sutural está muy bien marcada; las vueltas son angulosas lo que da a la concha un aspecto escalonado. Las líneas de crecimiento son opistoclínicas. Las líneas de sutura son poco marcadas y ligeramente sinuosas.

La altura total de la concha del ejemplar estudiado es de 0,864 cm. y su anchura 0,575 cm.

Ornamentación.- El individuo estudiado carece de protoconcha, faltando asimismo las primeras vueltas del individuo.

En las primeras vueltas observables se aprecia claramente la doble ornamentación, formada a base de cóstulas axiales y cordones espirales, distinguiéndose un cordón algo más grueso, que a modo de carena divide a la vuelta en dos partes, la rampa sutural, que es subhorizontal y en la cual en nuestro ejemplar no se aprecian muy bien los cordones espirales; la parte de vuelta delimitada por la carena y la línea de sutura abapical en la cual se aprecian mucho mejor los cordones espirales, los cuales son todos más o menos del mismo tamaño. La ornamentación axial está formada por 9 suaves cóstulas por vuelta; el espacio intercostular es cóncavo y de forma más o menos trapezoidal.

La última vuelta es mayor que las dos terceras partes de la altura total de la concha; las cóstulas se prolongan hasta el final de la base de la vuelta; los cordones espirales son muy numerosos, destacándose unos más gruesos y mejor marcados en la parte de vuelta delimitada por la carena y la base de la vuelta.

La abertura es más o menos oval; nuestro ejemplar posee el labro roto y en la parte interna no se observa ningún tipo de repliegues parietales. La columela está ligeramente excavada. El borde columelar está bien marcado, observándose dos repliegues

columelares. El canal sifonal es corto y ligeramente torcido.

DISCUSION.- Como muy bien hace resaltar SACCO (1894), Narona (alcarata) alcarata (BROCCHI) es una especie muy variable, presentándose a veces formas con tubérculos espinosos muy marcados y otras veces los tuberculosos espinosos son mucho más suaves; nuestro ejemplar es un individuo joven, no muy ornamentado, coincidiendo muy bien con la figura 48 Lam. XVI, de SACCO. (1894). En cambio el holotipo figurado en el trabajo de ROSSI-RONCHETTI (1955), nos presentaría un individuo más adulto y mucho más ornamentado. CERULLI-IRELLI (1911) figura bajo el nombre de Cancellaria (Tribia) coronata SCACCHI. Lam. XXI.Fig. 7 , un individuo visto por la parte dorsal que nos recuerda a Narona (Alcarata) alcarata , reafirmando esta suposición la descripción que le acompaña. El no haber podido consultar directamente el material de la colección CERULLI-IRELLI hace que no podamos reafirmar nuestra suposición.

Subgénero: Solatia JOUSSEAUME, 1887
Narona (Solatia) hirta (BROCCHI, 1814)

- 1814 Veluta hirta BROCCHI. BROCCHI. Conch. Foss. Subap. T. II, Pág. 315 n. Lám. IV, Fig. 1.
- 1820 Cancellaria hirta BROCCHI. DEFPANCE. Dict. Hist. Nat. VI. Suppl. Pág. 88.
- 1841 Cancellaria nodulosa var. major BELARDI-BELLARDI. Descrip. Canc. Foss. Pág. 19.
- 1871 Cancellaria hirta BROCCHI. D'ANCONA. Malac. Plioc. Ital. Pág. 103, Lám. XII, Fig. 10.
- 1881 Cancellaria hirta BROCCHI. FONTANNES. Moll. Plioc. Vall. Rhône. Pág. 157.
- 1894 Cancellaria hirta BROCCHI. y var. SACCO. Moll. Terr. Terz. Piemonte. Part. XVI, Pág. 27-28, Lám. II, Fig. 23-32.
- 1898 Cancellaria hirta BROCCHI. ALMERA Y BOFILL. Moll. Fos. Terr. Ter. Sup. Cat. Cance. Pág. 25, Lám. B. Fig. 6-7.
- 1898 Cancellaria hirta BROCCHI. var. minor ALMERA Y BOFILL. ALMERA Y BOFILL. Moll. Fos. Terr. Plioc. Catc. Pág. 15.
- 1907 Cancellaria hirta BROCCHI. y var. ALMERA. Catal. Fau. Flor. Foss.....Pág. 132.
- 1955 Cancellaria (Narona) (Solatia) hirta (BROCCHI) ROSSI-RONCHETTI. Conch. Foss. Subap. G. BROCCHI. Pág. 264, Fig. 141.
- 1963 Cancellaria hirta (BROCCHI) CARETTO. Nuc. dat. Esten. Forma. Fac. Piac. O. C. Asti. Lám. 2, Lám. 2, Fig. 15.
- 1973 Narona (Solatia) hirta (BROCCHI). CAPROTTI Y VESCOVI. Neogas. Euthy. Strato. Piac. Pág. 174, Lám. I, Fig. 8.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Procede de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana. ALMERA Y BOFILL citan esta especie como procedente del Bajo Ampurdán, sin indicarnos su localidad exacta. Los ejemplares de la colección MORAGAS proceden del desaparecido yacimiento que estaba situado en la base del pueblo de Ciurana.

MATERIAL DESCRITO.- Tres ejemplares jóvenes encontrados en la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana, y dos ejemplares, uno de los cuales está incompleto procedentes de la colección MORAGAS, depositados en el Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell) y etiquetados con el nº 13.917 y procedentes del desaparecido yacimiento de la base del pueblo de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha ovalada, algo globosa, de espira saliente y ornamentación bien marcada a base de cordones espirales algo granulosos y cóstulas axiales; líneas de crecimiento del tipo opistoclino. Las líneas de sutura son algo sinuosas y están bien marcadas.

La altura total de la concha del ejemplar más adulto es 1,469 cm. y su anchura 0,944 cm.

Ornamentacion.- Todos los ejemplares estudiados tienen la protoconcha rota.

En las primeras vueltas, debido a su estado de conservación no se ha podido observar la ornamentación.

En las primeras vueltas jóvenes en que ello es observable ya se aprecia una clara doble ornamentación a base de cordones espirales y cóstulas axiales; estas están algo inclinadas con inclinación paralela a las líneas de crecimiento. En la primera vuelta totalmente observable, el nº de cordones espirales, es de ocho. A medida que va creciendo el animal, vemos que las cóstulas axiales se van atenuando apicalmente, de manera que la vuelta queda dividida en dos partes; la rampa sutural, con las cóstulas axiales muy atenuadas y la parte abapical con las cóstulas muy bien marcadas; hay dos tipos de cordones espirales, dispuestos alternadamente y diferenciándose por ser unos gruesos y otros delgados; todos ellos están muy bien marcados y son ligeramente granulosos.

La ornamentación adulta está formada por nueve cordones espirales cinco gruesos alternando con cuatro delgados todos ellos

de superficie granulosa tapizando la rampa sutural; en esta zona, las cóstulas axiales están muy poco marcadas. En la parte de vuelta restante, las cóstulas axiales están muy bien marcadas y el espacio entre cóstulas es algo más ancho que la amplitud de las cóstulas.

La última vuelta es algo mayor que las dos terceras partes de la altura total de la concha. Las cóstulas axiales se prolongan hasta el final de la base de la vuelta, aunque se van atenuando ligeramente. Los cordones espirales son muy numerosos y de características diferentes; los que tapizan la rampa sutural son todos más o menos similares; el resto de la vuelta vemos que hay algunos cordones mucho más anchos, los cuales en su intersección con las cóstulas axiales forman unos suaves tubérculos espinosos; la superficie de estos cordones se va volviendo cada vez más escamosa a medida que va creciendo el animal.

La abertura es oval; el labro es recto y en su interior se pueden observar, en algunos casos, una serie de repliegues parietales bastante largos, en número variable (0-11). La columela está excavada; el canal sifonal está ligeramente torcido; el borde columelar es fuerte, con dos suaves pliegues columelares.

DISCUSION.- Nuestro ejemplar no se parece mucho al tipo figurado por BROCCHI, puesto que este figura un individuo adulto, mientras que nuestros especímenes son individuos jóvenes; en cambio corresponden exactamente a uno de los ejemplares figurados por SACCO. en cuyo trabajo representa ejemplares jóvenes y adultos. En el trabajo de SACCO. se puede observar que, a medida que crece el individuo, existe un aumento de la ornamentación a base de escamas espinosas; asimismo, el individuo adulto se caracteriza por la forma de la abertura, mucho más redondeada, y el poseer una carena en la última vuelta muy pronunciada.

Se diferencia de Narona (Solatia) piscatoria (LAMARK) porque esta tiene un borde columelar más suave, un canal sifonal más largo y menos torcido y un mayor número de cóstulas axiales, siendo estas, a su vez, más delgadas que las de nuestros ejemplares.

T A B L A S D E M E D I D A S

	H	hv	hb	A
1	1,469	1,125	0,836	0,944
2	1,130	0,906	0,648	0,689
3	1,063	0,814	0,622	0,607
4	11,132	0,855	0,651	0,638

Todas las medidas realizadas están expresadas en cm.

Superfamilia: CONACEA

Familia: TURRIDAE

Subfamilia: TURRICULINAE

Género: Turricula SCHUMACHER, 1817

Subgénero: Surcula H. et A. ADAMS, 1853

Turricula (Surcula) dimidiata (BROCCHI, 1814)

- 1814 Murex dimidiatus BROCCHI. BROCCHI. Conch. foss. subapp. pág. 433, lám 8, fig. 18.
- 1847 Pleurotoma dimidiata BROCCHI. BELLARDI. Monogr. Pleur. Foss. Piem. pág. 57.
- 1877 Surcula dimidiata BROCCHI. BELLARDI. Moll. terz. Piem. Vol. II, pág. 58.
- 1879 Pleurotoma dimidiata BROCCHI. FONTANNES. Moll. plioc. Vall. Rhône. pág. 44, lám IV, fig. 8.
- 1898 Pleurotoma dimidiatum BROCCHI. ALMERA Y BOFILL. Moll. fos. terz. plioc. Catal. pág. 36.
- 1904 Surcula dimidiata BROCCHI. SACCO. Moll. terz. Piem. vol. XXX. pág. 43, lám. XI, fig. 53,54,55,57.
- 1907 Pleurotoma (Surcula) dimidiatum BROCCHI. ALMERA. Cat. faun. flor. fos. cont. dep. plioc..... pág. 148.
- 1914 Surcula dimidiata BROCCI. CIPOLLA. Pleuro. plioc. Alta. villa (Palermo) pág. 131, lám. I, fig. 22 b, y 24 a.
- 1932 Pleurotoma dimidiata BROCCHI. PEYROT. Conch. Neog. Aquit. vol VI. pág. 120, Lám, VI, fig. 1,3,11.
- 1937 Surcula dimidiata BROCCHI. MONTANARO. Malac. mioc. Modem. pág. 136, lám. VI, fig. 16
- 1955 Clavatuşa (Turricula) (Surcula) dimidiata BROCCHI. ROSSI-RONCHETTI. Conch. foss. subapp....di G. BROCCHI. pág.309, fig. 165.
- 1958 Clavatura (Surcula) dimidiata (BROCCHI) ERUNAL-ERENTOZ. Moll. Neo. Bass. Kara....pág. 101, lám XVI, fig. 1-3.
- 1960 Turricula (Surcula) dimidiata BROCCHI. GLIBERT. Con. foss. Cenoz. Etrang. pág. 30.
- 1966 Turricula (Surcula) dimidiata BROCCHI. PELOSIO. Malac. Strato. Tabia. (Plioc.Inf.) Tabiano Bagni. pág. 155, Lám.

45, fig. 1-5.

- 1973 Turricula (Surcula) dimidiata BROCCHI, CAPROTTI. & VESCOVI. Neog. Euthy. Strato. Placem. pág. 176, Lám. III, fig. 12.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- No se ha encontrado. ALMERA Y BOPILL. citan esta especie como encontrada en el desaparecido yacimiento situado en la base del pueblo de Ciurana.

MATERIAL DESCRITO.- Un ejemplar de la colección ALMERA, depositado en el Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell), etiquetado en el número 13.911 y procedente del desaparecido yacimiento situado en la base del pueblo de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha fusiforme, de espira saliente, bien marcada. Ornamentación a base de suaves cordones espirales y una carena espinosa muy bien marcada. Las líneas de crecimiento son opistocírticas sinuosas. Las líneas de sutura son lineales.

La altura total de la concha del ejemplar estudiado es 3,984 cm. y su anchura 1,369 cm.

Ornamentación.- A pesar de que la protoconcha está incompleta, se puede observar que esta debe ser muy saliente.

En las vueltas más juveniles no se observa la ornamentación espiral debido a su estado de conservación.

En las primeras vueltas en donde se observa la ornamentación, vemos que está formada por una serie de suaves cordones espirales y una carena de suaves tubérculos situados muy abapicalmente, lo que hace que nos queden las vueltas divididas en dos zonas, siendo la rampa sutural la zona más amplia.

A medida que el individuo es más adulto, la carena se va atenuando más abapicalmente pero siempre manteniéndose la rampa sutural como zona más amplia. Los cordones espirales son planos y siempre más o menos de la misma amplitud y en número variable dependiendo del estadio de crecimiento.

La ornamentación del individuo adulto está formada por 12 cordones espirales situados en la rampa sutural y 13 en la zona delimitada por la carena y la línea de sutura abapical, observándose que hay de dos tipos: unos más amplios, como los situados en la rampa sutural, y otros mucho más estriados y dispuestos de manera alternante. La carena está formada por unos pequeños tubérculos suaves pero bien marcados. La última vuelta es algo mayor que la mitad de la altura total de la concha. La ornamentación a base de cordones espirales se prolonga hasta el final de la base de la vuelta; los cordones son cortados por las líneas de crecimiento, dando al conjunto un aspecto reticular. Los cordones espirales de la rampa sutural, son todos más o menos de la misma amplitud, pero entre la carena y la sutura abapical vemos que hay de dos tipos: unos de más anchos que otros, estando dispuestos de manera alternante.

La abertura es oval; el labro es sinuoso, aunque en nuestro ejemplar no se observa muy bien; en su interior no se observan repliegues parietales. La columela es casi rectilínea. El canal sifonal es recto y largo, con los bordes paralelos. El borde columelar es suave y poco expansionado, observándose un suave repliegue en su parte más abapical.

DISCUSION.- La especie descrita se asemeja con Turricula (Surcula) intermedia (BRONN), diferenciándose de esta por tener la carena mucho mejor marcada, carecer de cóstulas transversales y los cordones espirales son mucho más estrechos y mejor marcados.

Turricula (Surcula) intermedia (BRONN, 1831)

- 1831 Pleurotoma intermedia BRONN. BRONN. Italiens. Tert. Gebilde. pág. 45.
- 1847 Pleurotoma intermedia BRONN. BELLARDI. Monogr. Pleur. foss. Piem. Lám. III, fig. 14.
- 1867 Pleurotoma intermedia BRONN. PEREIRA DA COSTA. Gastrop. ters. Portugal. pág. 231, Lám. XXVII, fig. 3. (a, b.)
- 1877 Surcula intermedia BRONN. BELLARDI. Moll. terr. ters. Piemonte. vol. II, pág. 53, Lám II, fig. 9.
- 1879 Surcula intermedia BRONN. var. rasisulcata FONTANNES. FONTANNES. Moll. plioc. vall. Rhône. pág. 43, Lám IV, fig. 7.
- 1898 Pleurotoma Emporitana ALMERA Y BOFILL. ALMERA Y BOFILL. MOLL. fos. ter. plioc. Catal. pág. 37, Lám. II, fig. 10.
- 1898 Pleurotoma intermedium BRONN. var. rasisulcata FONTANNES. ALMERA Y BOFILL. Moll. fos. Ters. plioc. Catal. pág. 35.
- 1907 Pleurotoma (Surcula) intermedium BRONN. var. rasisulcata FONTANNES. ALMERA. Cat. faun. flor. fos....pág. 147.
- 1907 Pleurotoma (Drilla) Emporitana ALMERA Y BOFILL. ALMERA. Catal. faun. flor. fos....pág. 149.
- 1914 Surcula intermedia BRONN. CIPOLLA. Pleuro. plioc. Alta (Palermo) pág. 132, Lám I, fig. 25 (a,b).
- 1960 Turricula (Surcula) intermedia BRONN. GLIBERT. Cona. foss. Cenoz. Etrang. pág. 30.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Dos ejemplares, uno de ellos en bastante mal estado de conservación, procedentes de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana. ALMERA y BOFILL citan esta especie como procedente de Baseya.

MATERIAL DESCRITO.- Dos ejemplares procedentes de la capa U₁

del yacimiento del Cementerio de Ciurana y un ejemplar de la colección ALMERA, depositada en el Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell), etiquetada con el nº 13.890, que procede del yacimiento de Baseya.

DESCRIPCION.- Concha fusiforme, de espira saliente; ornamentación suave a base de cordones espirales y cóstulas transversales atenuadas en sus extremidades. Las líneas de crecimiento son opistocírticas y algo sinuosas. Las suturas son más o menos lineales y están un poco marcadas, pudiéndose llegar a confundir con los surcos espirales.

La altura total de la concha del ejemplar más completo es de 2,941 cm. y la anchura 0,934 cm.

Ornamentación.- Protoconcha paucispiral, muy saliente, que está formada por tres vueltas.

Debido al estado de conservación, no se observa muy bien la ornamentación que presentan las vueltas más juveniles.

En las primeras vueltas en que se puede observar la ornamentación, vemos que esta está formada a base de cordones espirales concentrándose estos en la parte abapical de la vuelta y por suaves cóstulas transversales.

A medida que va creciendo el individuo se mantiene este tipo de ornamentación, pero los cordones espirales se van dispersando, tendiendo a repartirse de manera regular en cada vuelta; las cóstulas transversales se atenúan en sus extremidades pero, a su vez, van formando una protuberancia en su parte media a modo de suave tubérculo.

La ornamentación del individuo adulto está formada por cinco cordones espirales muy planos, de los cuales el segundo es mucho más ancho que los demás; las cóstulas axiales están algo inclinadas adaxialmente, estando a su vez mucho más marcadas en su mitad abapical que en la adapical.

La última vuelta es casi igual a las 2/3 partes de la altu-

ra total de la concha. Las cóstulas transversales quedan delimitadas más o menos en la parte central de la vuelta, atenuándose completamente antes de llegar al final de la base de la misma. Los cordones espirales son muy numerosos, llegando hasta el final de la base de la vuelta. Los cordones espirales situados más abapicalmente se caracterizan por estar separados por surcos muy sinuosos (quebrados) de tal manera que los surcos mejor marcados delimitan de tres a cuatro cordones espirales más suaves.

La abertura es oval, alargada en su parte abapical por un largo y estrecho canal sifonal de bordes paralelos. El labro es algo sinuoso, formando un entrante en su parte abapical; e n su interior no se observan repliegues parietales. La columela es prácticamente rectilínea. El borde columelar es suave y poco expandido, no observándose ningún tipo de repliegue.

DISCUSION.- El ejemplar mas joven de los tres estudiados se parece mucho a T. (Surcula) brugnonei diferenciándose básicamente por el tipo de ornamentación mucho más atenuada en nuestros ejemplares. Se diferencia de T. (Surcula) dimidiata (BROCCHI) por carecer de una carena muy marcada y el poseer cóstulas transversales y el tener los cordones espirales mucho más espaciados. Los ejemplares de la especie T. (S.) Emporitenum (ALMERA Y BOFILL) depositados en el Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell), etiquetadas con el nº 13.472, corresponden a individuos jóvenes de T. (S.) intermedia (BRONN).-

Subfamília: TURRINAE

Género: Turris (BOLTEN) RODING, 1798

Especie: Turris (Turris) contigua (BROCCHI, 1814)

- 1814 Murex contiguus BROCCHI. BROCCHI. Conch. foss. suba. pág. 433, Lám. IX, fig. 14.
- 1814 Murex turricula BROCCHI. BROCCHI. Conchi. foss. subapp. pág. 435, lám 9, fig. 20.
- 1867 Pleurotoma turricula BROCCHI. PEREIRA DA COSTA. Gast. dep. ter. Pont. pág. 230, Lám. XXVII, fig. 2.
- 1877 Pleurotoma contigua (BROCCHI). BELLARDI. Moll. terz. Piem. vol. 2, pág. 38, Lám. I, fig. 24.
- 1877 Pleurotoma turriculata (BROCCHI) BELLARDI. Moll. terz. Piem. vol. 2, pág. 39, Lám. I, fig. 25. o
- 1879 Pleurotoma turriculata (BROCCHI) FONTANNES. Moll. plioc. vall. du Rhône. vol. 1, pág. 41, Lám IV, fig. 6.
- 1881 Pleurotoma turricula BROCCHI. NYST. Conch. Terr. Ter. Belg. pág. 42, Lám. III, fig. 6 a,b.
- 1896 Pleurotoma turricula (BROCCHI) COSSMANN. Ess. Paleoc. comp. vol. 2, pág. 76, lám. LXXXVI, fig. 11-12.
- 1904 Pleurotoma turricula (BROCCHI). SACCO. Moll. ter. terz. Piem. pág. 42, lám. II, fig. 45.
- 1904 Pleurotoma contigua (BROCCHI) SACCO. Moll. terr.terz. Piem. pág. 42.
- 1907 Pleurotoma turricula (BROCCHI) ALMERA. Cat. Fau. Flo. fos. depo. Plioc. cuenc. Baj. Llobr. Ll. de Barc. pág. 147.
- 1914 Pleurotoma turricula (BROCCHI) CIPOLLA. Pleurot. plioc. Altavilla. pág. 115, Lám. XII, fig. 3 a y b.
- 1916 Pleurotoma contigua (BROCCHI) HARMER. Plioc. Moll. Great. Brit. pág. 377, Lám. 39, fig. 1-2.
- 1937 Pleurotoma contigua (BROCCHI) MONTANARO. Malc. mioc. Mode. pág. 143, Lám. VI, fig. 39-40.
- 1939 Pleurotoma contigua (BROCCHI) MONTANARO. Malac. mioc. Mode. pág. 90, Lám IV, fig. 37-44, 45-47.

- 1939 Pleurotoma turricula (BROCCHI) MONTANARO. Malac. mioc. Mode. pág. 90, Lám IV, fig. 48-50.
- 1954 Gemmula turrifera (BROCCHI) GLIBERT. Pleurot. mioc. Belgique. pág. 9, Lám I, fig. 2, Lám VII, fig. 9.
- 1955 Turris (Turris) (Turris) turricula (BROCCHI) ROSSI-ROCHETTI. Conch. foss. subap. di G. BROCCHI. Pág. 313, fig. 168.
- 1955 Turris (Turris) (Turris) contigua (BROCCHI) ROSSI-ROCHETTI. Conch. foss. subap. di G. BROCCHI. pág. 318, fig. 171, y var. BROCHI, pág. 320, fig. 172.
- 1958 Turris (Turris) contigua (BROCCHI) ERUNAL-ERENTOZ. Moll. Neo. Bass. Kara....pág. 104, Lá, XVI, fig. 8-10.
- 1960 Gemmula turrifera (NYST) M. GLIBERT. Les con. foss. Cenoz. Etrang. , Pág. 11.
- 1960 Gemmula contigua (BROCCHI) M. GLIBERT. Les conn. foss. Cenoz. Etrang. Pág. 8.
- 1966 Turris (turris) contigua BROCCHI. PELOSIO. Malac. d. Strat. di Tabia. (Plioc. Inf.) di Tabia Bag. (Parma) pág. 161-163, Lám ILV, fig. 22, a,b. 23, a,b, 24, a,b.
- 1973 Gemmula (Gemmula) turrifera (NYST) CAPROTTI. & VESCOVI. Neog. Euthy. d. Strat. Piacem. pág. 178, Lám III, fig. 14.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Proviene de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana. ALMERA Y BOFILL lo citan como procedente de Baseya y del desaparecido yacimiento situado en la base del pueblo de Ciurana.

MATERIAL DESCRITO.- Cinco ejemplares en bastante buen estado de conservación, procediendo todos ellos de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha de forma fusiforme. Ornamentación formada a base de cordones espirales muy bien marcados junto con las líneas

de crecimiento, las cuales son sinuosas y del tipo prosocírtico. Las líneas de sutura entre vueltas son lineales y poco marcadas. El canal sifonal es recto y largo.

La altura del ejemplar más adulto es 3,827 cm. y la anchura 1,320 cm.

Ornamentación.- La protoconcha es paucispiral, muy saliente y lisa.

Las dos primeras vueltas de los ejemplares estudiados están en bastante mal estado de conservación; se aprecia la existencia de dos ribetes espirales, uno situado adapicalmente y el otro abapicalmente; en el centro de la vuelta se aprecia un cordón espiral granuloso que forma casi una carena.

En la tercera vuelta el ribete adapical es mucho más grueso y amplio que en las vueltas anteriores,, pareciéndose mucho morfológicamente al cordón espiral central; en cambio, el ribete abapical continúa teniendo las mismas características que en el caso de las dos primeras vueltas. Entre el ribete adapical y el cordón central se observan dos suaves cordones espirales delimitados por surcos espirales muy suaves. La amplitud entre el cordón central y el ribete adapical es mucho más grande que la amplitud entre el cordón central y el ribete abapical. Entre el ribete abapical y la sutura abapical, aparece un pequeño cordón espiral muy bien marcado.

En la cuarta vuelta el ribete adapical es granuloso, debido a las intersecciones con las líneas de crecimiento, presentando las mismas características que el cordón central. El ribete adapical es más ancho que el abapical y prácticamente igual al cordón central. Las demás características de la vuelta son parecidas a las de la vuelta tres. En la quinta vuelta observamos que entre el ribete adapical y la sutura adapical aparece un suave cordón espiral. Entre el ribete adapical y el cordón central encontramos tres suaves cordones espirales equidistantes entre sí. Entre el cordón central y el ribete abapical aparece un nuevo cordón espiral. Entre el ribete abapical y el cordón espiral abapical a partir

de la vuelta anterior aparecen dos suaves cordones espirales; el cordón abapical (el formado en la vuelta anterior) es mucho más amplio que los que se forman en esta vuelta.

En la sexta vuelta , la parte delimitada por el cordón central y la sutura adapical es de características parecidas a la de la vuelta anterior. Entre el cordón central y la sutura abapical las modificaciones son varias: el cordón espiral abapical que se forma en la tercera vuelta es ya de un tamaño considerable, tomando en esta vuelta la función de ribete, ya que el antiguo ribete se ha separado mucho de la línea de sutura, por lo cual éste se transforma en un cordón espiral; entre el cordón espiral central y el antiguo ribete (nuevo cordón espiral) aparecen tres suaves cordones espirales; entre el antiguo ribete (nuevo cordón espiral) y el antiguo cordón espiral abapical (nuevo ribete) hay dos cordones espirales muy bien marcados, que aparecieron ya en la vuelta anterior.

La última vuelta es mayor que la mitad de la altura total de la concha. La ornamentación está formada por una serie de cordones espirales, más o menos granulados debido a su intersección con las líneas de crecimiento, separados por intervalos en los que se observa, al binocular, una serie de suaves cordones espirales, en número variable, decreciendo abapicalmente. Los cordones granulados que se acaban de citar varían en número según los individuos que se han estudiado para la realización de esta descripción, la variación está comprendida entre 18 y 22. Las líneas de crecimiento son prosocirticas y sinuosas. La abertura es estrecha y alargada. La columela está suavemente excavada. El borde columelar es suave, poco expansionado, no presentando ningún tipo de repliegues. El canal sifonal es estrecho, alargado y recto. El labro es sinuoso, presentando un entrante muy pronunciado en la parte adapical de la apertura.

DISCUSION.- La discusión que presenta esta especie consiste básicamente en si se puede considerar como especie diferente a T. turricula (BROCCHI) apoyando el criterio de G. PELOSIO pare-

ce ser que son muy pocas las diferencias para poder considerar para poder considerar T. turricula y T. contigua (BROCCHI) como especies diferentes; es por ello que nosotros también consideraremos a T. turricula (BROCCHI) como sinónimos de T. contigua (BROCCHI).-

NYST (1881) figura a T. turricula (BROCCHI) bajo el nombre de T. Turrifera (NYST) (Lam III, fig. 6) , este error que ha dado lugar a confusiones está rectificado en el texto correspondiente al atlas de dicho autor.

T A B L A S D E M E D I D A S

H	hv	hb	A
3,827	2,405	1,943	1,320
2,0737	1,892	1,432	1,014
2,701	1,764	1,420	0,953
2,125	1,449	1,171	0,797
2,132	1,385	1,006	0,782
2,759	1,869	1,521	0,997

Todas estas medidas están expresadas en cm.

Subfamilia: CYTHARINAE

Género: Cythara SCHNMACHER, 1817

Subgénero: Cytharella MONTEROSATO, 1875

Cythara (Cytharella) frumentum (BRUGNONE, 1862)

- 1862 Pleurotoma rugulosa var. C. BRUGNONE. BRUGNONE. Al. Pleur. Foss. di Paler. Pag. 38, Lám I, Fig. 29
- 1877 Mangelia frumentum BRUGNONE. BELLARDI. I, Moll, Terz. del. Piem. Vol, II, Pag. 291.
- 1898 Pleurotoma frumentum BRUGNONE. ALMERA Y BOFILL. Mol. Foss. Terr. Plioc. Catal. Pág. 40.
- 1904 Mangelia frumentum BRUGNONE. SACCO. Moll. Terz. del Piem. Part. XXX, Pag. 55, Lam. XIV, Fig. 29-30.
- 1907 Pleurotoma (mangelia) frumentum BRUGNONE. ALMERA. Cat. Fau. Flor. Fos.....Pág. 151.
- 1914 Mangelia frumentum Brugnone. CIPOLLA. Pleur. Plioc. Altavilla. Pág. 140, Lám. XIII, Fig. 8.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Proviene de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana; ALMERA Y BOFILL citan esta especie como encontrada en el Eajo Ampurdán, pero sin especificar la localidad exacta.

MATERIAL DESCRITO.- Dos ejemplares procedentes de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana y seis ejemplares de la colección ALMERA, depositadas en el Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell) y etiquetados con el número nº 13.677.

DESCRIPCION.- Concha fusiforme, de pequeña talla y de espira saliente y bien definida. La ornamentación es a base de cóstulas transversales muy bien marcadas y suaves cordones espirales. Las líneas de crecimiento son prosoclinas y las suturas son algo sinuosas y muy acusadas.

La altura total de la concha del ejemplar más adulto es 6,204 m.m. y la anchura 2,35 m.m.

Ornamentación.- La protoconcha es del tipo paucispiral sumergido, estando formado por algo más de dos vueltas.

En la primera vuelta aparece la ornamentación a base de cóstulas axiales, las cuales son muy suaves y están arqueadas: en esta vuelta aparece también un segundo tipo de ornamentación a base de cordones espirales, aunque estos no se observen muy bien.

EN la segunda vuelta la ornamentación es mucho más acusada, disminuye el número de cóstulas axiales que, sin embargo aumentan de tamaño, caracterizándose por ser estrechas y salientes a mdo de pequeñas "quillas". La ornamentación espiral solo se presenta en la mitad abapical de la vuelta, estando representada por cinco estrechos y suaves cordones espirales.

En las demás vueltas la ornamentación es de características parecidas a la descrita, incrementándose en cada vuelta el número de cordones espirales que hacen cada vez más pequeña la porción de la vuelta situada adaptcalmente, en la que no hay cordones espirales.

La ornamentación adulta está formada por cóstulas axiales muy bien marcadas, ligeramente inclinadas, y una gran cantidad de suaves y estrechos cordones espirales, los cuales recubren toda la vuelta, el nº de estos cordones es de 37 en los ejemplares descritos.

La última vuelta es algo mayor que la mitad de la altura total de la concha. Las cóstulas transversales se atenúan antes de llegar al final de la base de la vuelta.

Los cordones espirales tapizan toda la vuelta, siendo los que están situados más abapicalmente mucho más finos y mejor marcados. La abertura es oval; el labro es sinuoso, formando un

entrante en su parte adapical si interior no se observan replie-
gues parietales. La columela es casi rectilínea. El canal sifonal
es corto. El borde columelar es suave, liso y poco expansionado.

DISCUSION.- Nuestros ejemplares se diferenciann básicamente de
M. (Cytharella) rugosissima BRUGNONE por tener un número mayor de
cordones espirales y el ser estos mucho más suaves.

También presentan muchas similitudes con M. (Cytharella) ruqu-
losa PHILIPPI , diferenciándose básicamente nuestros ejemplares por
ser formas más estrechas, con ornamentación espiral más suave y ca-
recer de un cordón espiral más marcado a modo de carena.

T A B L A D E M E D I D A S

	H	hv	A	nº vueltas
1	6,204	3,948	2,35	5
2	5,922	3,384	2,162	5
3	6,204	3,948	2,256	5
4	5,828	3,572	2,162	555
5	5,264	3,196	2,162	5
6	--	3,384	1,974	5
7	4,136	2,82	1,504	4
8	3,478	2,35	1,41	4

Todas las medidas realizadas están expresadas en m.m.

Mangelia : RISSO, 1820

Cythara (Mangelia) attenuata (MONTAGU, 1804)

- 1804 Murex attenuatus MONTAGU. MONTAGU. Test. brith. pág. 266, Lám. IX, fig. 6.
- 1877 Raphitoma attenuata MONTAGU. BELLARDI. I, moll. tern. Piem. vol. II, pág. 315.
- 1883 Raphitoma attenuata MONTAGU. BUCQUOY. DAUTENBERG. et DOLLFUS. Moll. mar. du Rouss. pág. 101, Lám. XIV, fig. 24-25.
- 1904 Raphitoma attenuata MONTAGU. SACCO. I, moll. tern. del Piem. part. XXX, pág. 56, Lám. XIV, fig. 43-44.
- 1907 Pleurotoma (Raphitoma) attenuatum MONTAGU. ALMERA. Coont. faun. flor. fos. cont. dep. plioc. cuanc. baj. Llobr. Llan. Barc. pág. 253,
- 1910 Daphnella (Raphitoma) attenuata MONTAGU. CERULLI-IRELLI. Faun. malac. marn. pág. 252, Lám. XXXVII, fig. 52-58.
- 1914 Daphnella (Raphitoma) attenuata MONTAGU. CIPOLLA. Pleur. plioc. Altavilla. pág. 165, lám. XIV, fig. 14-15.
- 1915 Raphitoma attenuata (MONTAGU) HARMER. Plioc. Moll. Great. Brith. pág. 256, lám. XXX, fig. 8-9.
- 1944 Cytara (Mangelia) attenuata MONTAGU. WENZ. Gastropoda. pág. 1435, fig. 4058.
- 1960 Mangelia (Mangelia) attenuata MONTAGU. M. GLIBERT. Conn. foss. Cenoz. Etrang. pág. 77.
- 1966 Mangelia attenuata (MONTAGU) POWELL. Moll. Faun. Speig. Turr. pág. 97. Lám 17, fig. 7.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Proviene de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana; ALMERA Y BOFILL las citan en el Bajo Ampurdán, pero sin decir la localidad exata.

MATERIAL DESCRITO.- Cuatro ejemplares adultos y un ejemplar joven

procedentes todos ellos de la capa U_1 del yacimiento del Cementerio de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha de tamaño pequeño, en forma de huso. Saliente ornamentación a base de cóstulas transversales muy marcadas y suaves cordones espirales. Las líneas de crecimiento son del tipo prosocírtico y sinuosas. Líneas de sutura algo marcadas y sinuosas.

La altura total de la concha del ejemplar más adulto es 0,752 cm. y la anchura 0,272 cm.

Ornamentación .- La protoconcha es prominente, del tipo paucispiral y formada por unas tres vueltas.

En las vueltas juveniles ya se observa la doble ornamentación, formada a base de cóstulas axiales y suaves cordones espirales. En la primera vuelta, las cóstulas axiales son bastante numerosas aunque estén poco marcadas. A medida que el animal se va haciendo adulto podemos observar que las cóstulas se van marcando cada vez más, pero distanciándose entre si, pasando a tener 10,9 y 8 cóstulas axiales en las 1a. 2a.3a. vuelta respectivamente. Los cordones espirales son planos, poco marcados y todos de características parecidas, aumentando en número a medida que el animal es más adulto; los cordones espirales se observan mejor en la superficie de las cóstulas que en el espacio entre cóstula y cóstula.

La última cóstula es algo mayor a los 2/3 de la altura total de la concha. Las cóstulas se prolongan hacia la base de la vuelta pero no llegan al final, sino que se van atenuando.

La ornamentación continúa siendo básicamente igual, pero en esta vuelta, entre cóstula y cóstula transversal, se pueden observar muy bien los cordones espirales, contándose más de 45, los cuales llegan hasta el final de la base de la vuelta.

La abertura es estrecha y más o menos ovalada. El labro es algo sinuosos debido al entrante que se forma en la parte apical

de la abertura. EN el interior del labro no se observa ningún tipo de repliegues parietales. La columela está suavemente excavada. El borde columelar es suave, no observándose en el ningún tipo de repliegues. El canal sifonal es recto y con los bordes más o menos paralelos.

DISCUSION.- Se han comparado nuestros ejemplares con los de la colección BELLARDI y parece ser que estos últimos la ornamentación espiral más suave sería debido a procesos erosivos. EL número de cóstulas axiales por vuelta es igual que el de los ejemplares procedentes del Ampurdán.

C. (M.) attenuata (MONTAGU) es una especie muy cercana a C. (M.) cortata (MONTAGU), caracterizándose esta última por tener la última vuelta más pequeña. Las cóstulas axiales muy bien marcadas, pero más delgadas y mucho más separadas.

C. (M.) pseudoattenuata (PEYROT) se caracteriza por sus ejemplares de tamaño más pequeño, más estilizados, abertura más estrecha, cóstulas axiales formando una pequeña sinuosidad, siendo a su vez más delgadas y mucho mejor marcadas que en C. (M.) attenuata (MONTAGU).

T A B L A D E M E D I D A S

H	hv	hb	A
0,752	0,526	0,376	0,272
0,629	0,423	0,329	0,244
0,451	0,319	0,244	0,159
0,432	0,282	0,225	0,197
0,206	0,169	0,131	0,122

Género: Bela GRAY, 1847
Bela nebula (Montagu, 1803)

- 1803 Murex nebula MONTAGU. MONTAGU. Test. Britt. Pág. 267, Lám. XVI, Fig. 6.
- 1873 Raphitoma nebula MONTAGU. SEGUENZA. Stud. Strat. Forma. Plioc. Ital. Meriod. Pág. 298, nº 103.
- 1877 Raphitoma nebula (MONTAGU). BELLARDI. Moll. Terr. Terz. del Piemonte. Pág. 322, Lám. IX, Fig. 38.
- 1883 Raphitoma nebula MONTAGU. BUCQUOY. DAUTZENBER & DOLLFUS. Moll. Mar. Rous. Vol. I, Pág. 99, Fig. 22, 23.
- 1898 Pleurotoma nebula MONTAGU. ALMERA Y BOFILL. Moll. Fos. Terr. Plioc. Catal. Pág. 44.
- 1907 Pleurotoma nebula MONTAGU. ALMERA. Fau. Flor. Fos. Cont. dep. plioc....Pág. 155.
- 1910 Raphitoma nebula (MONTAGU) CERULLI-IRELLI. Fau. Malac. Maria. Pág. 68, Lám. XXX, Fig. 44-46.
- 1914 Raphitoma nebula (MONTAGU) HARMER. Plioc. Moll. Great. Brit. Pág. 272, Lám. VI, Fig. 14-19.
- 1944 Bela (Bela) nebula (MONTAGU) WENZ. Gastropoda. pág. 1438. fig. 4066.
- 1960 Bela nebula (MONTAGU). GLIBERT. Con. Foss. Cenoz. Etrang. Pág. 81.
- 1960 Bela nebula MONTAGU. GLIBERT. Gast. Diet. Scald. Merz. Belg. Pág. 15, Lám. IV, Fig. 12.
- 1966 Bela nebula MONTAGU. POWELL. Moll. Fam. Speig. Turr. Pág. 97-98, Lám. XV, Fig. 10.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO:- Procede de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana ALMERA Y BOFILL citan esta especie como procedente del desaparecido yacimiento situado en la base del pueblo de Ciurana.

MATERIAL DESCRITO.- Cinco ejemplares procedentes de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana y diez ejemplares de la colección ALMERA, depositada en el Museo Municipal de Geología de

Barcelona (Museo Martorell) y etiquetados con los nº 13.705 y 13.698, todos ellos procedentes del desaparecido yacimiento situado en la base del pueblo de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha de pequeño tamaño, fusiforme y de espira saliente y bien marcada. Ornamentación a base de cóstulas axiales y cordones espirales muy finos. Las líneas de crecimiento son opistocírticas y ligeramente sinuosas. Las suturas son poco profundas y ligeramente sinuosas.

La altura total de la concha del individuo más adulto es 0,667 cm. y su anchura 0,277 cm.

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

En la primera vuelta vemos que la ornamentación la constituyen ocho suaves cordones espirales, más o menos equidistantes, las cóstulas axiales están ligeramente torcidas.

En las siguientes vueltas vemos como la ornamentación continúa estando formada por cóstulas axiales ligeramente torcidas y por suaves cordones espirales, los cuales van aumentando de número; la intersección de las líneas de crecimiento con los cordones espirales da un aspecto ligeramente granuloso a estos últimos.

La ornamentación adulta está formada por trece cordones espirales muy finos, dispuestos de manera equidistante, y diez cóstulas axiales ligeramente torcidas. Las líneas de crecimiento están muy bien marcadas.

La última vuelta es mayor que la mitad de la altura total de la concha; la ornamentación continúa estando formada por cordones espirales, los cuales tapizan toda la concha y cóstulas axiales, las cuales se atenúan al llegar a la base de la vuelta.

La abertura es oval y ligeramente alargada. El labro es algo sinuoso, formando un pequeño entrante en su parte más adapical; en su interior no se observan repliegues parietales. La columna está excavada. El borde columelar es suave y completamente liso.

El canal sifonal es largo y ligeramente torcido.

DISCUSION.- Se parece mucho a individuos jóvenes de Belasubmarginata (BONELLI) , pero esta tiene las cóstulas axiales mas delgadas y las vueltas menos globosas, sobre todo la última, y la abertura mucho más alargada.

Asimismo nuestros ejemplares pueden confundirse con Mangelia tenuicosta (BUGNONE), caracterizándose esta por tener el canal sifonal mucho más largo y estrecho y la abertura más estrecha y además en ella, cóstulas axiales llegan hasta el final de la base de la última vuelta.

Los ejemplares figurados por HARMER (1914) , poseen el canal sifonal más corto que los ejemplares procedentes de Ciurana.

Bela brachystoma (PHILLIPPI, 1844)

- 1844 Pleurotoma brachystomum PHILIPPI. PHILIPPI. Moll. Sic. vol. II, pág. 169, 176, Lám. XXVII, fig. 10.
- 1877 Raphitoma brachystoma PHILIPPI. BELLARDI. I, moll. terr. del. Piem. vol. II, pág. 318, Lám. IX, fig. 34.
- 1879 Raphitoma brachystoma PHILIPPI. var. comitatensis . FONTANNES. Moll. Plioc. de Vall. du Rhône. Vol. I, pág. 52, Lám. IV.
- ~~1884~~ Pleurotoma brachystoma PHILIPPI. NYST. Conch. Terr. Ter. Belg. Pág. 53, Lám. III, fig. 18.
- 1896 Mangilia brachystoma PHILIPPI. COSSMAN. Ess. de paleoc. vol. II, pág. 119.
- 1898 Pleurotoma brachystoma PHILIPPI var. curta ALMERA-BOFILL Mol. fos. terr. plioc. Catal. pág. 41. lám. II, fig. 15.
- 1898 Pleurotoma sumarginatum var. minor. ALMERA Y BOFILL. Mol. fos. terr. plioc. catalg. pág. 180 Lám. II, fig. 11.
- 1907 Pleurotoma (Raphitoma) brachystoma PHILIPPI. var. eemporitensis ALMERA y var. comitatensis FONTANNES. ALMERA Cat. fau. flor. fos. cont. dep. plioc. cuenc. baj. Llobr. Llan. Barc. pág. 154, lám. VII, fig. 13, lám. VI, fig. 16.
- 1910 Raphitoma brachystoma PHILIPPI. CERULLI-IRELLI. Fau. ma-lac. maría. pág. 6, Lám. XXXVII, fig. 35-43.
- 1914 Daphnella (Raphitoma) brachystoma PHILIPPI. CIPOLLA. Pleurot. Plioc. Altavilla. pág. 169, lám. XIV, fig. 19.
- 1914 Raphitoma brachystoma PHILIPPI. HARMER. Plioc. Moll. Great. Brit. pág. 261, Lám. XXX, fig. 30-31.
- 1960 Bela brachystoma PHILIPPI. M. GLIBERT. Conn. foss. Ce-noz. Etrang. pág. 82.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Proviene de las capas U₁ y U₂ del yacimiento del Cementerio de Ciurana; ALMERA Y BOFILL citan esta especie encontrada en el Bajo Ampurdán, pero sin precisar la localidad exacta, en cambio, citan algunas variedades de esta especie como procedentes del antiguo yacimiento situado en la base del pue-

blo de Ciurana.

MATERIAL DESCRITO.- Los ejemplares que se han empleado para la descripción provienen todos ellos de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana; estando la mayoría de ellos en un excelente estado de preservación.

DESCRIPCION.- Concha muy pequeña, de espira muy saliente y con forma de huso de tipo más o menos buccinoide. Ornamentación a base de cóstulas transversales y cordones espirales granulados. Las líneas de crecimiento son del tipo prosocírtico y sinuosas. Las líneas de sutura están bien marcadas y son algo sinuosas.

La altura del ejemplar mas addito es 0,451 cm. y la anchura 0,112 cm.

Ornamentación.- La protoconcha es del tipo paucispiral, formando una especie de domo que consta de dos vueltas y media.

En la primera vuelta podemos observar que la ornamentación está formada por una serie de cordones espirales granulados bien marcados; a partir de la primera emedia vuelta empiezan a aparecer una serie de cóstulas transversales muy bien marcadas y algo arqueadas, las cuales al ser cortadas por los cordones espirales, adquieren aspecto granuloso.

En la siguiente vuelta este tipo de ornamentación varía, pues las cóstulas axiales son más prominentes quedando a su vez más distanciados entre sí. Asimismo los cordones espirales se van acentuando más, formando a modo de tubérculos granulados en su intersección con las cóstulas transversales; en esta vuelta se puede observar de seis a siete cordones espirales.

En las demás vueltas la ornamentación no difiere mucho, observándose, además, la aparición de unos cordones espirales de las mismas características que los que ya encontrábamos, pero más

suaves alternándose con los principales.

La ornamentación adulta está formada por cinco cordones espirales, suavemente tramposos muy finos, bien marcados, separados por surcos más o menos iguales; la ornamentación axial está formada por ocho cóstulas ligeramente sinuosas.

La última vuelta es algo mayor que los $2/3$ partes de la altura total de la concha. Las cóstulas desaparecen antes de llegar al final de la base de la vuelta; en cambio, los cordones espirales llegan hasta el final.

La abertura es de forma más o menos oval. El labro es algo sinuoso; en su interior se observa repliegues parietales. La columela esta excavada, el canal sifonal está algo torcido y tiene los bordes paralelos. El borde columelar es suave y poco extendido, no observándose ningún tipo de repliegues.

DISCUSION.- Los dos ejemplares de la colección ALMERA . depositados en el Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell) , etiquetados con el número 13.649 y determinados como B. Submarginata v.a.r. minor ALMERA Y BOFILL son dos individuos jóvenes de B. brachystoma (PHILIPPI)..

B. scalriformis (BRUGNONE) es una especie muy parecida a B. brachystoma (PHILIPPI) , diferenciándose porque la especie de BRUGNONE posee la última vuelta mucho más angulosa, los cordones espirales están mejor marcados y las cóstulas axiales son ligeramente más estrechas.

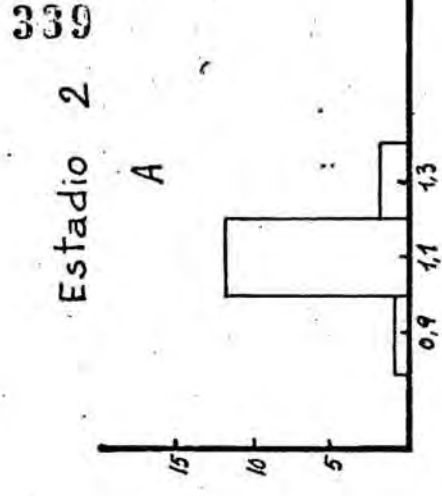
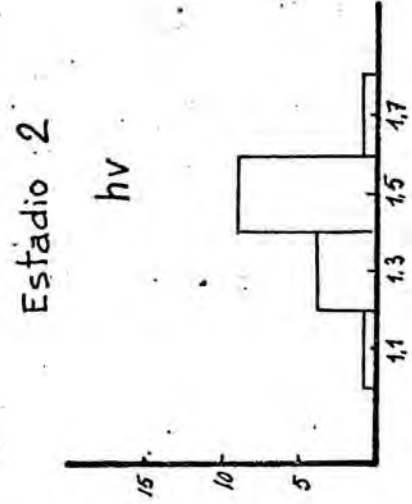
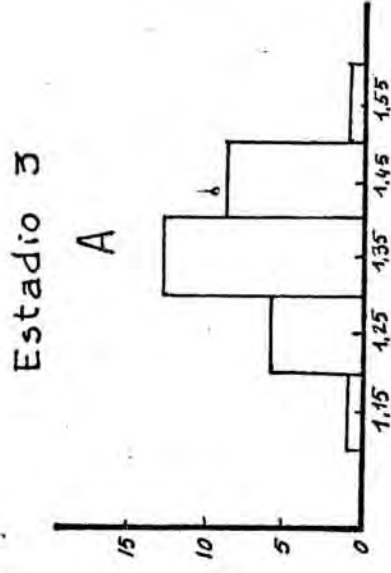
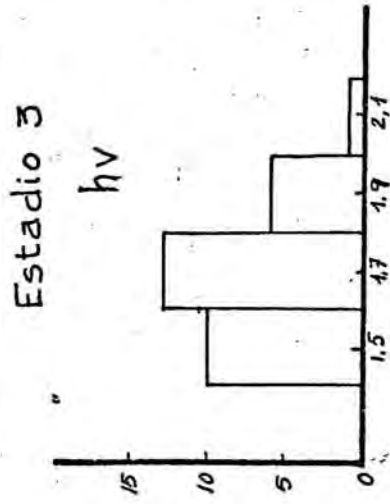
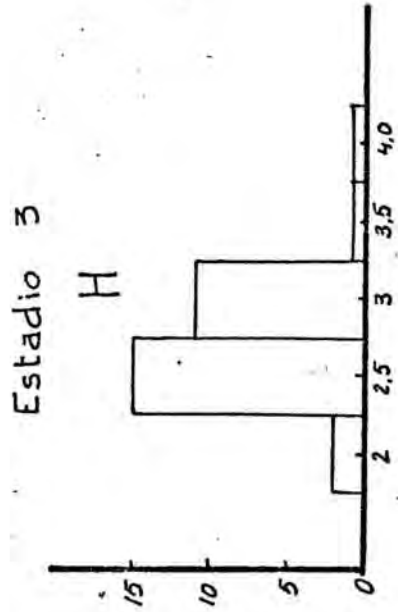
B. minima (BRUGNONE) se diferencia en primer lugar por poseer un tamaño mucho más pequeño, la forma global de la concha más estrecha y alargada, las suturas poco marcadas y por tener las cóstulas axiales mucho más estensas.

T A B L A D E M E D I D A S

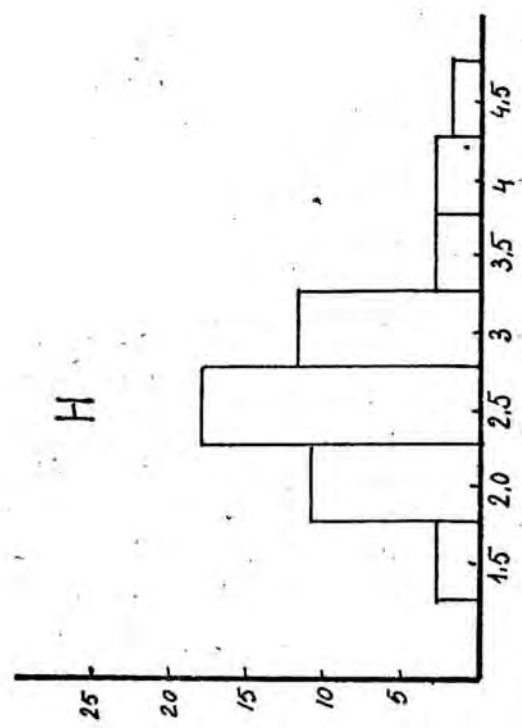
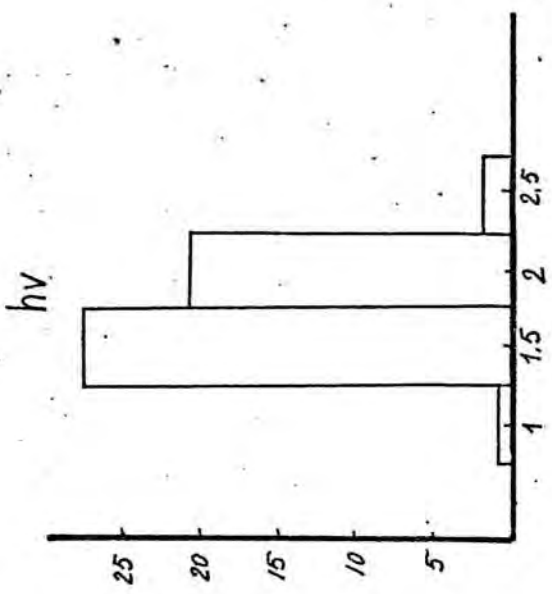
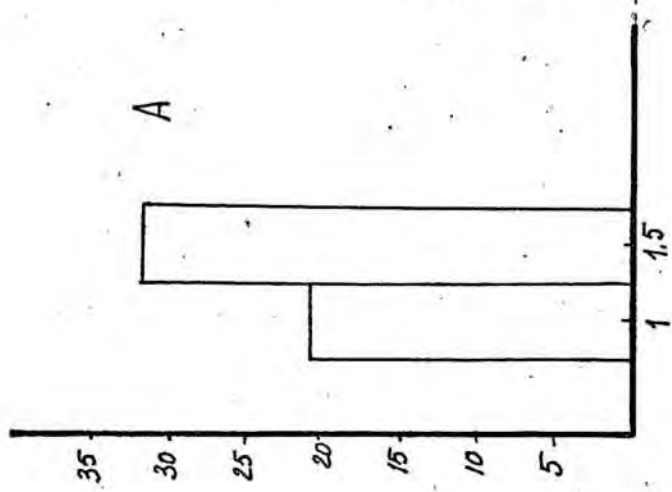
ind.	H	hv	A	novueitas
1	4,512	2,444	1,128	4
2	4,230	2,256	1,598	4
3	4,042	2,068	1,598	4
4	3,948	2,162	1,692	4
5	3,384	1,880	1,410	4
6	3,290	1,880	1,504	4
7	3,102	1,880	1,410	4
8	3,766	2,162	1,504	3
9	3,290	1,786	1,410	3
10	3,196	1,974	1,316	33
11	3,102	1,880	1,410	3
12	3,008	1,786	1,316	3
13	3,008	1,692	1,410	3
14	3,008	1,598	1,410	3
15	3,008	1,598	1,316	3
16	3,008	1,88	1,410	3
17	2,914	1,786	1,410	3
18	2,914	1,692	1,222	3
19	2,82	1,598	1,316	3
20	2,820	1,880	1,410	3
21	2,726	1,786	1,410	3
22	2,726	1,504	1,316	3
23	2,726	1,88	1,222	3
24	2,726	1,880	1,316	3
25	2,726	1,692	1,316	3
26	2,632	1,598	1,316	3
27	2,637	1,692	1,222	3
28	2,632	1,786	1,410	3
29	2,632	1,786	1,316	3
30	2,632	1,786	1,316	3
31	2,632	1,598	1,128	3
32	2,538	1,598	1,222	3

ind.	H.	hv.	A.	nº vuel
33	2,538	1,504	1,222	3
34	2,538	1,786	1,316	3
35	2,538	1,786	1,316	3
36	2,162w	1,410	1,222	3
37	2,162	1,410	1,316	3
38	2,350	1,692	1,222	2,5
39	2,350	1,598	1,222	2,5
40	2,256	1,598	1,128	2,5
41	2,162	1,504	1,128	2,5
42	2,162	1,598	1,128	2
43	2,162	1,598	1,128	2
44	2,068	1,598	1,128	2
45	2,068	1,504	1,128	2
46	1,974	1,410	1,128	2
47	1,786	1,410	1,034	2
48	1,786	1,316	1,128	2
49	1,786	1,316	1,034	2
50	1,598	1,222	1,084	2
51	1,598	1,222	1,034	1,5
52	1,504	1,034	0,846	1

Todas las medidas realizadas están expresadas en mm.º



Histogramas mostrando la variabilidad de H, hv y A en la especie Bela brachystoma (PHILIPPI, 1844) en dos de sus estadios de crecimiento.



Histogramas mostrando la variabilidad de H, hv y A en la especie Bela brachystoma (PHILIPPI, 1844).

El número de individuos de Bela brachystoma medidos es de 52. A continuación se da el valor medio y la varianza muestral para cada estadio de crecimiento:

	\bar{H}	S^2_H	\bar{h}_v	$S^2_{h_v}$	\bar{A}	S^2_A	n
Estadio 4	3,787	0,28191	2,081	0,04838	1,477	0,0345	7
Estadio 3	2,792	0,10165	2,0287	0,0277	1,325	0,00691	3
Estadio 2	2,039	0,05652	1,490	0,0203	1,121	0,0036	1
Estadio 1	1,551	0,0044	1,128	0,0176	0,940	0,0176	2

Siendo:

$n = n_0$ de individuos por estadio de crecimiento

\bar{H} = media aritmética de H

S^2_H = varianza muestral de H

\bar{h}_v = media aritmética de h_v

$S^2_{h_v}$ = varianza muestral de h_v

\bar{A} = media aritmética de A

S^2_A = varianza muestral de A

Los intervalos confidenciales al 95 % para estas magnitudes son las siguientes:

Estadio 4

$$\begin{array}{rclclcl}
 3,296 & \leq \mathcal{E}(H) & \leq & 4,278 & & 0,117 & \leq \sigma^2_H & \leq & 2,364 \\
 1,877 & \leq \mathcal{E}(h_v) & \leq & 2,285 & & 0,020 & \leq \sigma^2_{h_v} & \leq & 0,234 \\
 1,305 & \leq \mathcal{E}(A) & \leq & 1,649 & & 0,014 & \leq \sigma^2_A & \leq & 0,167
 \end{array}$$

Estadio 3

$$\begin{array}{rclclcl}
 2,673 & \leq \mathcal{E}(H) & \leq & 2,911 & & 0,065 & \leq \sigma^2_H & \leq & 0,184 \\
 1,664 & \leq \mathcal{E}(h_v) & \leq & 1,788 & & 0,018 & \leq \sigma^2_{h_v} & \leq & 0,050 \\
 1,294 & \leq \mathcal{E}(A) & \leq & 1,356 & & 0,004 & \leq \sigma^2_A & \leq & 0,013
 \end{array}$$

Estadio 2

1,895	$\leq \mathcal{E}(H) \leq$	2,183	0,029	$\leq \sigma^2_H \leq$	0,154
1,404	$\leq \mathcal{E}(hv) \leq$	1,576	0,010	$\leq \sigma^2_{hv} \leq$	0,056
1,085	$\leq \mathcal{E}(A) \leq$	1,157	0,002	$\leq \sigma^2_A \leq$	0,010

Estadio 1

0,958	$\leq \mathcal{E}(H) \leq$	2,144	0,001	$\leq \sigma^2_H \leq$	4,508
0,067	$\leq \mathcal{E}(hv) \leq$	2,323	0,004	$\leq \sigma^2_{hv} \leq$	18,033
0,255	$\leq \mathcal{E}(A) \leq$	2,135	0,004	$\leq \sigma^2_A \leq$	18,033

Siendo

 $\mathcal{E}(H)$ = Esperanza de h σ^2_H = varianza de H $\mathcal{E}(hv)$ = Esperanza de hv σ^2_{hv} = varianza de hv $\mathcal{E}(A)$ = Esperanza de A σ^2_A = Varianza de A

Líneas de regresión: Se han tomado, para calcularlos, los 52 individuos sin distinción de estado de crecimiento. Como se vé por las gráficas, el crecimiento es isométrico.

A, hv

$$A = 0,57 hv + 0,33$$

siendo el coeficiente de correlación , $r = 0,86$

A, H

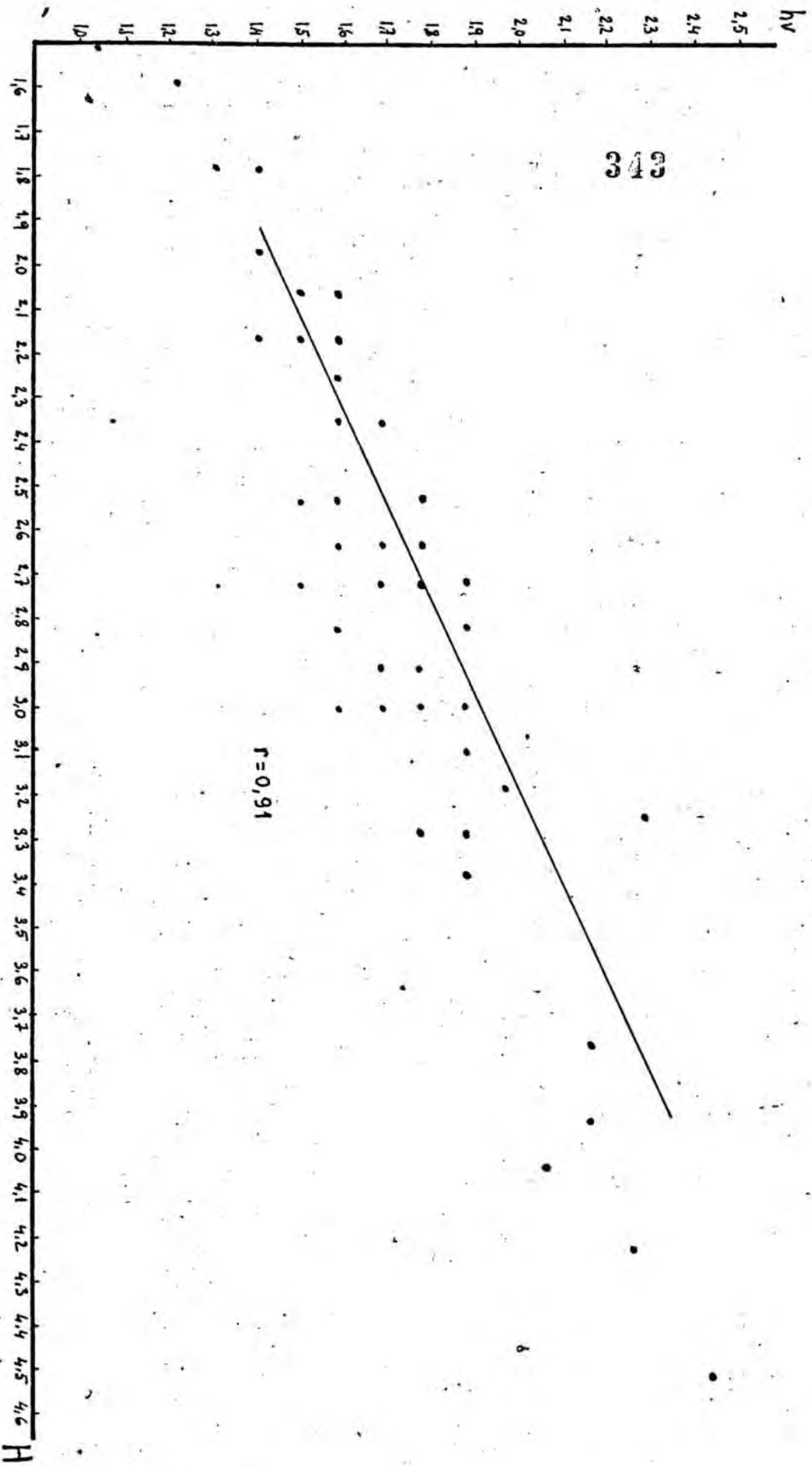
$$A = 0,24 H + 0,64$$

siendo el coeficiente de correlación , $r = 0,91$

hv, H

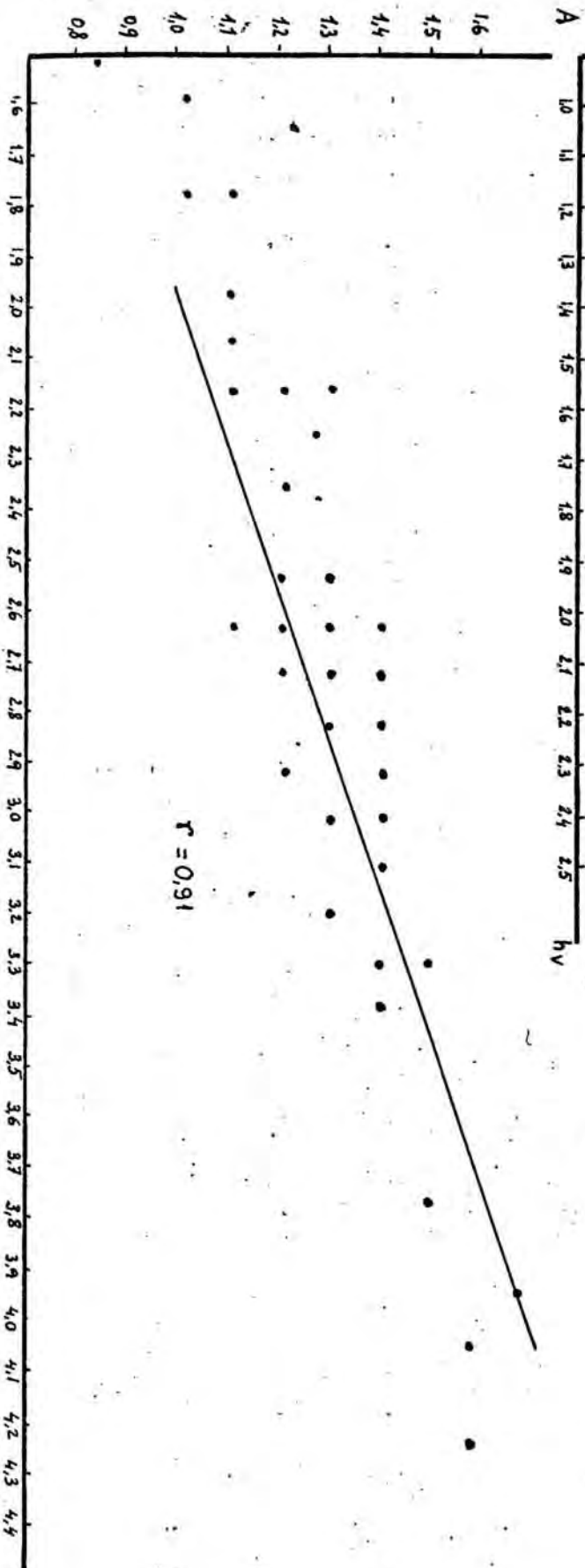
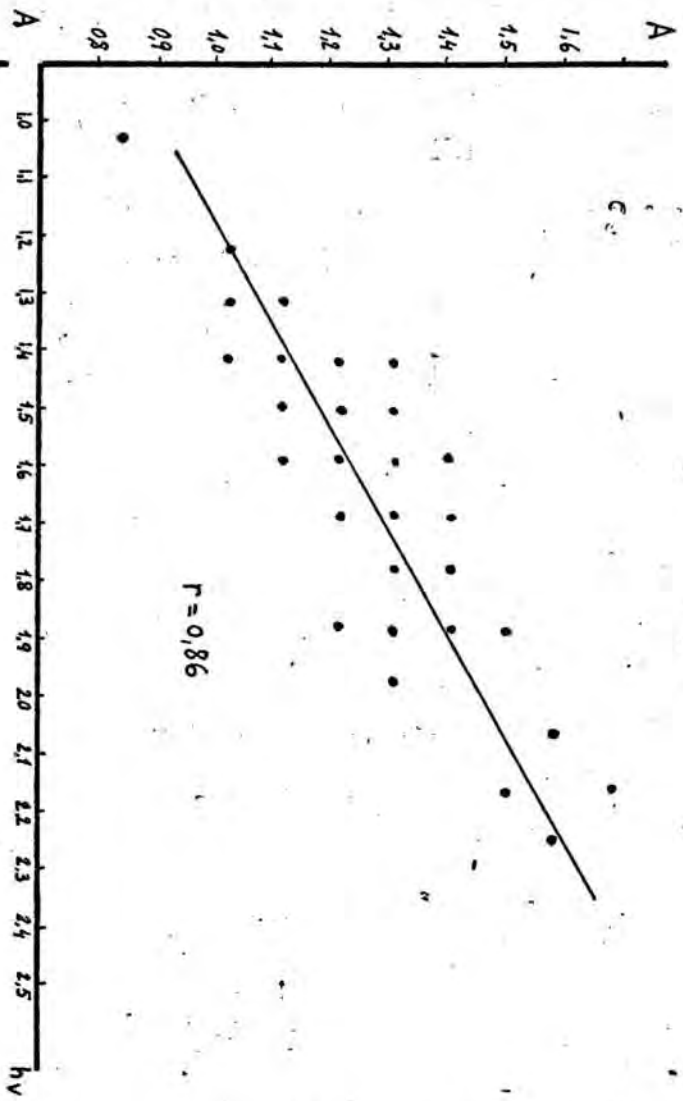
$$hv = 0,37 H + 0,70$$

Siendo el coeficiente de correlación , $r = 0,91$



Relación entre hv y H en Bela brachystoma (PHILLIPPI, 1844)

Bela brachystoma (PHILIPPI, 1844)



Bela vulpecula (BROCCHI) 1814)

- 1814 Murex vulpeculus BROCCHI, 1814. BROCCHI. Conch. foss. subap. T. II, pág. 420, lám. VIII, fig. 10.
- 1877 Raphitoma vulpecula BROCCHI. BELLARDI. I. moll. terr. Piem. vol. II, pág. 308, Lám. IX, fig. 20.
- 1896 Raphitoma vulpecula BROCCHI. COSMANN. Essais. Paleoc. comp. Vol II, pág. 133.
- 1898 Pleurotoma (Raphitoma) vulpecula BROCCHI. var. Em. poritensis. ALMERA y BOFILL. Mol. fos. terr. plioc. Cataluña. pág. 41, Lám. II, fig. 12.
- 1904 Raphitoma vulpecula BROCCHI. var. pliosulcatula. SACCO. I, moll, terr, Piem. parte XXX, pág. 56, Lám. XIV, fig. 20.
- 1907 Pleurotoma (Raphitoma) vulpecula BROCCHI. ALMERA. Cat. fau. flor. fos. cont. Dep. plioc. cuenc. baj. Llobr. Llan. Barc. pág. 152.
- 1907 Pleurotoma (Raphitoma) subvulpecula ALMERA Y BOFILL. ALMERA y BOFILL. Cat. fau. flor. fos. cont. deps. plioc. cuenc, baj. Llobrg. Llan. Barc. pág. 152, Lám. VI, fig. 7.
- 1910 Raphitoma vulpecula BROCCHI. CERULLI-IRELLI. Faun. malac. mar. pag. 256, Lám. XXXVII, fig. 16-17.
- 1914 Daphnella (Raphitoma) vulpecula BROCCHI. CIPOLLA. Pleurot. Plioc. Altavilla. pág. 162, Lám. XIV, fig. 8-9.
- 1937 Daphnella (Raphitoma) vulpecula (BROCCHI) var. elongata MONTANARO. Malac. mioc. Modenese. part. I, pág. 184, Lám. VIII, fig. 51-52.
- 1954 Mangelia (s.s) vulpecula (BROCCHI) M. GLIBERT. Pleurot. mioc. Belg. Baj. Loire. pág. 49, Lám. VI, fig. 9.
- 1955 Cythara (Mangelia) (Mangelia) vulpecula BROCCHI. ROSSI. RONCHETTI. Conch. foss. subap. di. G. BROCCHI. pág. 301-303, fig. 161.
- 1960 Bela vulpecula (BROCCHI). M. GLIBERT. Conn. foss. Cennoz. Etrang. pág. 84.
- 1963 Cythara (Mangelia) vulpecula (BROCCHI) VENZO- y PELOSIO. Malac. Torto. coll. Vigoa. pág. 129, Lám. XLI, fig. 28, 28 a.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Procede de las capas U_1 y U_2 del yacimiento del Cementerio de Ciurana y del yacimiento del Mas Ciurana. ALMERA Y BOFILL citan una variedad encontrada en el desaparecido yacimiento situado en la base del pueblo de Ciurana.

MATERIAL DESCRITO.- Los ejemplares que se han empleado para la descripción son completos y proceden todos ellos de la capa U_1 del yacimiento del Cementerio de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha bastante pequeña, de espira saliente en forma de huso de tipo más o menos buccinoide. Ornamentación a base de cóstulas transversales y gran número de cordones espirales. Las líneas de crecimiento son prosoclíneas y sinuosas. Las líneas de sutura están muy marcadas y son algo sinuosas.

La altura del ejemplar más adulto es 1,229 y la anchura 0,497.

Ornamentación.- La protoconcha es paucispiral, muy saliente y formada por dos vueltas y media.

En la primera vuelta se puede observar ya la doble ornamentación, a base de cóstulas axiales, las cuales son muy finas, y cordones espirales en número de 4 o 5, dependiendo de los casos.

En la siguiente vuelta vemos que la ornamentación está más marcada, las cóstulas transversales son más prominentes y ha aumentado considerablemente el número de cordones espirales (10 en total). El séptimo cordón (a partir de la línea de sutura adapical), es más grueso y pronunciado, formando una especie de carena que divide la vuelta en dos partes: la parte de la rampa sutural, con seis cordones espirales, y la parte abapical, con tres cordones espirales de características parecidas al que formaba la carena. En algunos casos se puede observar que entre estos cordones espirales más gruesos aparecen otros más suaves. El número de cóstulas axiales en la segunda vuelta es de siete.

Este tipo de ornamentación la vamos observando a lo largo de todos los estadios de crecimiento del animal, aumentando el número de cordones espirales ; la parte de vuelta delimitada por el primer cordón espiral grueso y la línea de sutura abapical se va haciendo más ancha en cambio la rampa sutural se va atenuando, llegando incluso a no marcarse en esta zona las cóstulas axiales. El número de cóstulas axiales, a partir de la segunda vuelta es de 11, manteniéndose este número más o menos constante en todas las vueltas.

La ornamentación adulta está formada por doce cordones espirales planos, los cuales son más anchos que los espacios comprendidos entre cordón y cordón, en este espacio aparecen unos cordones espirales mucho más suaves, en número de uno por espacios, haciéndose estos mucho más visibles a medida que nos acercamos a la sutura abapical; el nº de cóstulas axiales varía entre 12 y 12 dependiendo de los ejemplares.

La última vuelta es algo mayor que las 2/3 partes de la altura total de la concha. Las cóstulas se prolongan hacia la base de la vuelta, pero atenuándose considerablemente; los cordones espirales son muy numerosos, tapizando toda la vuelta.

La abertura es estrecha y más o menos oval. La labro es sinuoso, presentando un entrante bien marcado en la parte adapical; en el interior del labro no se observa repliegues parietales. La columela está poco excavada. El borde columelar es suave, poco extenso y no se observan ningún tipo de repliegue en él. El canal sifonal es recto.

DISCUSION.- Los ejemplares de B. vulpecula de nuestra zona de estudio tienen algunas características algo diferentes que los ejemplares estudiados procedentes del plioceno Italiano. En los ejemplares italianos podemos observar que la ornamentación espiral está formada a base de cordones, todos más o menos del mismo tamaño separados por un suave surco; en cambio, en los especímenes procedentes del Ampurdán se ha podido observar que en algunos ejemplares existe una neta diferenciación entre cordones espirales de dos tipos; unos más gruesos, los principales y otros

más finos, los secundarios, dispuestos más o menos de manera alternante. De todas maneras, estudiando todos los ejemplares del Ampurdán hemos podido observar que existen todos los estadios intermedios entre los dos tipos de ornamentación, aunque la ornamentación más generalizada sea la descrita. En los ejemplares italianos también existen todos los estadios intermedios aunque la ornamentación más generalizada es la formada por cordones espirales de más o menos del mismo tamaño. Otra de las diferencias existentes es que en los ejemplares italianos, en las vueltas más adultas, en la rampa sutural no se observa ningún tipo de ornamentación espiral.

La especie de B. Subvulpecula ALMERA Y BOFILL no deja de ser una sinónimia de B. vulpecula ; se ha llegado a esta conclusión después de haber estudiado el ejemplar de la colección ALMERA. depositado en el Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell), etiquetado con el nº 13.788, y clasificado como B. subvulpecula (ALMERA Y BOFILL).

T A B L A S D E M E D I D A S .

H	hv	hb	A	nºvueltas
1,229	0,875	0,643	0,497	6
1,216	0,878	0,633	0,509	6
1,165	0,852	0,647	0,492	6
1,113	0,817	0,597	0,477	6
1,084	0,782	0,590	0,471	6
1,055	0,775	0,540	0,470	6
1,054	0,802	0,597	0,462	6
1,052	0,753	0,529	0,413	6
1,051	0,794	0,602	0,463	5
0,986	0,701	0,506	0,416	5

H	hv	hb	A	no vuel
0,954	0,710	0,505	0,424	5
0,941	0,690	0,497	0,388	5
0,931	0,713	0,523	0,433	5
0,744	0,583	0,454	0,347	4
0,722	0,576	0,432	0,351	4

Todas las medidas realizadas están expresadas en cm.

Género: Raphitoma BELLARDI, 1848

Raphitoma cordieri (PAYRAUDEAU, 1826)

- 1804 Murex reticulatus RENIERI- RENIERI. Tav. Alf. Conch. Adr. pág. 2.
- 1814 Murex echinatus BROCCHI. BROCCHI. Conch. Foss. Subap. Pág. 423, Lám. VIII, fig. 3.
- 1879 Homotoma reticulata RENIERI. var. Bollenensis FONTANES. Moll. Plioc. Vall. Rhône. Pág. 48, Lá. IV, Fig. 11.
- 1883 Pleurotoma cordieri (PAYRAUDEAU). BUCQUOY, DAUTZENBERG. y DOLLFUS. Moll. Mar. Rous. Pág. 92, Lám. XIV, Fig. 10-11.
- 1898 ~~-Pleurotoma-reticulatum~~ RENIERI y var. ALMERA Y BOFILL. Moll. Fos. Terr. Plioc. Cat. Pág. 40.
- 1907 Pleurotoma (Homotoma) reticulatum y var. ALMERA Cat. Fau. Flor. Fos. cont. dep. plioc. Cat. pág. 151.
- 1910 Paratoma reticulata (RENIERI) CERULLI-IRELLI Fau. Malac. Mar. Pág. 57, Lám. V, Fig. 25, 32.
- 1914 Mangilia (Clathurella) reticulata (RENIERI) CIPOLLA. Fleur. Plioc. Alta. Pág. 143, Lám. II, Fig. 13-14.
- 1960 Raphitoma cordieri (PAYRAUDEAU). GLIBERT. Con. Foss. Cenoz. Etrang. Pág. 88.
- 1968 Philbertia cordieri (PAYRAUDEAU) RASMUSSEN. Moll. Fau. Eiostr. Mar. You. Mioc..... Pág. 210.
- 1975 Raphitoma (Raphitoma) reticulata (RENIERI) PAVIA. Moll. Plioc. Inf. Mont. Roa. Lám. VIII, Fig. 22.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- No se ha encontrado; ALMERA Y BOFILL citan esta especie como encontrada en el desaparecido yacimiento situado en la base del pueblo de Ciurana.

MATERIAL DESCRITO.- Dos ejemplares procedentes de la colección ALMERA, depositada en el Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell) y etiquetados con los nº. 13.586 y 13.572 y procedentes los dos del desaparecido yacimiento situado en la base del pueblo de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha de pequeña talla, fusiforme, de espira saliente y bien definida. Ornamentación formada a base de cóstulas axiales y cordones espirales muy bien marcados. Las líneas de crecimiento son prosoclineas. Las suturas están poco marcadas.

La altura total de la concha del individuo más adulto es de 7 m.m. y su anchura 2,9 m.m.

Ornamentación.- En la protoconcha es paucispiral y muy saliente, estando formada por cuatro vueltas, en las cuales se puede observar una suave ornamentación reticular y visible solamente con la ayuda del binocular.

La primera vuelta de la teleconcha está formada por tres cordones espirales más o menos laminares y equidistantes entre sí, siendo el espacio de separación más amplio que las cóstulas. Las cóstulas axiales están ligeramente inclinadas y son muy delgadas, pero a su vez muy salientes y teniendo, al igual que los cordones espirales, un aspecto laminar.

En la siguiente vuelta, junto a la sutura abapical aparece un nuevo cordón espiral, de características similares a los descritos anteriormente; las cóstulas axiales se van distanciando entre sí, y a su vez, robusteciéndose ligeramente.

La ornamentación adulta está formada por cinco cordones espirales muy bien marcados, cortados por cóstulas axiales ligeramente más finas que los cordones; en el punto de intersección se forman una especie de tubérculos espinosos planos, todos ellos más o menos de la misma magnitud.

La última vuelta es mayor que $1/2$ de la altura total de la concha. La ornamentación continúa estando formada por cordones espirales, los cuales tapizan toda la vuelta; los cordones que recubren la base de la vuelta tienen un aspecto más granuloso.

Las cóstulas axiales se atenúan en la base de la vuelta. La abertura es oval y el labro es sinuoso, formando un fuerte entrante en la pared adapical de la abertura; en el interior del labro se pueden observar seis pliegues parietales, de los cuales los dos situados más adapicalmente son más gruesos. La columela está

excavada. El borde columelar es suave y liso. El canal sifonal está ligeramente torcido.

DISCUSION.- El nombre de R. cordieri (PAYRAUDEAU), sustituye al de R. reticulata (RENIERI), empleado por muchos autores, debido a que la deficiencia de los ejemplares figurados por RENIERI llega a tal punto que es prácticamente imposible su identificación; este fue el criterio que emplearon BUCQUOY, DAUTZENBER Y DOLLFUS en su argumentación para la invalidación del nombre dado por RENIERI, criterio que ha sido recogido por muchos autores, como GLIBERT (1949) y RASMUSSEN (1958).

La figura de Murex echinatus BROCCHI (1814, Lám. VIII, Fig. 3) corresponde también a R. cordieri; si no se aceptó al nombre propuesto por BROCCHI es debido a que en 1814 también se dió el nombre de echinatus para una especie exótica de Pleurotoma.

Raphitoma cordieri es parecida Mangelia (Clathromangelia) quadrillum (DUJARDIN), diferenciándose en su ornamentación espiral más suave y forma global de la concha más alargada. M. (C) clathrata (SERRES) tiene un número mucho menor de cordones espirales (dos en la penúltima vuelta) y una abertura mucho más alargada y estrecha.

Subgénero: Leufroyia MONTEROSATO, 1884

Raphitoma (Leufroyia) aff. stria

- 1840 Pleurotoma stria CALCARA. CALCARA. Ricerche. malac. pág. 11, Lám. I, fig. 5.
- 1877 Homotoma stria CALCARA. BELLARDI. Moll. terr. tert. Piem. pt. II, pág. 277, Lám. VIII, fig. 25.
- 1910 Daphnella (Bellardiella) stria CALCARA. CERULLI-IRELLI Fau. malac. mara. pág. 61, Lám. V, fig. 54-57.
- 1914 Daphnella (Bellardiella) stria CALCARA. CIPOLLA. Pleurot. plioc. Altav. pág. 155, Lám. XIV, fig. 1-2.
- 1914 Bellardiella stria (CALCARA) HARTNER. Plioc. Moll. Great. Brit. pág. 243, Lám. XXIX, fig. 1-2.
- 1960 Raphitoma (Leufroyia) stria CALCARA. GLIBERT. Cona. foss. Cenoz. Etrang. pág. 90.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Proviene de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana. ALMERA Y BOEILL no citan esta especie como encontrada en el plioceno del Ampurdán.

MATERIAL DESCRITO.- Un solo ejemplar en el cual está rota la parte de la última vuelta, procedente de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha fusiforme, de espira saliente y bien definida. Ornamentación formada a base de unas suaves y finas costulas transversales y cordones espirales. Líneas de crecimiento del tipo prooclino y algo sinuosas. Las líneas de sutura son lineales y profundas.

La altura total del fragmento de concha encontrada es de 0,640 cm. y su anchura 0,341 cm.

Ornamentación.- La protoconcha es paucispiral, completamente lisa y está formada por tres vueltas.

En la primera vuelta la ornamentación está formada por una serie de cordones espirales y finas cóstulas transversales. Los cordones espirales aparecen en la mitad inferior de la vuelta, dividiéndola en dos partes: la parte superior, delimitada por la línea de sutura adapical y el cordón espiral, situado más adapicalmente, y la pared posterior, delimitada por el primer cordón espiral y la línea de sutura abapical.

En la parte superior, la rampa sutural, la ornamentación está formada exclusivamente por estrias transversales algo sinuosas. A medida que crece el animal, el cordón espiral situado más adapicalmente se ramifica en dos cordones situados muy juntos, siendo más grueso el más abapical.

La parte inferior de la vuelta está dividida a su vez por un cordón espiral de características parecidas al que divide la vuelta en dos.

La ornamentación adulta está formada por cinco cordones espirales, muy bien marcados, entre cordón y cordón se observa muy bien las estrias axiales. En la rampa sutural se observa muy bien las estrias axiales, las cuales son ligeramente sinuosas; con la ayuda del binocular se observa también una suave ornamentación espiral.

Este tipo de ornamentación es el que encontramos a lo largo de la concha, pero aumentando el número de cordones espirales en la parte inferior de la vuelta.

La última vuelta, aunque incompleta en nuestro ejemplar, es mucho mayor que la mitad de la altura total de la concha. Los cordones espirales llegan hasta la base de la vuelta; las estrias axiales son muy suaves. En la rampa sutural se observa una suavísima estriación espiral, apenas perceptible en los demás vueltas.

DISCUSION.- La carencia de más ejemplares y el estado de conservación del único ejemplar encontrado hace que la clasificación sea algo aproximada; es por ello que, debido a las características que presentaba, hemos considerado a nuestro ejemplar co-

no afín R. (leufroyia) stria CALCARA; la forma global de la parte de concha que poseemos también nos hizo pensar en Daphnella (Rimosodaphnella) salinas (CALCARA, 1841), pero debido a las características de la protoconcha vimos que no se podía tratar de un Daphnella.

Subfamilia: CRYPTOCONINAE

Género: Genota H. et A. ADAMS 1853

Subgénero: Acampptogenotia

Genota (Acampptogenotia) intorta (BROCCHI), 1814)

- 1814 Murex intortus BROCCHI. BROCCHI. Conch. Foss. Subap. T. II, Pág. 427, Lám. VIII, Fig. 17.
- 1847 Pleurotoma intorta BROCCHI. BELLARDI. Monogr. Pleur. Foss. Piemonte. Pág. 16, Lám. I, Fig. 13.
- 1877 Pleurotoma intorta BROCCHI. BELLARDI. I, Moll. Terr. Ters. Ters. Piemonte. T. II, Pág. 214, Lám. VII, Fig. 10.
- 1878 Pleurotoma intorta (BROCCHI). NYST. Conch. Terr. Ter. Belg. Pag. 47, Lám. III, Fig. 11.
- 1882 Pseudotoma intorta BROCCHI. FONTANNES. Moll. Plioc. Vall. Rhône. Pág. 258, Lám. XII, Fig. 31.
- 1898 Pleurotoma intortum BROCCHI. ALMERA Y BOFILL. Moll Foss. Plioc. Cat. Pág. 38.
- 1907 Pleurotoma (Clavatula) intortum BROCCHI. ALMERA. Cat. Fau. Flor. Foss..... Pág. 149.
- 1915 Pseudotoma intorta (BROCCHI). HARMER. Plioc. Moll. Great. Brit. Lám. XXVI, Fig. 11-12.
- 1955 Genota (Pseudotoma) intorta (BROCCHI). ROSSI-RONCHETTI. Conch. Foss. Subap. di. G. BROCCHI. Pág. 298, Fig. 159.
- 1960 Acampptogenotia intorta (BROCCHI) . GLIBERT. Gast. Diest. Scald. Merx. Belg. 4 eme. note. Pag. 9.
- 1960 Genota (Acampptogenotia) intorta BROCCHI. GLIBERT. Cona. Foss. Cenoz. Etrang. pag. 46.
- 1966 Acampptogenotia intorta (BROCCHI) RASMUSSEN. Moll. Fau. Bios. Mar. You. Mioc....Pág. 190, Lám. XXIII, Fig. 8.
- 1973 Genota (Pseudotoma) intorta (BROCCHI). CAPROTTI. Y VESCOVI. Neog. Euthy. Strato. Plioc. Pág. 181, Lám. III; Fig. 18.

- 1974 Acamptognetia intorta (BROCCHI). MALATESTA. Malac. Plioc. Umib. pág. 411, Lám. XXXI, Fig. 22.
- 1975 Genèsa (Acamptogenotia) intorta (BROCCHI). PAVIA. Moll. Plioc. Inf. Mont. Ros. Pág. 53, Lám. IX, Fig. 18-19.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- No se ha encontrado. ALMERA y BO-FILL citan esta especie como encontrada en el ampurdán, pero sin especificar la localidad exacta.

MATERIAL DESCRITO.- Un ejemplar de la colección ALMERA, en bastante mal estado de conservación, depositado en el Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell) y etiquetado con el nº 13.892, procedente del Ampurdán.

DESCRIPCION.- Concha turriculada, de forma subfusóide y de espira cónica. Ornamentación formada a base de cordones espirales, muy bien marcados a lo largo de toda la concha, y de cóstulas axiales que posteriormente quedan reducidas a puntiagudos tubérculos más o menos alineados. Las suturas están bien marcadas pero son poco profundas. Las líneas de crecimiento son opistocírticas.

Ornamentación.- El ejemplar estudiado carece de protoconcha?. Debido al estado de conservación, la ornamentación de las primeras vueltas no se puede observar.

En la primera vuelta observable, la ornamentación está formada a base de cóstulas axiales que se atenúan antes de llegar a la línea de sutura adapical de la vuelta, formándose un ramal sutural muy suave; asimismo está muy bien marcada la ornamentación espiral a base de cordones.

Este tipo de ornamentación se mantiene a lo largo de toda la concha, aunque las cóstulas axiales se van transformando en

tubérculos más o menos puntiagudos.

La ornamentación adulta está formada por trece cordones espirales que, al cortarse con las líneas de crecimiento, toman un aspecto escamoso, y una serie de puntiagudos tubérculos más o menos alineados.

La última vuelta es mayor que la 1/2 de la altura total de la concha. La ornamentación continúa estando formada a base de numerosos cordones espirales y una serie de tubérculos puntiagudos más o menos alineados. Las líneas de crecimiento son sinuosas.

La abertura es fusiforme; nuestro ejemplar posee la parte terminal del labro rota; pero se puede observar que en su interior no existen repliegues parietales.

La columela está excavada. El borde columelar es suave y ligeramente expandido, no presentando ningún repliegue. El canal sifonal está algo torcido.

DISCUSION.- La subespecie Genota (Acampogeneta) intorta luciae (HOERNES et AVINGER) difiere de la definida por BRO-CCHI en el plioceno, por tener una forma más estrecha y alargada, así como una ornamentación espiral mucho más fina. Las especies miocenas en general tienden a ser más estrechas y alargadas.

Familia: CONIDAE

Género: Conus LINNEO, 1758

Subgénero: Chelyconus MERCH, 1852

Conus (Chelyconus) striatulus BROCCHI, 1814.

- 1814 Conus striatulus BROCCHI. BROCCHI. Conch. Foss. Subap. Pág. 292, Lám. III, Fig. 4.
- 1879 Conus striatus BROCCHI, FONTANNES. Moll. Plioc. Vall. Rhône. Pág. 150, Lám. VIII, Fig. 16.
- 1893 Chelyconus striatus (BROCCHI) SACCO. Moll. Terr. Terr. Piem. Pág. 93, Lám. IX, Fig. 30-39.
- 1898 Conus striatulus BROCCHI. ALMERA y BOFILL. Moll. Fos. Terr. Plioc. Cat. Pág. 33.
- 1907 Conus striatus BROCCHI. ALMERA. Cat. Fau. Flor. Fos. Cont. dep. Plioc. Pág. 146.
- 1910 Conus (Chelyconus) striatulus BROCCHI. CERULLI-IRELLI. Fau. Malac. Marít. Pág. 49, Lám. IV, Fig. 50-51.
- 1955 Conus (Chelyconus) (Puncticulis) striatulus BROCCHI-ROSSI- RONCHETTI. Conch. Fos. Subap. G. BROCCHI. Pág. 279, Fig. 149.
- 1960 Conus (Chelyconus) striatulus BROCCHI. GLIBERT. Con. Foss. Cenoz. Etrang. Pág. 97.
- 1973 Conus (Chelyconus) striatulus BROCCHI. CAPROTTI, & VESCOVI. Neog. Euthy. Strat. Piac. Pág. 182, Lám. III, Fig. 6.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Un solo ejemplar procedente de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana. ALMERA y BOFILL citan esta especie como procedente del desaparecido yacimiento situado en la base del pueblo de Ciurana.

MATERIAL DESCRITO.- Dos individuos jóvenes, uno encontrado en la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana y el otro procedente de la colección Bofill, depositado en el Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell) y etiquetado

con el nº 9767; la localidad de procedencia de este ejemplar es Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha de pequeño tamaño, de forma biconica alargada y de espira cónica; ángulo apical muy grande (alrededor de unos 75°).

La ornamentación, muy suave, está formada por estrias espirales. Las suturas están bien marcadas pero son poco profundas. Las líneas de crecimiento son opistocírticas.

La altura total de la concha del ejemplar más adulto es 0,779 cm. y su anchura 0,344 cm.

Ornamentación.- La protoconcha es paucispiral y muy saliente, estando formada por dos vueltas; la distinción entre protoconcha y teleoconcha es muy dificultosa.

La ornamentación adulta está formada básicamente por una estriación espiral muy suave (3 o 4 surcos por vuelta), observable en las vueltas más adultas.

La última vuelta es los 4/5 de la altura total de la concha, presentando un borde anguloso. La ornamentación continúa estando formada a base de estrias de crecimiento y unos suaves surcos espirales dispuestos de forma más o menos equidistantes; en la base de la vuelta los cordones espirales están mejor marcados.

La abertura es estrecha y larga, ocupando los 9/10 de la altura total de la última vuelta. El labro está todo en los dos ejemplares estudiados. El borde columelar es prácticamente inapreciable.

DISCUSION.- La sistemática actual de los CONACEA se realiza atendiendo a la coloración de las especies; puesto que las características ornamentales son muy escasas en este grupo, ello hace que los ejemplares fósiles sean realmente difíciles de clasificar.

La comparación de nuestros ejemplares con individuos jóvenes de Conus (Conolithus) dujardini DESMAYES, nos ha permitido observar una gran similitud; la separación de las especies se ha realizado teniéndose en cuenta la, angulosidad de la vuelta; de esta manera, nuestros ejemplares ha sido determinado como Conus (Chelyconus) striatulus BROCCHI, puesto que coinciden muy bien con la descripción y figuración dada por ROSSI-RONCHETTI sobre esta especie.

Familia: TEREBRIDAE

Género: Strioterebrum. SACCO 1891

Strioterebrum pliocenicum (FONTANNES, 1881)

- 1881 Terebra Basterodi NYST. var. pliocena FONTANNES.
FONTANNES. FONTANNES. moll. plioc. vall. Rhône, pág.126.
Lám. VII, Fig. 19
- 1891 Strioterebrum pliogenicum FONTANNES. SACCO. Moll.
terr. terz. Flem. pág. 38, Lám. II, fig. 15-19.
- 1898 Terebra Basteroti NYST. var. pliocena FONTANNES.
ALMERA y BOFILL. Moll. fos. plioc. Catalunya. pág. 24.
- 1907 Terebra Basterodi NYST. var. pliocena FONTANNES.
ALMERA. Cat. flor. fos. cont. dep. Mioc....Pág. 139..
- 1960 Strioterebrum pliogenicum FONTANNES. GLIBERT. Con.
Foss. Cenoz. Etrang. pág. 110.
- 1963 Strioterebrum pliogenicum SACCO. CARETTO. Nuo. dat.
esten. form, fac. piac....Lám. III, fig. 19.
- 1973 Strioterebrum pliogenicum (FONTANNES) CAPROTTI & VES-
COVI Neog. Euthy. Strato. Piac. pág. 183, Lám. III, fig.
5.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Proviene de la capa U₁ y U₃ del yacimiento del Cementerio de Ciurana.

MATERIAL DESCRITO.- Dos ejemplares, en aparente buen estado de conservación, provenientes de la capa U₁ y cuatro ejemplares rotos procedentes de la capa U₂ del yacimiento del Cementerios de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha alargada y turriculada; ejemplares de tamaño medio. Ornamentación formada a base de cóstulas axiales y cordones espirales; existe un cordón espiral muy profundo situado cerca de la línea de sutura adapical, el cual divide a cada vuelta en dos partes asimétricas. Las líneas de crecimiento son opistocírticas. Las líneas de sutura son lineales y no están muy

bien marcadas.

La altura total de la concha del ejemplar más adulto es 1,697 cm. y la anchura 0,254 cm.

Ornamentación.- Aunque en el ejemplar más completo la protoconcha está rota, en parte se puede deducir enseguida que esta es muy saliente.

En las primeras vueltas, la ornamentación está formada casi exclusivamente por las cóstulas transversales, las cuales están ligeramente torcidas; a medida que va creciendo el animal, se puede observar como aparecen una serie de cordones espirales y un profundo surco espiral que divide a la vuelta en dos partes. La parte superior, delimitada por dicho surco y la línea de sutura adapical, es mucho más estrecha que la parte inferior delimitada por el surco y la sutura abapical, debido al estado de preservación de nuestros ejemplares, no se observa muy bien el número de cordones espirales que contiene cada una de las diferentes partes en que queda dividida la concha. Este surco espiral también corta en dos las cóstulas transversales.

La última vuelta es algo mayor que $1/3$ de la altura total de la concha. La ornamentación continúa estando formada por un profundo surco espiral y los cordones espirales, en número bastante elevado (más de 20), y las cóstulas transversales, siendo estas últimas algo sinuosas, atenuándose completamente antes de llegar al final de la base de la vuelta.

La abertura sub-elíptica. El labro no está completo en nuestros ejemplares, aunque en su interior se observa una ausencia total de repliegues parietales. La columela está fuertemente excavada y el canal sifonal es corto y fuertemente torcido. El borde columelar es suave, poco expansionado y sin ningún tipo de repliegue.

DISCUSION.- Esta especie ha sido considerada, frecuentemente, como una variedad de Strioterebrum basteroti (NYST); últimamente diferentes autores, entre ellos GLIBERT (1960), CARETTO,

(1963), CAPROTTI & VESCOVI (1973), consideran que las dos variedades son diferenciables específicamente, apoyándose para esta separación en la forma de las cóstulas transversales y en la ornamentación espiral. Siguiendo el criterio de dichos autores, también se ha creído conveniente considerar Strioterebrum basterodi var pliocénica como una especie diferente pero de todas maneras no consideramos definitiva esta separación, puesto que se han encontrado muy pocos ejemplares y tampoco se ha podido estudiar los tipos correspondientes.

Género: Terebra BRUGUIERE, 1789

Subgénero: Myurellina BARTSCH, 1923.

Terebra: (Myurellina) acuminata BORSON, 1820

- 1820 Terebra acuminata BORSON. BORSON.
- 1866 Terebra acumiata BORSON. PEREIRA DA COSTA. Gast. dep. ter. Port. pág. 80, Lám. XIII, fig. 10.
- 1881 Terebra acuminata BORSON. FONTANNES. moll. plioc. wall. Rhône. pág. 127, lám. VII, fig. 20.
- 1898 Terebra acumiata BORSON. ALMERA Y BOFILL. Moll. fos. plioc. Catalunya. pág. 23.
- 1907 Terebra acumiata BORSON. ALMERA. Cat. fau. flor. fos. cont. dep. plioc..... pág. 139.
- 1952 Terebra acuminata BORSON. GLIBERT. Fau. Mala. Mioc. Belg. pág. 136, Lám. N, Fig. 7, A, 7B.
- 1958 Terebra acuminata CORSON. ver. pergranularis SACCO. ERUNAL-ERENTOZ. Moll. Neo. Bass. Kara....pág. 125, Lám. XX, fig. 12-14.
- 1960 Terebra (Myurellina) acuminata BORSON. GLIBERT. Cona. foss. Cenoz. estrang. pág. 112.
- 1972 Terebra acuminata BORSON. NORDSIECK. Mios. Moll. pág. 120, fig. 202.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Proviene de las capas U₁, U₂ y U₃ del yacimiento de Ciurana y del yacimiento de Mas Ciurana. ALMERA Y BOFILL citan esta especie como encontrada en el Bajo Ampurdán, pero no especifican que localidad.

MATERIAL DESCRITO.-Un ejemplar casi completo, encontrado en la capa U₁ del yacimiento de Ciurana, un fragmento bastante grande encontrado en la capa U₃ y pequeños fragmentos encontrados en los yacimientos anteriormente reseñados.

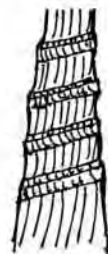
DESCRIPCION.- Concha turriculada y muy alargada; ornamentación formada por un surco espiral muy marcado, el cual divide cada vuelta en dos partes, siendo la zona situada adapicalmente la más estrecha. Las líneas de crecimiento son del tipo opistocírtico. Las líneas de sutura son continuas, no muy profundas, llegando a poderse confundir con el surco espiral anteriormente reseñado.

La altura total de la concha del ejemplar más completo es de 7,165 cm. y su anchura 1,189 cm.

Ornamentación.- Los ejemplares encontrados carecen todos ellos de protoconcha.

En las vueltas juveniles se puede observar una ornamentación formada por dos cordones espirales situados en la parte adapical de la vuelta; en las vueltas más juveniles el surco espiral es prácticamente de la misma amplitud que los cordones espirales; a medida que el individuo se va haciendo más adulto, el surco espiral se hace más estrecho y marcado, lo que hace que se llegue a confundir a veces con la línea de sutura adapical; asimismo, podemos observar la aparición de una ornamentación a base de suaves tubérculos que tapizan los cordones espirales; estos tubérculos están muy bien marcados en el individuo adulto. Las vueltas son ligeramente cóncavas. En el esquema adjunto se puede observar el trazado del surco espiral, el cual divide cada vuelta en dos partes: la zona adapical, más estrecha, y la zona abapical, mucho más amplia.

La última vuelta es algo mayor que un cuarto de la altura total de la concha. La ornamentación continúa estando formada por un surco espiral y dos cordones espirales recubiertos por unos suaves tubér-



X 1

culos; todo este conjunto está situado en la parte adapical de la vuelta; el resto de la ornamentación lo forman las líneas de crecimiento que, como ya se ha dicho, son de tipo opistocírtico.

La abertura es subelíptica, el labro es ligeramente sinuoso y en su interior no se observan repliegues parietales. La columela está excavada; el canal sifonal es corto. El borde columelar es suave pero bien marcado y no contiene ningún repliegue columelar, al igual que el calo parietal.

DISCUSION.- Terebra (Myurellina) neglecta MICHELOTTI es una forma muy cercana a T. (M.) acuminata, caracterizándose por tener una costulación axial mucho mejor marcada, un surco espiral mucho más profundo y una carena granulosa situado adapicalmente, más granulosa.

Subclase: EUTHYNEURA

Orden: CEPHALASPIDAE

Familia: PYRAMIDELLIDAE

Género: Chrysallida CARPENTER, 1857

Subgénero: Parthenina BUCQUOY, DAUTZENBERG et DOLLFUS, 1883.

Chrysallida (Parthenina) cylindrata (CERULLI-IRELLI, 1914)

-1914 Parthenina cylindrata CERULLI-IRELLI. CERULLI-IRELLI
Fau. Malac. Maria. Pág. 263, Lám. XXIII, Fig. 4 y 5.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Procede de la capa U₁ y U₂ del yacimiento del Cementerio de Ciurana y en el yacimiento de Mas Ciurana. ALMERA Y BOFILL no citan esta especie como encontrada en el plioceno del Ampurdán.

MATERIAL DESCRITO.- Cuatro ejemplares en bastante buen estado de conservación, procedentes dos de ellos de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana y dos restantes del yacimiento de Más Ciurana.

DESCRIPCION.- Individuos de pequeño tamaño, de concha subcilíndrica y alargada. Ornamentación a base de cóstulas axiales oblicuas y sinuosas; asimismo, existe una suave estriación espiral visible solamente con la ayuda del binocular. Las líneas de sutura son profundas y lineales.

La altura total de la concha del individuo más adulto es 2,914 mm. y su anchura 0,892 mm.

Ornamentación.- Protoconcha de tipo heterostrófico y sumergido. En las primeras vueltas ya se aprecia la ornamentación a base de cóstulas axiales, las cuales se caracterizan por ser delgadas, sinuosas y bien marcadas; la sinuosidad de las cóstulas axiales se va acentuando a medida que el individuo es más adulto. La ornamentación espiral está formada por una suave estriación.

Este tipo de ornamentación se puede observar a lo largo de toda la concha.

En la última vuelta vemos que las cóstulas axiales se atenuan al llegar a la base de la vuelta. El carácter sinuosos de las cóstulas axiales está muy marcado.

La abertura es de forma oval, algo alargada. No se observan pliegues parietales en el interior del labro. El borde columelar se muy suave, con un pequeño pliegue difícil de observar.

DISCUSION.- Esta especie, como muy bien hace resaltar CERULLI-IRELLI, (1914), tiene caracteres afines con Chrysallida (Parthenina) indistincta (MONTAGU) y con Chrysallida (Parthenina) clathrata (JEFFREYS) ; de la primera se diferencia por la forma cilíndrica de la concha, así como por las vueltas más pequeñas y la sutura menos profunda y, sobretodo, por la ornamentación espiral más pronunciada.

Chrysallida (Parthenina) clathrata (JEFFREYS) posee una ornamentación espiral muy similar, pero la forma de la concha es más cónica, las vueltas más convexas y las cóstulas axiales menos flexuosas y más gruesas.

Género: Odostomia Fleming., 1817
 Subgénero: Megastomia MONTEROSATO, 1884
Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI, 1814)

- 1814 Turbo conoidea BROCCHI. BROCCHI. Conch. foss. subap. pág. 660, lám. XVI, fig. 2.
- 1878 Odostomia conoidea BROCCHI. NYST. Conch. Terr. ter. Belg. pág. 71-72, Lám. VI, fig. 2.
- 1883 Odostomia conoidea. BROCCHI. BUCQUOY. DAUTZENBERG. et DOLLFUS. Moll. marc. Rouss. vol. I, pág. 159, Lám, XXI, fig. 1-3.
- 1892 Odontostomia conoidea BROCCHI. SACCO. Moll. Terr. Terz. Piem. pág. 33, Lám.I, fig. 66-70.
- 1898 Odostomia conoidea BROCCHI. ALMERA Y BOPILL. Moll.fos. plioc. Catal. pág. 54.
- 1904 Odontostonia conoidea BROCCHI. SACCO. Moll. terr. terz. Piem. pág. 108, lám. xxiv, fig. 7-8.
- 1904 Odontostomia conoidea BROCCHI. DOLLFUS BERKELEY. GOMES. Moll. Terr. Port. pág. 14, Lám. XXXIV, fig. 1.
- 1907 Odostomia conoidea BROCCHI. ALMERA. Cat. faun. flor. fos. cont. dep. plioc. aren. baj. Llobr. llan. Barc.pág. 162.
- 1914 Odostomia conoidea BROCCHI. CERULLI-IRELLI. Faun. malac. maria. pág. 252, lám. XXII, fig. 14, 19, 22, 25,
- 1918 Odostomia conoidea (BROCCHI) HARMER Plioc. Moll. Great. Brit. pág. 599, lám. 4, fig. 33.
- 1952 Odostomia (Megastomia) conoidea BROCCHI. GLIBERT. Faun. mal. mioc. Belg. pág. 55, lám. IV, fig. 10.
- 1955 Odostomia (Megastomia) conoidea BROCCHI. ROSSI-RONCHETTI. Conch. foss. subap. di BROCCHI. pág. 153, fig. 77
- 1958 Odostomia conoidea (BROCCHI) SORGENFREI. Moll. Assem Mor. Midd. Mioc. pág. 312. Lám. 72, fig. 231.
- 1958 Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI). GLIBERT. Gast. Diest. Scald. Merx. Belg. 2m Note. pág. 18.
- 1962 Odostomia (Megastomia) conoidea BROCCHI. GLIBERT. Euthy. Pulmo. foss. Cenoz. Etrang. pág. 6.

- 1963 Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI) VENZO y PELOSIO. Malac. Tort. coll. Vigg. pág. 77, Lám. XXXIV, fig. 20-22.
- 1968 Odostomia conoidea (BROCCHI). RASMUSSEN. Moll. fau. Biost. Mar. Young, Mioc. pág. 221.
- 1974 Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI) CAPROTTI. Moll. Tab. (Plioc. Inf.) Val D^o Ard. pág. 36, lám. 4, fig. 4,
- 1975 Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI). PAVIA. Moll. Plioc. Inf. Mont. pág. 60, Lám. X, fig. 9-13.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Proviene de la capa U₁ y U₂ del yacimiento del Cementerio de Ciurana y del yacimiento de Mas Ciurana. ALMERA Y BOFILL no citan esta especie como encontrada en el plioceno del Ampurdán.

MATERIAL DESCRITO.- Diez ejemplares en buen estado de conservación procedentes de la capa del yacimiento del Cementerio de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha cónica, de espira saliente y pequeño tamaño; son lisas y de superficie brillante, con líneas de sutura lineales y líneas de crecimiento de tipo ortoclino; la abertura oval con un repliegue en el borde columelar.

La altura total de la concha del ejemplar más adulto es 2,976 mm. y la anchura 1,536 mm.

Ornamentación.- La protoconcha es desviada en relación al eje de enrollamiento de la teleconcha, con el núcleo heterostrofico visible del lado opuesto en que se hace la torsión que establece la unión entre la protoconcha y la primera vuelta de espira.

A lo largo de toda la concha la superficie es lisa, apreciándose como único elemento ornamental las líneas de crecimiento, las cuales son muy suaves.

La última vuelta es algo mayor que la mitad de la altura total de la concha. La abertura es ovoide, con el labro recto, que algunas veces presenta pliegues parietales en su interior. La colu-

mela está excavada y el borde columelar es suave y poco extendido presentando un pliegue que penetra hacia el interior de la abertura.

DISCUSION.- O. (M.) polita (BIVONA) se diferencia de nuestros ejemplares por tener la última vuelta mucho más globosa. O. (M.) conspicua ALDER posee las suturas mucho mejor marcadas la abertura es más redondeada y la última vuelta más alargada.

Debido a la gran cantidad de especímenes encontrados en el yacimiento del Cementerio de Ciurana se ha podido realizar el estudio biométrico que a continuación acompañamos.

T A B L A S D E M E D I D A S

ind. nº	H	hv	A	nº vueltas
1	2,976	1,728	1,536	5
2	2,880	1,680	1,296	5
3	2,784	1,584	1,296	5
4	3,072	1,824	1,488	5
5	2,976	1,776	1,440	5
6	2,256	1,296	1,152	4
7	2,208	1,392	1,200	4
8	2,064	1,296	1,056	4
9	2,064	1,248	1,104	4
10	2,352	1,488	1,200	4
11	2,400	1,440	1,296	4
12	2,784	1,588	1,344	4
13	2,016	1,344	1,200	4
14	2,640	1,588	1,152	4
15	2,064	1,248	1,056	4
16	2,256	1,296	1,200	4
17	2,880	1,776	1,440	4
18	2,064	1,296	1,004	4
19	2,208	1,296	1,104	4
20	2,256	1,344	1,104	4
21	2,016	1,248	1,008	4
22	2,016	1,248	1,104	4
23	2,832	1,728	1,392	4
24	2,016	1,200	1,008	4
25	2,064	1,248	1,056	4
26	2,880	1,776	1,536	4
27	2,256	1,296	1,248	4
28	2,016	1,296	1,056	4
29	1,872	1,152	0,960	4
30	1,824	1,152	1,056	4
31	3,024	1,728	1,392	4
32	2,160	1,344	1,200	4

ind.no	H	hv	A	n2vueltas
33	2,208	1,392	1,200	4
34	2,208	1,248	1,104	4
35	1,536	1,200	1,152	4
36	1,536	1,200	1,008	4
37	2,112	1,296	1,104	4
38	2,304	1,392	1,248	4
39	1,968	1,296	1,056	4
40	2,208	1,296	1,152	4
41	1,920	1,152	1,056	4
42	2,352	1,344	1,200	4
43	2,016	1,344	1,104	4
44	2,016	1,344	1,056	4
45	2,016	1,296	1,104	4
46	2,016	1,296	1,008	4
47	1,680	1,056	0,960	3
48	1,728	1,200	0,960	3
49	2,400	1,440	1,152	3
50	1,824	1,248	1,008	3
51	1,776	1,200	0,960	3
52	1,680	1,520	0,960	3
53	1,728	1,056	1,008	3
54	1,536	1,864	0,912	3
55	1,728	1,520	1,008	3
56	1,872	1,520	1,056	3
57	1,680	1,104	0,960	3
58	1,776	1,056	0,960	3
59	1,776	1,200	0,960	3
60	1,680	1,200	0,960	3
61	1,776	1,296	1,056	3
62	1,776	1,056	0,960	3

ind.no	H	hv	A	novuelt
63	1,584	0,960	0,864	3
64	1,776	1,248	0,920	3
65	1,632	1,152	0,920	3
66	1,248	0,816	0,720	3
67	1,776	1,104	0,920	3
68	1,536	1,104	0,912	3
69	1,680	1,152	1,008	3
70	1,776	1,152	0,320	3
71	1,824	1,200	1,008	3

Todas estas medidas están estañ expresadas en mm.

El número de individuos de Odostoma (Megastomia) conoidea medidas es de 71. A continuación se da el valor medio y la varianza para cada estadio de crecimiento.

	\bar{H}	S^2_H	\bar{hv}	S^2_{hv}	A	S^2_A	n
Estadio 5	2,938	0,01198	1,718	0,0085	1,411	0,0122	5
Estadio 4	2,193	0,1078	1,352	0,0269	1,153	0,0162	40
Estadio 3	1,730	0,0356	1,217	0,0472	0,961	0,006	25

Siendo $n = \text{no de individuos por estadio de crecimiento.}$

\bar{H} = media aritmética de H

S^2_H = varianza muestral de H

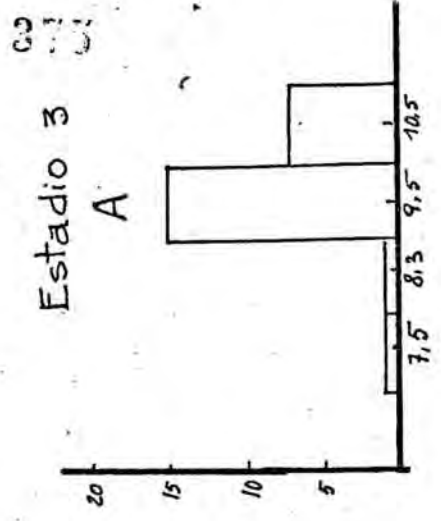
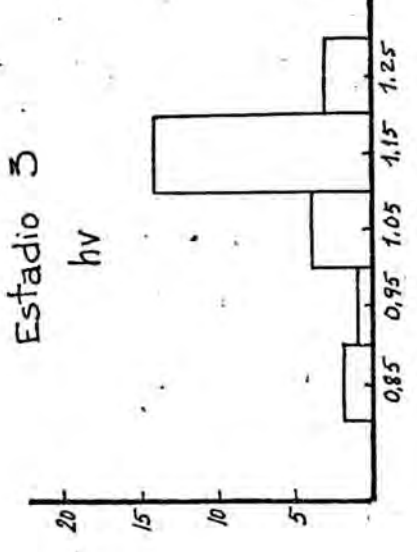
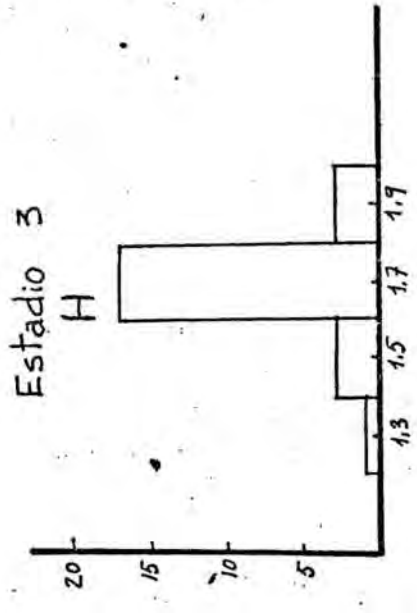
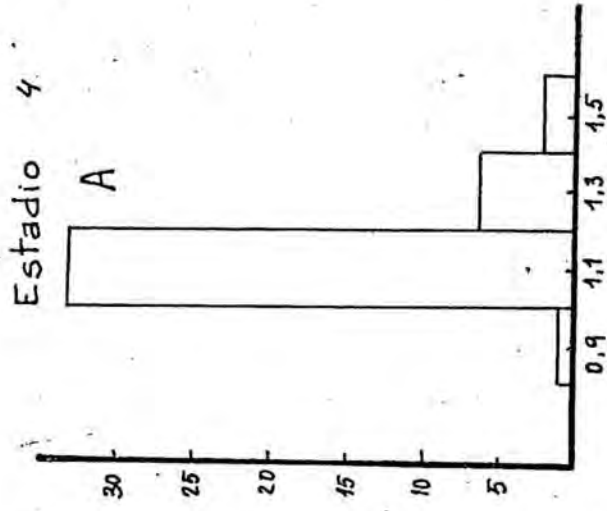
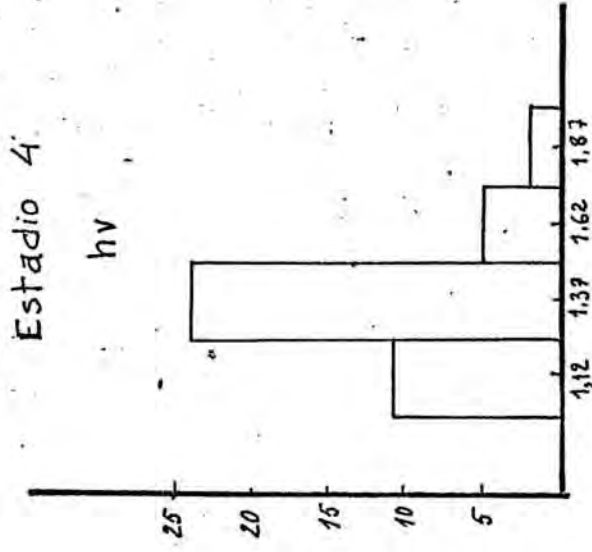
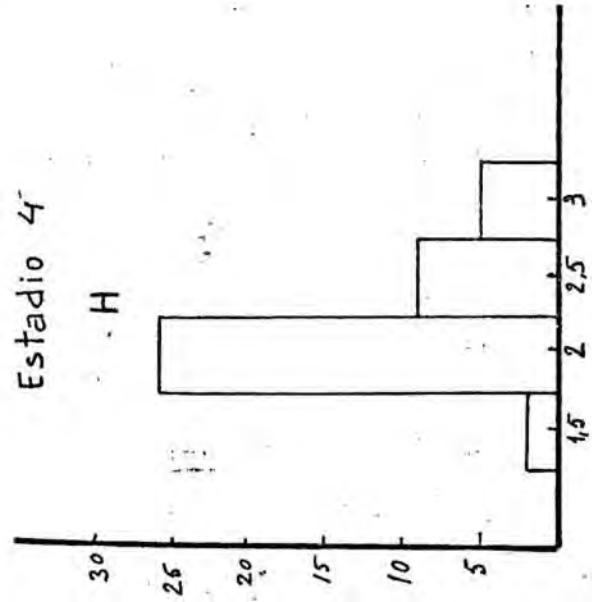
\bar{hv} = media aritmética de

S^2_{hv} = varianza muestral de

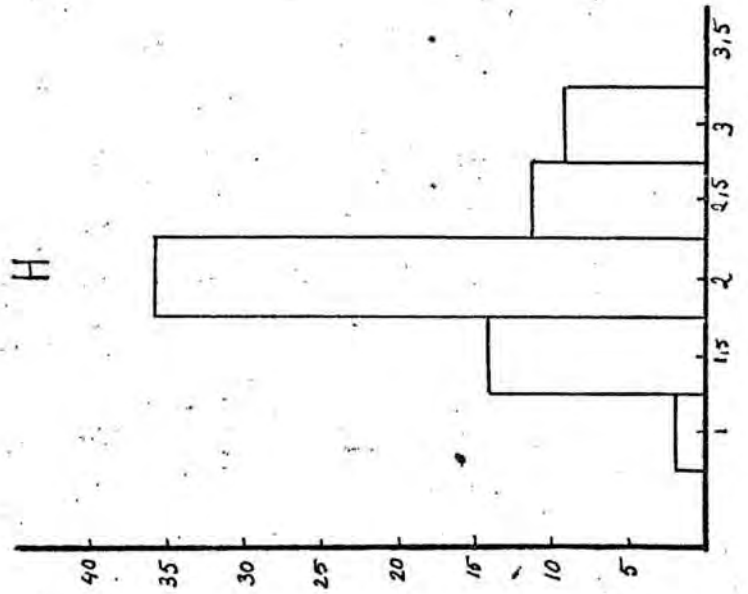
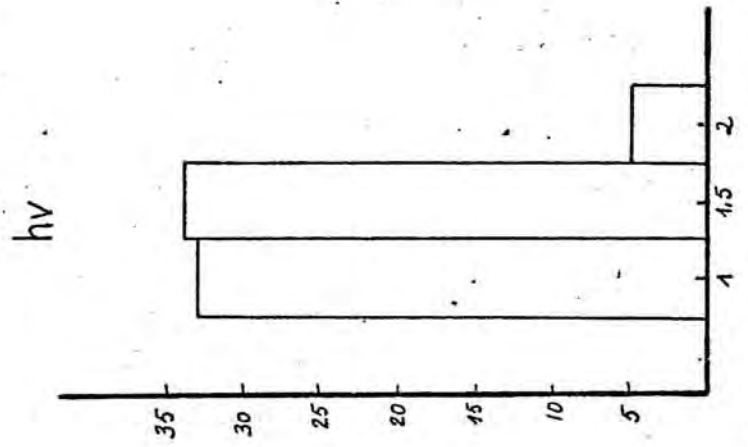
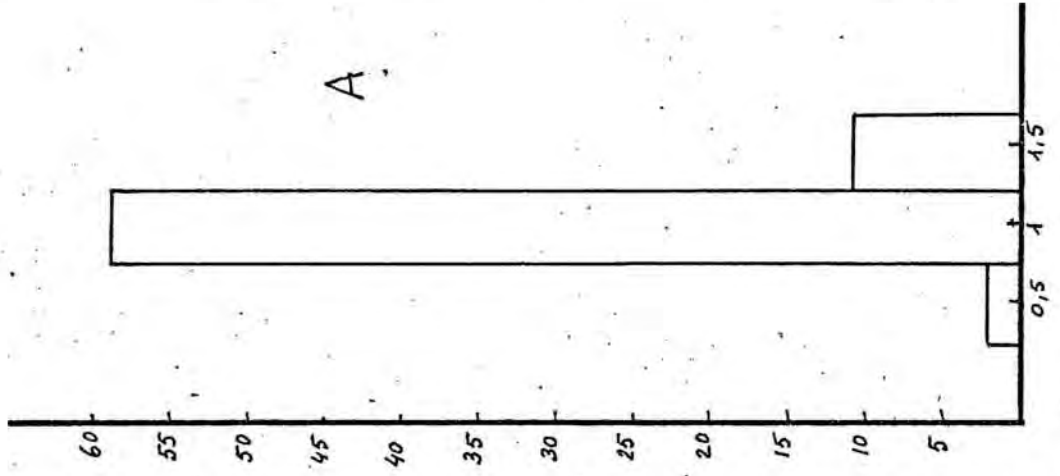
A = media aritmética de A

S^2_A = varianza muestral de A.

Los intervalos confidenciales al 95 % para estas magnitudes son los siguientes:



Histogramas mostrando la variabilidad de H, hv y A de la especie Odostomia (Mecastomia) conoidea (BROCCHI, 1814) en dos de sus estadios de crecimiento.



Histogramas mostrando la variabilidad de H, hv y A de la especie *Odostomia (Megastomia) conoidea*.
(BROCCHI, 1814).

Estadio 5

$2,803 \leq E(H) \leq 3,073$	$0,004 \leq \sigma^2_H \leq 0,089$
$1,604 \leq E(hv) \leq 1,832$	$0,003 \leq \sigma^2_{hv} \leq 0,070$
$1,273 \leq E(A) \leq 1,549$	$0,004 \leq \sigma^2_A \leq 0,101$

Estadio 4

$2,088 \leq E(H) \leq 2,298$	$0,071 \leq \sigma^2_H \leq 0,189$
$1,300 \leq E(hv) \leq 1,404$	$0,018 \leq \sigma^2_{hv} \leq 0,047$
$1,112 \leq E(A) \leq 1,194$	$0,011 \leq \sigma^2_A \leq 0,029$

Estadio 3

$1,652 \leq E(H) \leq 1,808$	$0,022 \leq \sigma^2_H \leq 0,069$
$1,127 \leq E(hv) \leq 1,307$	$0,029 \leq \sigma^2_{hv} \leq 0,092$
$0,929 \leq E(A) \leq 0,993$	$0,004 \leq \sigma^2_A \leq 0,012$

Siendo :

- $E(H)$ = Esperanza de H
- σ^2_H = Varianza de H
- $E(hv)$ = Esperanza de hv
- σ^2_{hv} = Varianza de hv
- $E(A)$ = Esperanza de A
- σ^2_A = Varianza de A.

Lineas de regresión: Se han tomado para calcularlos , los 71 individuos sin distinción de estadio de crecimiento. Como se puede observar por las Gráficas el crecimiento es isométrico.

H, hv

$$H = 1,87 \text{ hv} = 0,35$$

Siendo el coeficiente de correlación $r = 0,948$

H, A

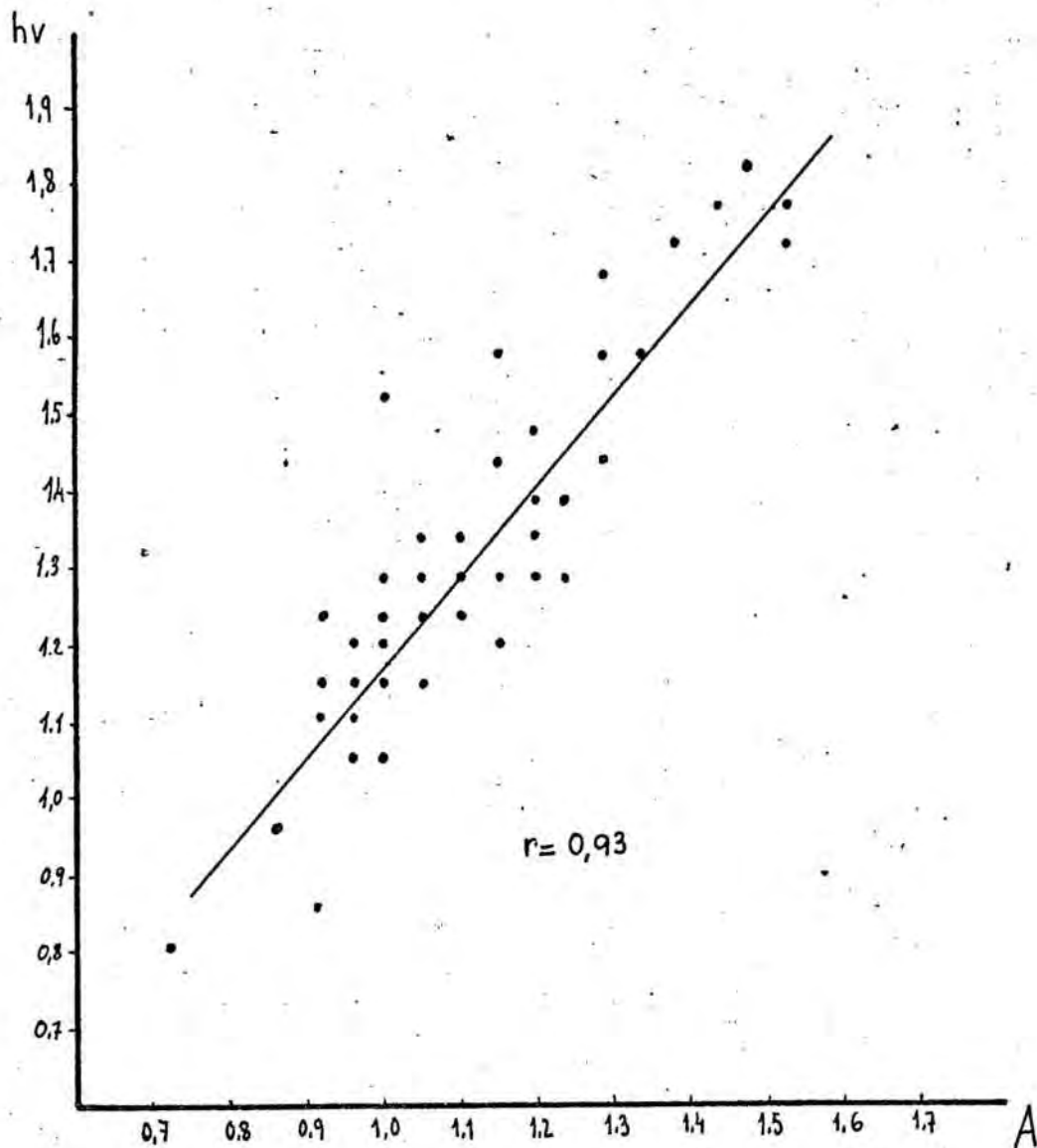
$$H = 2,35 A - 0,52$$

siendo el coeficiente de correlación $r = 0,93$

hv, A

$$hv = 1,2 A - 0,02$$

siendo el coeficiente de correlación $r = 0,93$



Relacion entre hv y A en Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI, 1814)

Género: Turbonilla RISSO, 1826

Subgénero: Turbonilla s.s

Turbonilla (s.s) albaredensis COSSMANN, 1899

-1898 Turbonilla gracillina ALMERA Y BOFILL. ALMERA Y BOFILL. Moll. Fos. Terr. Plioc. Catal. Pág. 171, Lám.V, Fig. 8.

-1899 Turbonilla albaredensis COSSMANN. COSSMANN. Rev. Crit. Paleoz. Pág. 158.

-1907 Turbonilla albaredensis COSSMANN. ALMERA. Cat. Fau. Flor. Fos. cont. dep. plioc....Pág. 164, Lám. IX, Fig.8.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Proceda de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana. ALMERA Y BOFILL no citan esta especie como encontrada en el plioceno del Ampurdán.

MATERIAL DESCRITO.- Tres ejemplares, en bastante mal estado de conservación, procedentes todos ellos de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana

DESCRIPCION.- Conchas de pequeño tamaño, de espira saliente y forma subcilíndrica, no estrictamente cónica. Ornamentación a base de cóstulas axiales y cordones espirales. Las líneas de sutura están bien marcadas. Las líneas de crecimiento son prácticamente ortoclinas.

La altura total de la concha del individuo más adulto es 4,7 mm. y su anchura 1,598 mm.

Ornamentación.- Los individuos estudiados poseen la protoconcha tota.

En la primera vuelta observable, la ornamentación está formada a base de cóstulas axiales, algunas de las cuales son ligeramente sinuosas, y cordones espirales planos, observables en el espacio intercostular.

Este tipo de ornamentación se va manteniendo a lo largo de todo

el individuo, sin variar prácticamente el número de cordones espirales de las vueltas, aunque si varían en tamaño a medida que el individuo es más adulto.

La ornamentación adulta está formada por seis cordones espirales planos de tamaño similar y mucho más anchos que los surcos espirales. Se pueden contar veinte cóstulas axiales por vuelta finas y bien marcadas.

En la última vuelta, aunque está en muy mal estado de conservación, se puede observar que las cóstulas axiales no llegan hasta el final de la base de la vuelta, que está ornamentada solamente por cordones espirales.

La abertura es suboval, pequeña y el labro no está completo en los ejemplares estudiados. No se observan repliegues parietales en el interior del labro. La columela está excavada. El borde columelar, suave, forma una pequeña callosidad, no presentando ningún repliegue.

DISCUSION.- La forma global de la concha, nos recuerda a Turbonilla pusilla (PHILIPPI) diferenciándose porque ésta no tiene ornamentación espiral y en cambio, en T. albarensis dicha ornamentación está muy bien marcada.

COSSMANN (1899) propuso el nombre de Turbonilla albarensis a la especie descrita por ALMERA Y BOFILL bajo el nombre de T. gracillima por presentar esta denominación confusiones con otra especie ya descrita anteriormente por BOETTGER.

Turbonilla (Turbonilla) pusilla (PHILIPPI, 1844)

- 1844 Chemnitzia pusilla PHILIPPI. PHILIPPI. Enum. Moll. Sic. Vol. II, Pág. 224, Lám. XXVIII, Fig. 21.
- 1883 Turbonilla pusilla PHILIPPI. BUCUQOY. DAVIZENBERG. et DOLLFUS. Moll. Mar. Rouss. Vol. I, Pág. 181, Lám. 20, Fig. 16.
- 1892 Turbonilla pusilla PHILIPPI. SACCO. Moll. Terr. Terz. Piem. Part. XI, Pág. 81.
- 1898 Turbonilla pusilla PHILIPPI. ALMERA et BOFILL. Moll. Fos. Terr. Plioc. Catal. Pág. 55.
- 1907 Turbonilla pusilla PHILIPPI. ALMERA. Cat. Fau. Flor. Fos. Cont. dep. plioc....Pág. 163.
- 1914 Turbonilla pusilla PHILIPPI. CERULLI-IRELLI. Fau. Mala. Maria. Pág. 269, Lám. XXIII, Fig. 36-40.
- 1918 Turbonilla (Turbonilla) pusilla (PHILIPPI). HARMER. Plioc. Moll. Great. Brit. Pág. 564, Lám. XLIX, Fig. 14.
- 1963 Turbonilla (Turbonilla) pusilla (PHILIPPI). VENZO et PELOSIO. Malac. Tort. Coll. Vigo. (Preap. Piac.) Pág. 79, Lám. XXXIV, Fig. 30, 31, a, b.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Procede de la capa U₁ y U₂ del yacimiento del Cementerio de Ciurana y del yacimiento de Mas Ciurana. ALMERA Y BOFILL citan ésta especie como encontrada en el desaparecido yacimiento de Baseya.

MATERIAL DESCRITO.- Cuatro ejemplares en bastante mal estado de conservación, procedentes dos de ellos de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana y los dos restantes del yacimiento de Mas Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha de pequeño tamaño, de forma cónico-pu-
plode. Ornamentación a base de cóstulas axiales. Líneas de sutura lineales y bien marcadas. Líneas de crecimiento de tipo opisto-
clino.

La altura total de la concha del individuo más adulto es 3,008 mm. y su anchura 0,94 mm.

Ornamentación.- Los ejemplares estudiados poseen todos la protoconcha rota.

En las primeras vueltas de la teleoconcha ya se puede observar la ornamentación a base de cóstulas axiales, bastante anchas y ligeramente inclinadas.

Este tipo de ornamentación vemos que se mantiene a lo largo de toda la concha, siendo el número de cóstulas axiales de 12 a 13 por vuelta.

La última vuelta es más o menos, $1/3$ de la altura total de la concha. Las cóstulas axiales se atenúan al llegar a la base de la vuelta, la cual es redondeada y lisa.

La abertura es suboval y la parte externa del labro está rota en todos los ejemplares encontrados. El borde columelar es suave y formando un a suave callosidad en su parte abapical; la columela está excavada.

DISCUSION.- La forma global de la concha nos hace recordar a T. lactea (LINNE), diferenciándose básicamente de ella porque T. pusilla carece de ornamentación espiral, así como por la forma de las cóstulas axiales más gruesas. La carencia de ornamentación, así como el tipo de cóstulas axiales son las características que nos diferencian así mismo T. pusilla de T. delicata (MONTERO-SATO).

Subgénero: Pyrgiscus PHILIPPI, 1841

Turbonilla (Pyrgiscus) rufa (PHILIPPI, 1836)

- 1836 Melania rufa PHILIPPI. PHILIPPI. Enum. Moll. Sic. Vol. I, Pág. 156, Lám. IX, Fig. 7.
- 1884 Chemnitzia rufa PHILIPPI. ALMERA Y BOFILL. Moll. Fos. Terr. Plioc. Catal. Pág. 55.
- 1898 Turbonilla Millasensis FONTANNES. ALMERA Y BOFILL. Moll. Foss. Terr. Plioc. Catal. Pág. 56.
- 1907 Chemnitzia rufa PHILIPPI. ALMERA. Cat. Fau. Flor. Fos. cont. dep. plioc....Pág. 163.
- 1907 Turbonilla Millasensis FONTANNES. ALMERA. Cat. Fau. Flor. Foss. cont. dep. plioc.....Pág. 163.
- 1914 Turbonilla (Pyrgostelis) rufa PHILIPPI. CERULLI-IRELLI. Fau. Malac. Maria. Pág. 271-273, Lám. XXIII, Fig. 44-53.
- 1958 Turbonilla rufa (PHILIPPI). SORGENFREI. Moll. Assemb. Mar. Mid. Mioc....Pág. 328, Lám. LXXII, Fig. 244 a-c.
- 1960 Turbonilla (Pyrgiscus) rufa (PHILIPPI). WENZ et ZILCH. Gastropoda (Euthy). Pág. 871, Fig. 2559.
- 1962 Turbonilla (Pyrgiscus) rufa (PHILIPPI). GLIBERT. Euthy. Pulmo. Foss. Cenoz. Etrang. Pág. 21.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Procede de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana. ALMERA Y BOFILL citan esta especie como encontrada en el desaparecido yacimiento situado en la base del pueblo de Ciurana.

MATERIAL DESCRITO.- Nueve ejemplares en bastante buen estado de preservación, procedentes todos ellos de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana.

DESCRIPCION.- Conchas de pequeño tamaño, de forma cilíndrica y de espira saliente. Ornamentación a base de cordones espirales y cóstulas axiales. Las líneas de sutura son profundas. Las líneas de crecimiento son ligeramente opistoclina y en algunos

casos no se distingue muy bien las líneas de crecimiento si con opistoclínicas o prosoclínicas.

La altura total de la concha del individuo más adulto es 4,794 mm. y la anchura 1,128 mm.

Ornamentación.- La protoconcha, muy saliente, está desviada en relación al eje de enrollamiento de la teleconcha y posee un núcleo heterostrófico.

En la primera vuelta de la teleconcha ya se observa la doble ornamentación a base de cordones espirales planos, visibles solamente en el espacio que queda entre las cóstulas axiales; el número de cordones espirales de la primera vuelta, en los ejemplares estudiados, es de cinco; las cóstulas axiales están ligeramente inclinadas.

Este tipo de ornamentación vemos que se va manteniendo a lo largo de toda la concha, aumentando el número de cordones espirales a medida que crece el individuo.

La ornamentación del individuo adulto está formada por ocho cordones espirales planos, de los cuales, los situados muy adaxialmente son más estrechos; el espacio entre cordones es más estrecho que la amplitud de los cordones. El número de cóstulas axiales es de 21 por vuelta, estando muy bien marcadas, ligeramente inclinadas y mucho más estrechas que el espacio intercostular, único lugar en que se observa la ornamentación espiral.

La última vuelta es muy pequeña en relación a la altura total de la concha. Las cóstulas axiales se atenuan antes de llegar al final de la base de la vuelta. Los cordones espirales son de características parecidas a las descritas para el individuo, excepto los cinco cordones espirales que tapizan la base de la vuelta, que son mucho más anchos.

La abertura es romboidal y la parte terminal del labro está rota no se observan repliegues parietales en el interior del labro. La columela está excavada, no observándose ningún repliegue en el borde columelar, el cual es liso y suave, formando una

pequeña callosidad en su parte terminal.

DISCUSION.- Los ejemplares de la colección ALMERA, depositados con el nº 13.594 en el Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell) bajo el nombre de Turbonilla milla-sensis FONTANNES, corresponden a ejemplares de Turbonilla rufus no se discute la validez de la especie creada por FONTANNES, puesto que no se han podido observar los tipos directamente.

Turbonilla (Pyrgiscus) rufa se diferencia de Turbonilla (Pyrgolampos) gracilis (BROCCHI) por la ornamentación, pues ésta última no tiene ornamentación espiral; asimismo, esta última difiere por la forma de sus cóstulas axiales y por poseer un pliegue en el borde columelar.

Género: Pyramidella LAMARCK, 1799.

Subgénero: Pyramidella s.s

Pyramidella (s.s) plicosa BRONN, 1838

- 1838 Pyramidella plicosa BRONN. BRONN. Ital. Tert. Pág. 1026, Lám. XI, Fig. 24.
- 1892 Pyramidella plicosa BRONN. SACCO. Moll. Terr. Terz. Piem. Pág. 27, Lám. I, Fig. 53.
- 1898 Pyramidella plicosa BRONN. y var. ALMERA Y BOFILL. Moll. Fos. Terr. Plioc. Calt. Pág. 184, Lám. III, Fig. 8.
- 1907 Pyramidella plicosa BRONN y var. ALMERA . Cat. Fau. Flor. Fos. Cont. Dep. Plioc. Catal. Pág. 160, Lám. VII, Fig. 8.
- 1914 Pyradella plicosa BRONN. CERULLI-IRELLI. Fau. Malac. Malac. Maria. Pág. 251, Lám. XXII, Fig. 6-12.
- 1949 Pyramidella plicosa BRONN. GLIBERT. Gast. Mioc. Moy. Bass. Loire. Pág. 197, Lám. XII, Fig. 11.
- 1952 Pyramidella (Pyramidella) plicosa BRONN. GLIBERT. Fau. Malac. Mioc. Belg. Pág. 62, Lám. IV, Fig. 17.
- 1958 Pyramidella plicosa BRONN. SORGENFREI . Moll. Ass. Mar. Mioc....Pág. 332, Lám. LXXII, Fig. 247.
- 1962 Pyramidella (s.s) plicosa BRONN. GLIBERT. Euthy. Pulmo. Foss. Cenoz. Etrang. Pág. 24.
- 1968 Pyramidella plicosa BRONN. RASMUSSEN. Moll. Fau. Bios. Mar. Yong. Mioc. Form. Dep. Pág. 231.
- 1972 Pyramidella (Voluspa) plicosa (BRONN). NORDSIECK. Mioc. Moll. Pág. 131. Lám. XXXIII, Fig. 242.
- 1973 Pyramidella (Pyramidella) plicosa BRONN. CAPPOTTI. Y VESCOVI. Neog. Euthy. Strato. Piacen. Pág. 187, Lám. II, Fig. 17.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO. - Procedo de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana. ALMERA Y BOFILL citan esta especie como procedente del desaparecido yacimiento de la base del

pueblo de Ciurana.

MATERIAL DESCRITO.- Cinco ejemplares procedentes de la capa U_1 del yacimiento del Cementerio de Ciurana y diez ejemplares de la colección ALMERA, depositada en el Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell) y etiquetados con el nº 13.675 , procedentes del desaparecido yacimiento situado en la base del pueblo de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha oblonga cónica y de espira saliente. Ornamentación formada por una suave estriación espiral, observable solo en los ejemplares mejor conservados y con ayuda del binocular. Las líneas de crecimiento son del tipo ortoclino. Las suturas están bien marcadas, siendo ligeramente oblicuas en relación al eje de enrollamiento de la concha.

La altura total de la concha del individuo más adulto es 1.102 cm. y su anchura 0, 338 cm.

Ornamentación.- La protoconcha es heterostrófica, estando parcialmente recubierta por la primera vuelta de la leleoconcha.

La ornamentación está formada por las líneas de crecimiento y una estriación espiral observable con la ayuda del binocular; es por ello que el aspecto global es liso.

La última vuelta es más pequeña que $1/3$ de la altura total de la concha. La superficie de la base es convexa.

La abertura es romboidal; la parte más externa del labro está rota en todos los ejemplares estudiados, aunque se puede observar en su interior una serie de repliegues, en número variable (máximo cuatro) pudiendo estos faltar totalmente. La columna está excavada. El borde columelar se caracteriza por poseer 2 ó 3 pliegues, de los cuales el situado más adapicalmente es el más fuerte.

DISCUSION.- Pyramidella plicosa BRONN, se parece a Pyrami
della laeviuscula WOOD, con la cual ha sido a veces confun-
dida; por ejemplo, NYST (1878) figura como P. plicosa (Lám.
VI, Fig. I) un ejemplar de P. laeviuscula . Estas dos especies
se diferencian, porque la especie definida por WOOD tiene la ba-
se menos angulosa, las suturas más profundas y el contorno de las
vueltas más redondeado.

Familia: ACTAeonIDAE

Subfamilia: ACTAeonINAE

Género: Actaeon MONTFORT, 1810

Actaeon semistriatus (FERUSSAC, 1822).

- 1814 Voluta tornatilis LINNE. ver. BROCHHI. Conch. foss. subap. part. II, pag. 643. Lám. XV, fig. 14.
- 1822 Tornatella semistriata FERUSSAC. FERUSSAC. Tabl. syst. Anim. Moll. pag. 108.
- 1879 Actaeon tornatilis LINNE. var. semistriatus FERUSSAC. FONTANNES. Moll. plioc. wall. Rhône. pag. 233, lám. XII, fig. 12.
- 1892 Actaeon semistriatus (FERUSSAC). SACCO. Moll. terr. terz. Piem. pag. 33, lám. III, fig. 21-32.
- 1898 Actaeon tornatilis LINNE. var. semistriatus FERUSSAC. ALMERA. Y BOFILL. Moll. fos. plioc. catal. pag. 104.
- 1904 Actaeon semistriatus DE FRANCE. DOLLFUS. BERKELEY. GOMES. Moll. terz. Port. pag. 16, Lám. XXXIV, Fig. 14.
- 1907 Actaeon tornatilia LINNE. var. semistriatus. FERUSSAC. ALMERA. Cat. fau. flor. cont. dep. plioc. cuenc. baj. Llob. llan. Barc. pag. 205.
- 1932 Actaeon semistriatus FERUSSAC. PEYROT. Conch. neog. Aquí. pag. 320, lám. XI, fig. 36, 45, 46, 58, 60.
- 1952 Actaeon semistriatus FERUSSAC. GLIBERT. Faun. malac. mioc. Belg. pag. 139, lám. X, fig. 10.
- 1958 Actaeon semistriatus (BASTEROT) SORGENFREI. Moll. Assem. Mar. Miold. Mioc. pag. 298. Lám. 65, Fig. 216.
- 1962 Actaeon semistriatus FERUSSAC. GLIBERT. Euthy. Pulmo. foss. Cenoz. Etrang. pag. 28.
- 1968 Actaeon semistriatus (BASTEROT). RASMUSSEN. Moll. Fau. Biost. Mar. You. Mioc. pag. 214, Lám. XXV, fig. 1 y 2.
- 1972 Actaeon semistriatus FERUSSAC. NORDSIECK. Mioz. Mollusk. pag. 121, Lám. XXI, fig. 205.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO. - Proviene de las capas U₁ y U₂ del

yacimiento del Cementerio de Ciurana. ALMERA Y BOFILL citan esta especie como encontrada en el Bajo Ampurdán, aunque no precisan la localidad.

MATERIAL DESCRITO.- Cinco ejemplares en bastante buen estado de conservación oricidentes todos ellos de la capa U_1 del yacimiento del Cementerio de Ciurana.

La altura de la concha del ejemplar más adulto es 1,089 cm. y su anchura 0, 528 cm.

DESCRIPCION.- Concha ovalada, sub-cilíndrica y de espira corta.

Ornamentación muy suave a base de surcos espirales, observándose estos muy bien en la base de la última vuelta. Las líneas de crecimiento son prosoclinas. La línea de sutura es lineal

Ornamentación.- Todos los ejemplares encontrados poseen la protoconcha rota.

La ornamentación de la concha está formada a base de surcos espirales en número variable; en uno de los ejemplares estudiados no se observa dicha ornamentación durante las primeras vueltas. Por regla general, los surcos cercanos a la línea de sutura adapical son los mejor observables, de tal manera que las vueltas quedan divididas en dos zonas más o menos iguales; la zona más adapical con 2 o 3 surcos espirales y la zona abapical aparentemente sin surcos espirales.

La última vuelta es algo mayor que los $3/4$ de la altura total de la concha. Los surcos espirales están situados en dos zonas, una cerca de la línea de sutura adapical y la otra en la base de la vuelta, separados por una amplia zona completamente lisa.

La abertura es oval, siendo estrecha en la parte adapical y ensanchándose en la parte abapical. El labro forma un suave entrante en su parte adapical (no se observan repliegues parietales en el

interior del labro) . La columela está fuertemente excavada y el borde columelar es fuerte y despegado con un repliegue en el calo parietal.

DISCUSION.- Actaeon semistriatus (FERUSSAL) es una especie muy parecida a Actaeon tornatilia (LINNE), de la cual se diferencia por la forma general de la concha más globosa, por que las nuevas espirales solo tapizan parte de las vueltas y porque el borde columelar es mucho más suave.

T A B L A D E M E D I D A S

H	hg	A
1,089	0,885	0,528
0,887	0,741	0,419
0,744	0,626	0,362
0,696	0,577	0,341
0,572	0,432	0,284

Todas las medidas realizadas están expresadas en cms.

Actaeon tornatilis (LINNE. 1766)

- 1766 Voluta tornatilis LINNE. LINNE. Syst. Nat. ed. 12, pág. 1187.
- 1866 Actaeon tornatilis LINNE. BUCQUOY. DAUTZENBERG et DOLLFUS. Moll. marc. Rouss. vol I, pág. 510, lám. XVI, fig. 15-16.
- 1897 Actaeon tornatilis LINNE. SACCO. Moll. terr. terz. Piem. part. XXII, pág. 31, lám. III, fig. 3-6.
- 1904 Actaeon tornatilis LINNEO. DOLLFUS. BERKELET. GOMES. Moll. Terz. Port. pág. 16. Lám. XXXIV, fig. 16-17..
- 1910 Actaeon tornatilis LINNE. CERULLI-IRELLI. Faun. malac. maris. pág. 31, lám. III, fig. 51-56.
- 1921 Actaeon tornatilis LINNE. HARMER. Plioc. Moll. Great. Brit. pág. 782, lám. LXII, fig. 13-14.
- 1958 Actaeon tornatilis (LINNE) SORGENFREI. Moll. Assem. Mer. Mar. Midd. Mioc. pág. 303, Lám. 66, fig. 220.
- 1960 Acteon (Acteon) tornatilis (LINNE) WENZ et ZILCH. Gastropoda. (Euthy), pág. 6, nº 2.
- 1960 Actaeon tornatilis LINNE. GLIBERT. Gast. Diert. Scald. Merx. Belg. pág. 21, Lám. IV, fig. 23.
- 1962 Actaeon tornatilis . LINNE. GLIBERT. Euthy. Pulmo. Cenoz. Etrang. pág. 30.
- 1972 Actaeon tornatilis LINNE. NORDSIECK. Mioz. Mollusck. pág. 120, lám. XXI, fig. 204.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Proviene de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana. ALMERA Y BOFILL citan esta especie como encontrada en el Bajo Ampurdán, pero sin especificar la localidad.

MATERIAL DESCRITO.- Cinco ejemplares procedentes de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha ovalada, subcilíndrica y de espira corta.

Ornamentación suave a base de cordones espirales que tapizan toda la concha. Líneas de crecimiento prosoclinas. Líneas de sutura lineales y poco marcadas.

Ornamentación.- La protoconcha es poco pronunciada, sumergida y está formada por una vuelta y media.

En la primera vuelta de la teleconcha vemos que la ornamentación está formada por un surco espiral situado adapicalmente.

A partir de la segunda vuelta ya se observa un aumento muy considerable en número de los surcos espirales, los cuales tapizan toda la vuelta, estando mejor marcados los que se encuentran en la parte adapical de la vuelta.

La última vuelta es mayor que los $3/4$ partes de la altura total de la concha. La ornamentación, a base de cordones y surcos espirales, tapiza toda la vuelta. En los surcos espirales se observan muy bien las estrías transversales formadas por las líneas de crecimiento.

La abertura es oval, siendo más estrecha en la parte adapical que en la abapical, donde se ensancha. El labro forma una suave sinuosidad en la parte adapical, no observándose ningún tipo de pliegues en su interior. La columela está fuertemente excavada. El borde columelar es suave y muy poco expansionado en su zona adapical, dando la impresión de no existir; abapicalmente está mejor representado, formando un pequeño callo.

DISCUSION.- Es una forma muy parecida a A. semistriatus (FERUSSAC) diferenciándose básicamente porque esta tiene una forma más rechoncha, la ornamentación espiral no tapiza toda la vuelta y tiene muy poco desarrollado el borde columelar.

Familia: RINGICULIDAE

Género: Ringicula DESMAYES, 1838

Subgénero: Ringiculina MONTEROSATO

Ringicula § Ringiculina) buccinea buccinea (BROCCHI) 1814

- 1814 Voluta buccinea BROCCHI. BROCCHI. Conch. foss. subap. vol. II, pág. 93. lám. IV, fig. 9.
- 1866 Ringicula buccinea DESMAYES. DA COSTA. Gast. dep. tert. Portug. pág. 58, Lám. XII, fig. 1,2.
- 1878 Ringicula buccinea BROCCHI. NYST. Conch. Terr. Ter. Belg. pág. 131, Lám. VII, fig. 12.
- 1892 R. auriculata Men. var. buccinea BROCCHI. SACCO. Moll. Terr. ters. Piem. part. XII, pág. 20, lám. I, fig. 7.
- 1898 Ringicula buccinea BROCCHI. ALMERA Y BOFILL. Moll. fos. plioc. Catal. pág. 30.
- 1907 Ringicula buccinea BROCCHI. ALMERA. Catal. faun. flor. fos. cont. depos. plioc. cuanc. baj. Llobre. llan. Barc. pág. 144.
- 1910 Ringicula auriculata MEN. var. buccinea BROCCHI. Fauna. malac. maria. pág. 43, lám. IV, fig. 30-32.
- 1921 Ringicula buccinea (BROCCHI) HARMER. Plioc. Moll. Great. Brit. pág. 811, lám. LXIII, fig. 23.
- 1935 Ringiculella buccinea (BROCCHI). DAVIES. Tert. fau. pág. 317, fig. 482.
- 1952 Ringicula (Ringiculina) buccinea BROCCHI. GLIBERT. faun. Malac. Mioc. Belg. pág. 141, lám. X, fig. 13.
- 1955 Ringicula (Ringiculina) auriculata Men. var. buccinea (BROCCHI). ROSSI- RONCHETTI. Conch. foss. subap. di.G. BROCCHI. pág. 333, fig. 179.
- 1958 Ringicula (Ringiculella) buccinea (BROCCHI) ERUNAL-ERENTOZ Moll, Neo, Bass. Kara...pág. 127, Lám. XXI, fig. 1.
- 1958 Ringicula buccinea (BROCCHI) SORGENFREI. Moll. assem. mar. mid. mioc. S.Jut. envir...pág. 334, lám. 73 fig. 249
- 1960 Ringicula buccinea BROCCHI. GLIBERT. Gast. Diert. Scald.

Merx. Belg. pág. 22.

- 1962 Ringicula (Ringiculina) buccinea buccinea BROCCHI.
GLIBERT. Euthy. Pulmo. foss. Cenoz. Etrang. pág. 37.
- 1968 Ringicula buccinea (BROCCHI). RASMUSSEN. Moll. Fau.
Bios. Mar. You. Mioc. Form. pág. 232, Lám. 232, Lá.
XXV, fig. 3,4,5.
- 1973 Ringicula (Ringiculina) buccinea BROCCHI. CAPROTTI.
Y VESCOVI. Neog. Euthy. Stra. Piacenziano. pág. 186, lám.
III, fig. 21.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Se ha encontrado en las capas U₁ y U₂ del yacimiento del Cementerio de Ciurana y en el yacimiento de Mas Ciurana; ALMERA Y BOFILL citan esta especie como encontrada en el desaparecido yacimiento situado en la base del pueblo de Ciurana, y en Baseya.

MATERIAL DESCRITO.- Diez ejemplares en muy buen estado de conservación procedentes todos ellos de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana.

DESCRIPCION.- Individuos de pequeño tamaño. de concha globosa y de espira corta bien definida. Son prácticamente lisos a simple vista. Última vuelta muy grande y con tres claros pliegues en el borde columelar, el cual es muy fuerte. Líneas de crecimiento ortoclino y líneas de sutura lineales.

La altura total de la concha del ejemplar más adulto es de 5,546 mm. y la anchura 3,572 mm.

Ornamentación.- La protoconcha es paucispiral sumergida, prominente y está formada por dos vueltas y media.

En las primeras vueltas de la teleconcha se puede observar una suave ornamentación, a base de surcos y cordones espirales en número de 4 o 5 ; este tipo de ornamentación desaparece totalmente en las vueltas adultas.

La última vuelta es casi la totalidad de la altura total de la concha. La abertura es estrecha y alargada. El labro es recto y muy grueso, formando una variz que lo recorre en su totalidad; en la parte central de la vuelta esta variz se ensancha para volverse a estrechar en la región sifonal; esta variz, junto con el borde columelar, puede llegar a enmascarar en parte la penúltima vuelta.

La columela está fuertemente excavada. El canal sifonal es corto, amplio y un poco torcido. El borde columelar está muy bien marcado, extendiéndose abaxialmente en la base de la vuelta, de tal manera que rodea el cuello prácticamente en su totalidad. El borde columelar presenta tres pliegues columelares muy bien marcados, de los cuales el más adapical es el que delimita el canal adapical de la abertura; a veces, entre este pliegue y el segundo, internamente se presenta un cuarto pliegue, pero mucho más suave, lo que hace que algunas veces sea casi imperceptible.

DISCUSION.- Forma muy parecida a R. (R.) ventricosa (SOWERBY) de la cual se diferencia fácilmente por carecer de ornamentación espiral bien marcada, y por la forma de la parte externa del labro, el cual es a su vez más fuerte.

Debido a la abundancia de especímenes encontrados se ha podido realizar el estudio biométrico que a continuación se acompaña.

TABLA DE MEDIDAS

ind.	H	hv	A	n2vuelas
33	4,418	3,760	3,196	4
34	4,418	3,384	2,820	4
35	4,324	3,478	2,914	4
36	4,230	3,478	2,914	4
37	4,230	3,478	2,914	4
38	4,230	3,572	3,008	4
39	4,136	3,478	2,914	4
40	4,042	3,196	2,820	4
41	4,042	3,384	2,914	4
42	3,948	3,384	2,820	4
43	3,760	3,196	2,820	4

Todas las medidas realizadas están expresadas en m.m.

El número de individuos de Ringicula (Ringiculina) buccinea buccinea es de 43. A continuación se da el valor medio y la varianza para cada estadio de crecimiento.

	\bar{H}	S^2_H	\bar{hv}	S^2_{hv}	\bar{A}	S^2_A	n
Estadio 5	4,875	0,1179	3,906	0,0831	3,381	0,046	27
Estadio 4	4,349	0,1356	3,559	0,0705	3,064	0,083	15

Siendo

n = N2 de individuos por estadio de crecimiento

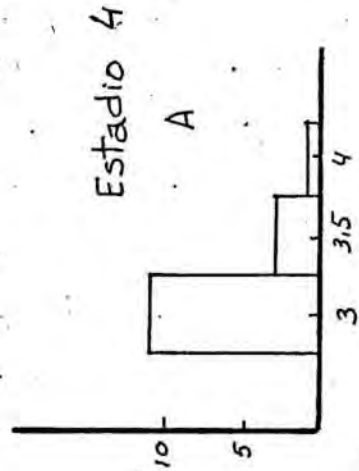
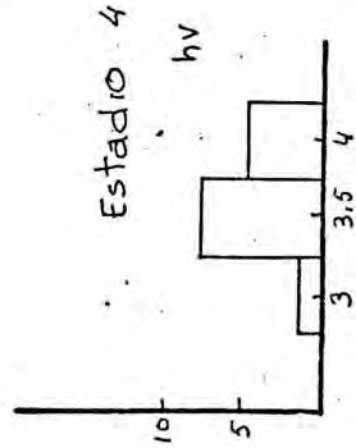
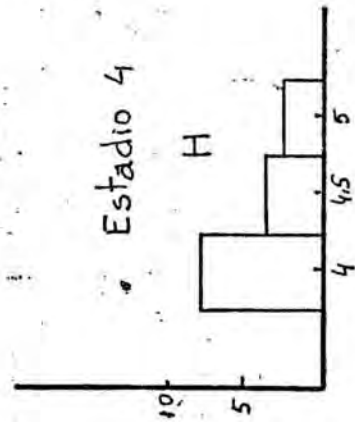
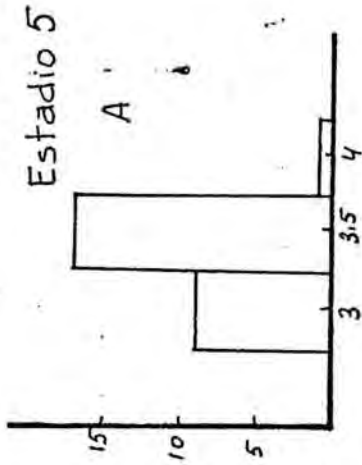
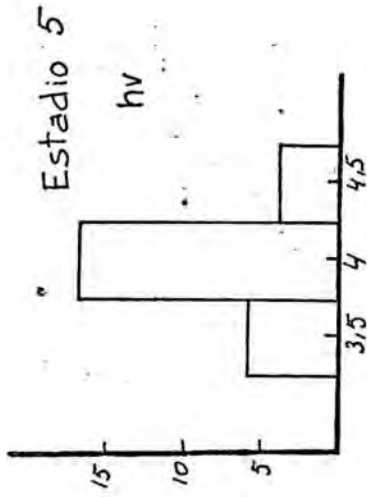
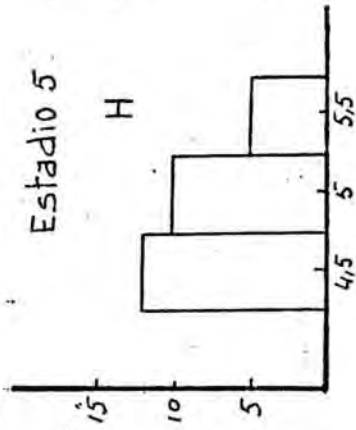
\bar{H} = media aritmética de h

S^2_H = Varianza muestral de H

\bar{hv} = media aritmética de hv

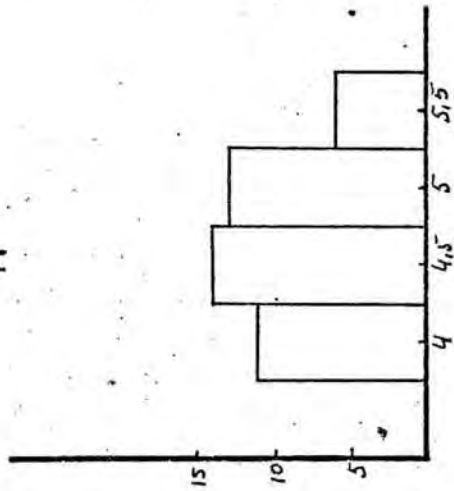
S^2_{hv} = varianza muestral de hv

\bar{A} = media aritmética de A

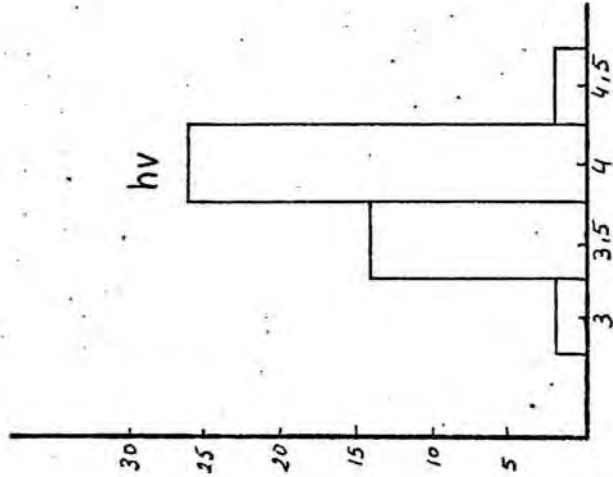


Histogramas mostrando la variabilidad de H, hv y A de la especie Ringicula (Ringiculina) buccinea buccinea (BROCCI, 1814) en dos de sus estadios de crecimiento.

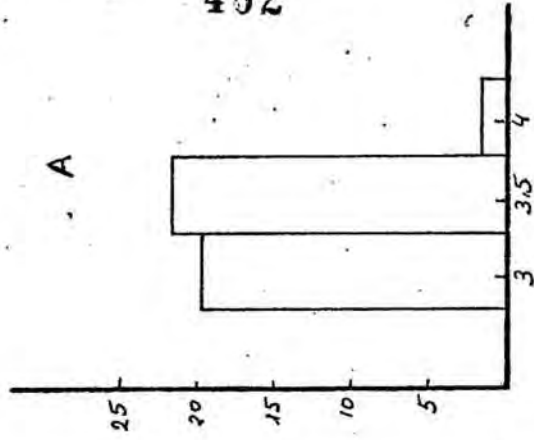
H



hv



A



402

Histogramas mostrando la variabilidad de H, hv y A en la especie Ringicula (Ringiculina) buccinea buccinea (BROCCHI, 1814).

s^2_A = varianza muestral de A.

Los intervalos de confianza al 95 % para estas magnitudes son los siguientes:

Estadio 5

$$\begin{array}{ll} 4,739 \leq E(H) \leq 5,011 & 0,073 \leq \sigma^2_H \leq 0,222 \\ 3,792 \leq E(hv) \leq 4,020 & 0,052 \leq \sigma^2_{hv} \leq 0,157 \\ 3,295 \leq E(A) \leq 3,467 & 0,029 \leq \sigma^2_A \leq 0,088 \end{array}$$

Estadio 4

$$\begin{array}{ll} 4,145 \leq E(H) \leq 4,553 & 0,073 \leq \sigma^2_H \leq 0,337 \\ 3,412 \leq E(hv) \leq 3,706 & 0,038 \leq \sigma^2_{hv} \leq 0,175 \\ 2,904 \leq E(A) \leq 3,224 & 0,045 \leq \sigma^2_A \leq 0,207 \end{array}$$

Siendo:

$$\begin{array}{l} E(H) = \text{esperanza de H} \\ \sigma^2_H = \text{Varianza de H} \\ E(hv) = \text{esperanza de hv} \\ \sigma^2_{hv} = \text{varianza de hv} \\ E(A) = \text{esperanza de A} \\ \sigma^2_A = \text{varianza de A} \end{array}$$

Líneas de regresión: Se han tomado para calcularlos, los 43 individuos sin distinción de estadio de crecimiento. Como se pueden observar en los gráficos adjuntos, el crecimiento es isométrico.

H, hv

$$H = 1,26 \text{ hv} - 0,07$$

Siendo el coeficiente de correlación $r = 0,92$

H, A

$$H = 1,36 A + 0,23$$

Siendo el coeficiente de correlación $r = 0,9$

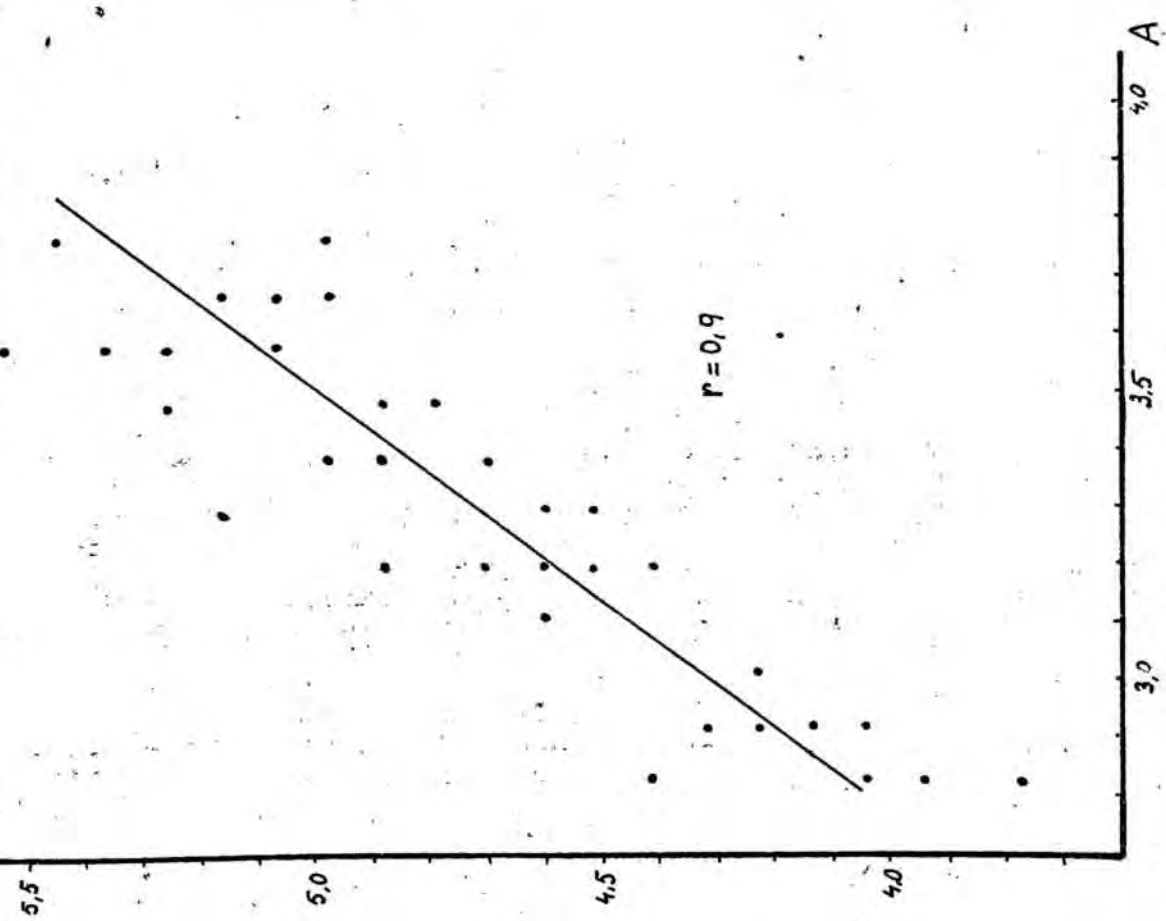
hv, A

$$hv = 1,1 A + 0,5$$

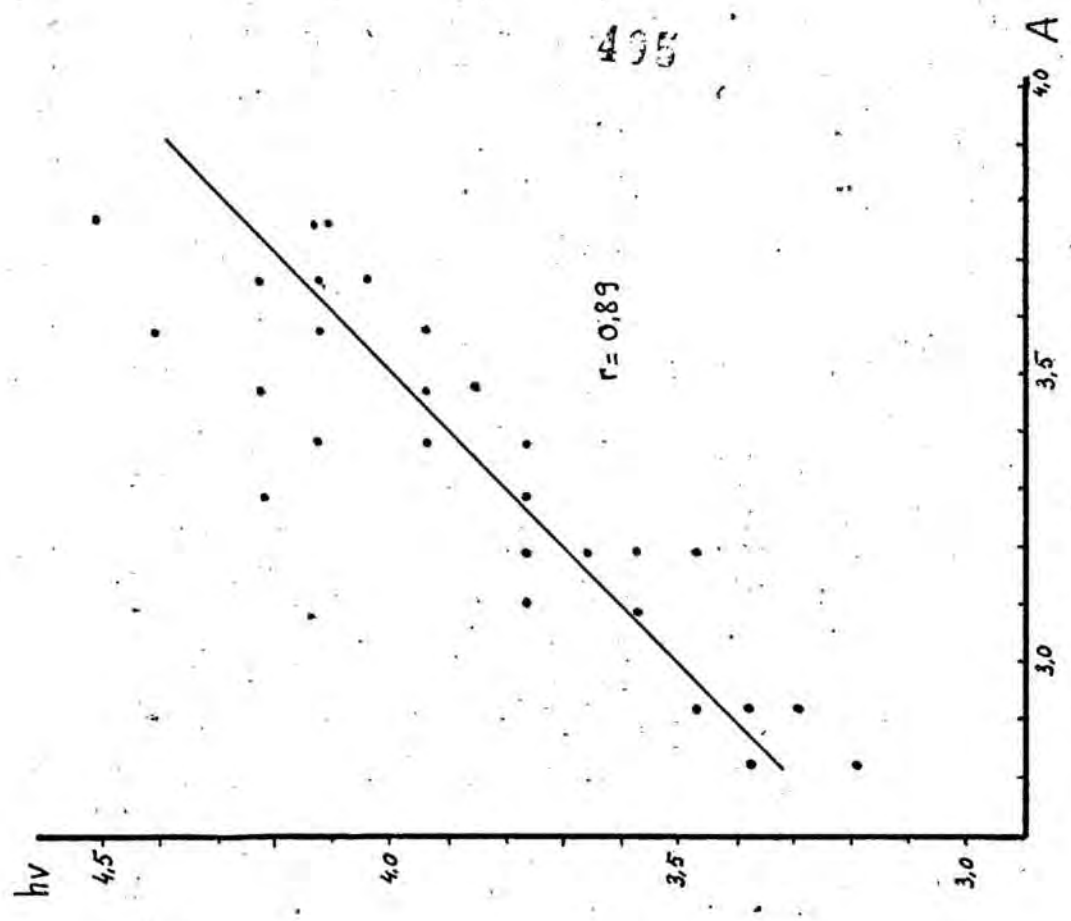
Siendo el coeficiente de correlación $r = 0,89$

H

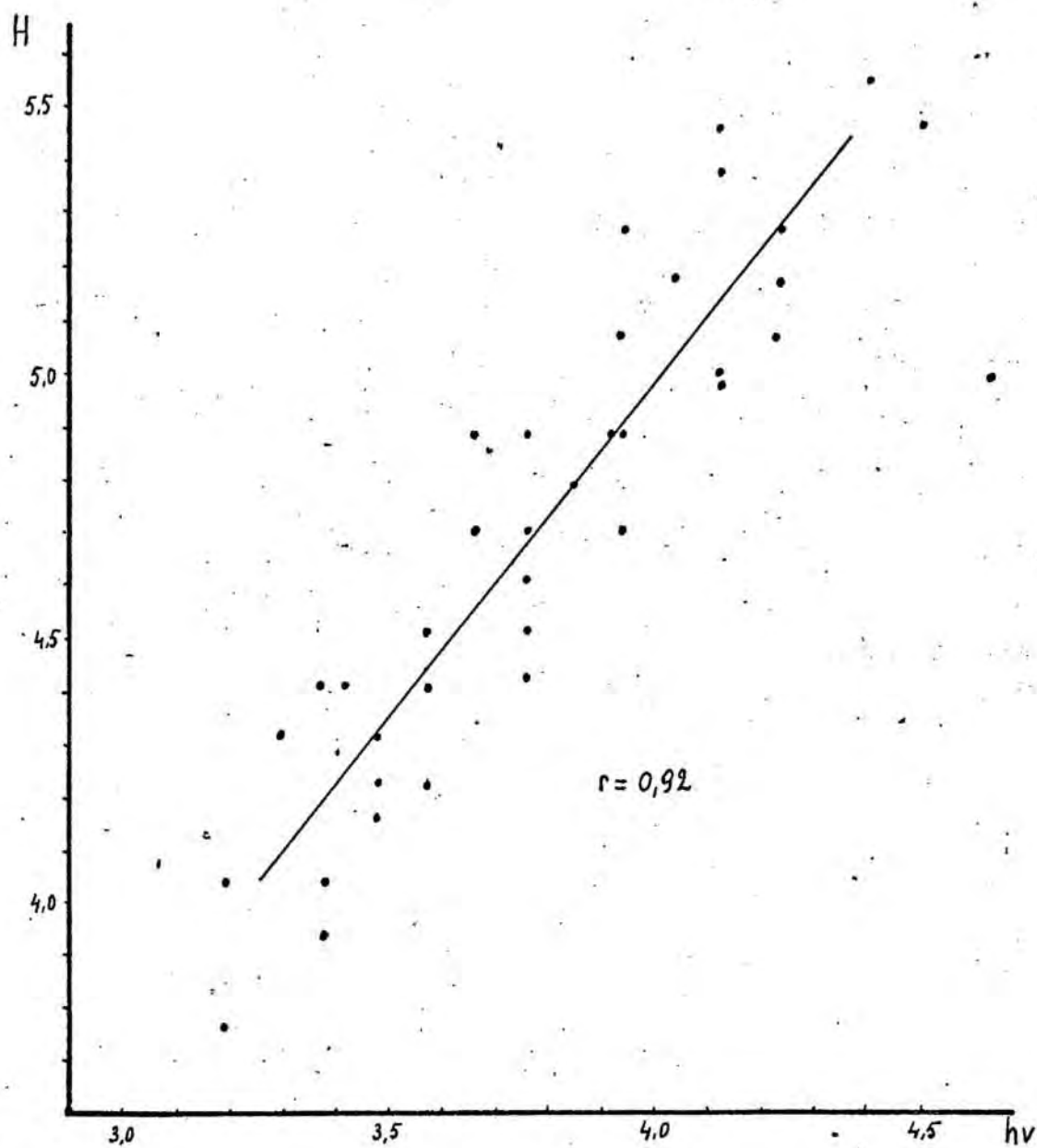
Ringicula (Ringiculina) buccinea buccinea (BROCCHI, 1814)



Relación entre H y A



Relación entre hv y A



Relación entre H y hv en Ringicula (Ringiculina) buccinea buccinea

Ringicula (Ringiculina) ventricosa (SOWERBY, 1824)

- 1824 Auricula ventricosa SOWEBY. SOWERBY. Min. Conch. vol. V, pág. 99, lám. CDLXV, fig. 1,2.
- 1878 Ringicula buccinea NYST. Conch. Terr. Ter. Belg. pág. 47, Lám.VII, fig. 12,ab,.
- 1892 Ringicula auriculata var. ventricosa (SOWERBY) SACCO. Moll. Terr. Ter. Piem. Vol. XII, pág. 25.
- 1910 Ringicula (Ringiculella) ventricosa SOWERBY. CERULLI-IRELLI. Faun. malac. maria? pp. 44, lám. IV, fig. 33-34 .
- 1921 Ringicula ventricosa SOWERBY. HARMER. Plioc. Moll. Great. Brit. pág. 813, lám. LXIII, fig. 24.
- 1952 Ringiculina? (Ringiculina) ventricosa SOWERBY. GLIBERT. Faun. malac. mioc. Belg. pág. 142, lám. X, fig. 14.
- 1958 Ringicula ventricosa (SOWERBY). Moll. Assem. Mer. Midd. Mioc. pág. 333. Lám. 72. fig. 248 a-b.
- 1960 Ringicula (Ringiculina) ventricosa SOWERBY. GLIBERT. Gast. Diert. Scold. Merx. Belf. Note 4em. pág. 22.
- 1962 Ringicula (Ringiculina) ventricosa SOWERBY. GLIBERT. Euthy. Pulmo. foss. Cenoz. Etrang. pág. 39.
- 1963 Ringicula (Ringiculina) ventricosa (SOWERBY) VENZO & PELOSIO. Malac. Torto. coll. Vig. pág. 34. Lám. XLI, fig. 39.
- 1973 Ringicula (Ringicula) ventricosa SOWERBY. CAPROTTI & VESCOVI. Neog. Euthy. Strato. Piacem. pág. 186, lám. III, fig. 16.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Procede de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana y del Mas Ciurana. ALMERA Y BOFILL. no citan esta especie como encontrada en el plioceno del Ampurdán.

MATERIAL DESCRITO.- Dos ejemplares encontrados uno en el yacimiento del Cementerio de Ciurana y el otro en el yacimiento de Mas Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha de pequeño tamaño, globosa y de espira corta y bien definida. Ornamentación muy suave, a base de surcos y cordones espirales. Borde columelar fuerte, con dos repliegues en la zona del calo parietal. Líneas de crecimiento ortoclinas y líneas de sutura lineales.

La altura total de la concha del ejemplar más adulto es 4,136 mm. y la anchura 2,914 mm.

Ornamentación.- La protoconcha es paucispiral, formada por dos vueltas.

En la primera vuelta de la teleconcha ya se puede observar la ornamentación a base de cordones y surcos espirales suaves pero bien marcados; en esta vuelta, en los ejemplares encontrados, se ha podido contar 10 cordones espirales.

En las vueltas siguientes la ornamentación continúa estando formada por surcos y cordones espirales, aunque estos van disminuyendo algo en número, puesto que se va haciendo a su vez más anchos.

La última vuelta es casi la totalidad de la altura total de la concha. La ornamentación a base de cordones espirales continúa manteniéndose, siendo estos muy numerosos y llegando hasta el final de la base de la vuelta.

El labro es recto, muy grueso y formando una variz que lo recorre en su totalidad; en su interior no se observan pliegues parietales. La columela está fuertemente excavada. El canal sifonal es corto, amplio y algo torcido. El borde columelar es fuerte y bien marcado, en la parte del calo parietal se extiende abaxialmente, de tal manera que rodea el cuello en casi su totalidad. El borde columelar presenta dos pliegues.

DISCUSION.- Se distingue fácilmente de R. (Ringiculina) buccinea (BROCCHI). por su ornamentación espiral persistente en el individuo adulto, así como por el número de pliegues en el borde columelar y la forma del borde columelar.

Familia: SCAPHANDRIDAE

Género: Acteocina GRAY, 1847

Especie: Acteocina aff. spirata (BROCCHI, 1814)

- 1814 Voluta spirata BROCCHI. BROCCHI. Conch. foss. suba. vol. II, pág. 644, Lám. XV, fig. 12.
- 1910 Tornatina spirata BROCCHI. CERULLI-IRELLI. Faun. malac. maría. pág. 32, Lám. III, fig. 58-62.
- 1955 Acteocina spirata BROCCHI. ROSSI- RONCHETTI. Conch. foss. subapp. d. Gen. BROCCHI. pág. 334, fig. 180.
- 1962 Acteocina spirata BROCCHI. GLIBERT. Futhy. Pulmo. foss. Cenoz. Etrang. pág. 41.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Proviene de la capa U_1 y U_2 del yacimiento del Cementerio de Ciurana y de Mas Ciurana. ALMERA Y BOFILL. no citan esta especie como encontrada en el Plioceno del Ampurdán.

MATERIAL ESTUDIADO.- Seis ejemplares en bastante buen estado de conservación, uno procedente de la capa U_1 del yacimiento del Cementerio de Ciurana y cinco del yacimiento de Mas Ciurana

DESCRIPCION.- Concha de tamaño muy pequeño, de forma subcilíndrica y de espira corta. La ornamentación está formada por las líneas de crecimiento, que son del tipo opistoclino y observables con la ayuda del binocular. A simple vista presentan la superficie lisa y brillante. Las líneas de sutura están bien marcadas y son lineales.

La última vuelta forma casi la totalidad de la concha. La abertura es estrecha y larga y un poco más pequeña que la altura de la última vuelta; abapicalmente es algo más ancha. Nuestros

ejemplares presentan el labro roto en varios puntos. El borde colmelar es calloso, observándose un repliegue espiral en su parte inferior.

El ombligo es pequeño pero bien marcado.

DISCUSION.- No se ha podido estudiar directamente ejemplares de A. hemipleura (FONTANNES), pero por la figura dada por este autor, parece ser que los ejemplares definidos por el son muy próximos, sinónimos de A. Spirata (BROCCHI); frente a la duda se ha preferido considerar nuestros ejemplares como A. aff. spirata (BROCCHI) pero sin entrar en la discusión sobre la validez o no validez de la especie de FONTANNES.

Género: Cylichna LOVEN, 1846
Cylichna cylindracea (PENNANT, 1777)

- 1777 Bulla cylindracea PENNANT. PENNANT. Brit. Zool. vol. IV, pág. 117, lám. LXX, fig. 85.
- 1878 Cylichna cylindracea PENNANT. NYST. Conch. Terr. Ter. Belg. pág. 132, lám. VII, fig. 21, a-c..
- 1886 Cylichna cylindracea PENNANT. BUCQUOY. DAUTZENBERG. et DOLLFUS. Moll. mar. Rouss. vol. I, pág. 521., lám. XLIII, fig. 8,9.
- 1904 Bulimella cylindracea PENNANT. var. convoluta BRO-CCHI. DOLLFUS. BERKELEY y GOMES. Moll. Tert. Portg. pág. 23. lám. XXXVI, fig. 16.
- 1910 Bulimella cylindracea PENNANT. CERULLI-IRELLI. Fauna. mala. maria. pág. 37., lám. IV, fig. 11-13.
- 1921 Cylichna cylindracea PENNANT. HARMER. Plioc. Moll. Great. Brit. pág. 804, lám. LXIII, fig. 12.
- 1952 Cylichna (Cylichna) cylindracea PENNANT. GLIBERT. Faun. malac. mioc. Belg. pág. 145, lám. X, fig. 15.
- 1958 Cylichna af. cylindracea (PENNANT) SORGENFREI. Moll. Assem. Mrp. Midd. Mioc. pág. 342, lám. 74, fig. 251 a-c.
- 1960 Cylichna (Cylichna) cylindracea . PENNANT. WENZ. et ZIRCH. Gastropoda. pág. 24, fig. 66.
- 1960 Cylichna cylindracea PENNANT. GLIBERT. Gast. Diert. Scald. Merx. Belg. 4em. Note. pág. 24.
- 1962 Cylichna (Cylichna) cylindracea - PENNANT. GLIBERT. Euthy. Pulmo. foss. Cenoz. Etrang. pág. 42.
- 1968 Cylichna cylindracea (PENNANT) RASMUSSEN. Moll. fau. Biest. Mar. Young. Mioc. pág. 238.
- 1972 Cylichna cylindracea (PENNANT). NORDSIECK. Mios. Mollusk. pág. 123, lám. XXXI, fig. 212.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Proviene de la capa U₁ del yacimiento-

to del Cementerio de Ciurana. ALMERA Y BOFILL no citan esta especie como encontrada en el Plioceno del Ampurdán.

MATERIAL DESCRITO.- Seis ejemplares procedentes de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha frágil. Forma cilíndrica e involuta. La última vuelta abarca todas las demás, lo que hace que no sean observables. El apex está perforado. La ornamentación es muy suave, prácticamente solo observable al binocular y está formada por unas suaves estrias axiales. En la base de la vuelta se pueden observar unos suaves cordones espirales.

La abertura es tan alta como la altura de la concha, rectilínea y muy estrachá ensanchándose en la zona abapical. El labro es rectilíneo, excepto en sus extremos, en donde se une a la concha. La columela está suavemente escavada. El borde columelar solo se observa a modo de pequeña callosidad en la parte abapical de la abertura.

La altura total de la concha del ejemplar más adulto es 5,076 mm. y la anchura 1,88mm.

DISCUSION.- NYST (1878) considera a C. convoluta (BROCCHI) como de C. cylindracea (PENNANT); ROSSI-RONCHETTI (1955) cree que la especie definida por BROCCHI es separable de la de PENNANT, basándose para ello en la forma global de la concha y el tamaño de esta; nuestros ejemplares corresponden mejor a la descripción de C. cylindracea, pero por el tamaño de la concha nos hace pensar en C. convoluta. La carencia de elementos de la ornamentación y las malas figuras de BROCCHI, y de ROSSI-RONCHETTI no nos han permitido aclarar si las dos especies son sinónimos o no en vista de ello se ha creído conveniente considerar a nuestros ejemplares como individuos jóvenes de C. Cylindracea, sin entrar a discutir la validez de la especie de BROCCHI.

Génerp: Roxania (LEACH) in GRAY 1847
Roxania utriculus (BROCCHI) 1814

- 1814 Bulla utriculus BROCCHI. BROCCHI. Conch. foss. subap. pág. 633, lám. I, fig. 6..
- 1895 Roxania subutricula D' ORBIGNY. COSSMANN. Ess. paleoc. comp. Vol. I, pág. 99.
- 1897 Roxania itriculus BROCCHI. SACCO. Moll. Terr. Terz. Piem. Vol. XXII, pág. 145.
- 1898 Haminea utriculus BROCCHI. ALMERA Y BOFILL. Moll. fos. plioc. Catal. pág. 106. lám. XI, fig. 18.
- 1904 Roxania utriculus BROCCHI. DOLLFUS. BERKELEY. y GOMES. Moll. Ter. Portu. pág. 22, Lám. XXXVI, fig. 15.
- 1907 Haminea utriculus BROCCHI. ALMERA. Cat. fau. flor. fos. dep. plioc. en baj. Llobr.e llan. Barce. pág. 207. lám. XV, fig. 28.
- 1910 Roxania utriculus BROCCHI. VERULLI-IRELLI. Fau. malac. maria. pág. 36, lám. IV, fig. 8-9.
- 1932 Roxania subutricula D' ORBIGNY. COSSMANN et PEYROT. Conch. Neog. Aquit. 2 fase. pág. 359, Lám. XII, fig. 43, 48.
- 1952 Sabatia (Damoniella) utricula BROCCHI. GLIBERT. Faun. malac. mio. Belg. pág. 145, lám. X, fig. 16.
- 1955 Sabatia (Damoniella) utriculus . BROCCHI. ROSSI-RONCHETTI. Conch. subap. di G. BROCCHI. pág. 337, fig. 182.
- 1958 Roxania utriculus" (BROCCHI) SORGENFREI. Moll. Assem. Mer. Midd. Mioc. pág. 350, Lám. 76, fig. 260 a-b..
- 1960 Roxania (Roxania) utriculus BROCCHI. WENZ et ZILCH. Gastropoda. (Euthy), pág. 27, fig. 82.
- 1960 Sabatica (Danconiella) utriculus (BROCCHI). GLIBERT. Gast. Diest. Scold. Merx. Belg. pág. 24.
- 1962 Roxania utriculus . BROCCHI. GLIBERT. Euthy. Pulmo. Foss. Cenoz. Etrang. pág. 47.
- 1963 Roxania (Roxania) utriculus BROCCHI. VENZO. Y PELOSIO. Malac. Torto. Coll. Vigol. pág. 137, Lám. XXXVII,

fig. 24,24 a-c.

- 1968 Roxania utriculus (BROCCHI) RASMUSSEN. Moll. fau. Biost. Mar. young. Mioc. pág. 242.
- 1972 Roxana utriculus . BROCCHI. NORDSIECK. Mioz. Mollusk. pág. 23, lám. XXI, fig. 214.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Proviene todo de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana. ALMERA Y BOFILL. citan esta especie como procedente del bajo Ampurdán, pero sin citar la localidad exacta.

MATERIAL DESCRITO.- Cuatro ejemplares, procedentes todos ellos de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana.

DESCRIPCION.- Forma ovoide, algo hinchada e involuta. La última vuelta abarca todas las demás, por lo cual estas no son observables. El apex está perforado.

La altura total de la concha del ejemplar más adulto es 0,442 cm. y la anchura 0,282 cm.

Ornamentación.- La ornamentación está formada por suaves cordones espirales que tapizan toda la vuelta, haciéndose más visibles en los extremos, de tal manera que se llega a formar una ancha zona central en la cual, prácticamente, no se observan dichos cordones espirales. Las líneas de crecimiento son suavemente opistoclínicas.

La abertura es prácticamente tan alta como la altura total de la concha, y muy estrecha en la parte apical y algo más amplia en la zona abapical. El labro está suavemente arqueado; en nuestro ejemplar está siempre algo roto, pero se observa la ausencia total de repliegues parietales en su interior.

La columela está suavemente excavada. El borde columelar es muy suave y algo despegado. El ombligo está muy poco marcado.

Familia: PHILINIDAE

Género: Philine ASCANIUS, 1772

Subgénero: Hermania MONTEROSATO, 1884

Philine (Hermania) scabra (MÜLLER, 1776)

- 1776 Bulla scabra MULLER. MULLER. Zoo. Dan. Pro. ani. Dan. Norv....Pág. 41, Lám. LXXXI, Fig. 10-12.
- 1910 Philine (Hermania) scabra MULLER. CERULLI-IRELLI. Fau. Malac. Maria. Pág. 46. Lám. IV, Fig. 42-44.
- 1921 Philine scabra (MULLER). HARMER. Plioc. Moll. Great. Brit. Pág. 809, Lám. LXIII, Fig. 20.
- 1960 Philine scabra (MULLER). GLIBERT. Gast. Diest. Scal. Merx. Belg. 4eme. Note. Pág. 25, Lám. IV, Fig. 29.
- 1962 Philine (Hermania) Scabra (MULLER). GLIBERT. Euthy. Pulmo. Foss. Cenoz. Etrang. Pág. 50.
- 1975 Philine (Hermania) scabra (MULLER). PAVIA. Moll. Plio. Inf. MONT. RÖe. Pág. 17.

MATERIAL RECOGIDO Y ETIADO.- Proviene de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana; ALMERA Y BOFILL no están esta especie como encontrada en el plioceno del Ampurdán.

MATERIAL DESCRITO.- Dos ejemplares, en muy buenas condiciones de conservación, procedentes todos ellos de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana.

DESCRIPCION.- Individuos de pequeño tamaño y concha involuta, delgada y frágil. La última vuelta abarca todas las demás por lo cual estas no se pueden observar. La ornamentación está integrada por unos cordones espirales formados a base de pequeños gránulos planos y ovales y una estriación axial muy débil. La sutura es

profunda.

La abertura es tan alta como la totalidad de la concha, siendo muy ancha en la parte abapical; el labro está ligeramente curvado y posee unas pequeñas denticulaciones en sus extremos abapical y adapical; no se observan pliegues parietales en el interior del labro. La columela está excavada. El borde columelar es muy suave, no presentando ningún tipo de pliegue.

La altura total de la concha del individuo más adulto es 2,914 mm. y su anchura 1,692 mm.

DISCUSION.- P. (H). scabra (MULLER), se diferencia fácilmente de P. (H) elegans HARMER y P. (H). ventrosa (WOOD) por el tamaño mayor de estas y la forma de la abertura, mucho más redondeada.

P. (H). aperia (LINNE) y P. (H) quadrata (WOOD) son especies de tamaño más pequeño y forma más rechoncha, teniendo además la abertura mucho más amplia.

Familia: RETUSIDAE

Género: Retusa BROWN, 1827Subgénero: Retusa s.s.Retusa (Retusa) truncatula (BRUGUIERE, 1789)

- 1789 Bulla truncatula BRUGUIERE. BRUGUIERE. Encycl. Method. Vers. Vol. VI, Pág. 377.
- 1836 Bulla truncatula BRUGUIERE. PHILIPPI. Enum. Moll. Sic. Vol. Pág. 122, Lám. VII, Fig. 21.
- 1886 Retusa truncatula BRUGUIERE. BUCQUOY. DAUTZENBERG & DOLLFUS. Moll. Mar. Rouss. Pág. 527, Lám. LXIV, Fig. 12, 14.
- 1895 Tornatina (Retusa) truncatula (BRUGUIERE). COSSMANN. Ess. Paleo. Comp. Vol. I, Pág. 82.
- 1897 Cylichna truncatula (BRUGUIERE). SACCO. Moll. Terr. Terz. Piem. Vol. XXII, Pág. 40. Lám. III, Fig. 78-82.
- 1910 Tornatina (Retusa) truncatula (BRUGUIERE). CERULLI-IRELLI. Faun. Malac. Maria. Pág. 34, Lám. III, Fig. 69-72.
- 1932 Tornatina (Retusa) truncatula (BRUGUIERE). PEYROT. Conch. Neo. Aquí. Vol. VI, Pág. 375, Lám. XII, Fig. 52-53.
- 1960 Retusa (Retusa) truncatula (BRUGUIERE). GLIBERT. Gastr. Diest. Scald. Merx. Belg. Pág. 23, Lám. IV, Fig. 27.
- 1952 Retusa (Retusa) truncatula (BRUGUIERE). GLIBERT. Gastr. Mioc. Moy. Bass. Loire. Pág. 393, Lám. IV, Fig. 27.
- 1962 Retusa (s.s) truncatula (BRUGUIERE). GLIBERT. Euthy. Pulmo. Foss. Cenoz. Etrang. Pág. 54.
- 1963 Retusa (Retusa) truncatula BRUGUIERE. VENZO & PELOSIO. Malac. Tort. Coll. Vigo. Pág. 136., Lám. XLI, Fig. 42.
- 1975 Retusa (s.s) truncatula (BRUGUIERE). PAVIA. Moll. Plioc. Inf. Mont. Roe. Pág. 17.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Se han encontrado 40 individuos

119

en la capa U₁ y 12 en la U₂ del yacimiento del Cementerio de Ciurana, así como 7 individuos en el yacimiento de Mas Ciurana. ALMERA Y BOFILL no citan esta especie como encontrada en el plioceno del Ampurdán.

MATERIAL DESCRITO.- Los ejemplares para la descripción proceden todos ellos de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana, siendo estos los que presentan un mejor estado de preservación..

DESCRIPCION.- Individuos de pequeño tamaño, de concha delgada y frágil y de forma subcilíndrica, involuta truncada en su zona apical y provista de una perforación que permite ver, en parte, las primeras vueltas del espiral; la última vuelta abarca todas las demás.

La altura de la concha del ejemplar más adulto es 2,632 mm. y su anchura 1,222 mm.

La ornamentación es muy suavemente formada básicamente por las líneas de crecimiento, que son ligeramente prosocírticas, y unos suaves cordones espirales observables solamente con la ayuda del binocular.

La abertura es tan alta como la altura total de la concha, rectilínea y estrecha, ensanchándose en la zona apical; el labro muy delgado y frágil está suavemente curvado, pasando ligeramente la truncadura; no se observan pliegues parietales en su interior. La columela está excavada y el borde columelar es suave.

DISCUSION.- Como muy bien hace resaltar GLIBERT (1952) el ejemplar figurado por HARMER (Plioc. Moll. Great.Brit. Pág. 794, Lám. LXIII, Fig. 1) como Utriculus truncatulus (BRUGUIERE), corresponden más bien a Retusa umbilicata (MONTAGU), diferenciándose estas dos especies por la forma de sus aberturas.

La especie Retusa (Cyllichna) convoluta (BROCCHI), figurada por ROSSI- RONCHETTI (1955, Pág. 337, Fig. 181) , nos hace recordar. mucho a R. truncatula por la descripción dada. La única diferencia observable parece ser la carencia de ornamentación espiral, pero este es un carácter muy variable; las figuras de ROSSI- RONCCHETI son bastantes deficientes, por lo cual no nos han permitido asegurar si R. (Cyllichna) convoluta sería una sinónima de R. (s.s) truncatula o si realmente son especies diferentes.

Orden: THECOSOMATA

Superfamilia: SPIRATELLACEA

Familia: CAVOLINIDAE

Género: Cuvierina BOAS, 1886

Cuvierina astesana (RANG, 1827).-

- 1872 Cuvierina astesana RANG ? BELLARDI. Moll. Terr. Terz. Piem. .T.I, Pág. 36, Lám.III, Fig. 19.
- 1898 Cuveria astesana RANG. ALMERA Y BOFILL. Moll. Foss. Terr. Plioc. Catal. Pág. 5.
- 1907 Cuveria astesana RANG. ALMERA. Cat. Fau. Flor. Fos. Cont. dep. Plioc.... Pág. 126.
- 1975 Cuvierina astesana (RANG). PAVIA. Moll. Plioc. Inf. Mont. Roe. Lám. XII, Fig. 14 y 15.

MATERIAL RECOGIDO Y CITADO.- Procede de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana. ALMERA Y BOFILL citan esta especie como encontrada en el plioceno del Ampurdán, pero sin especificar la localidad.

MATERIAL DESCRITO.- Diez ejemplares procedentes de la capa U₁ del yacimiento del Cementerio de Ciurana y 32 ejemplares más de los cuales tres son de la colección Colomina depositada en el Museo Municipal de Geología de Barcelona (Museo Martorell) y etiquetados con el nº 13.833, y 29 de la colección MORAGAS, depositados en el mismo Museo y etiquetados con el nº 13.965, todos ellos citados como procedentes del desaparecido yacimiento situado en la base del pueblo de Ciurana.

DESCRIPCION.- Concha de pequeño tamaño, frágil y en forma de vaina, la ornamentación espiral es muy suave, siendo solo ob-

servada con ayuda del binocular. La parte adapical de la concha está ligeramente aplastada, lo que hace que esta zona sea diferenciable del resto de la concha. La concha se hace ligeramente más estrecha al acercarnos hacia la abertura, para volverse a ensanchar al formar la abertura; es más o menos oval no apreciándose ningún tipo de pliegues en su interior.

La altura total de la concha del individuo más adulto es 7,332 y su anchura 1,974 mm.

DISCUSION.- Es una especie de forma muy típica y se parece mucho a la forma viviente del Pacífico, Cuvierina columnella (RANG), aunque esta última tiene la parte adapical mucho más redondeada; asimismo vemos que la concha es más ancha que los ejemplares del plioceno.

T A B L A D E D I M E N S I O N E S

	H	A
1	5,922	1,786
2	6,533	1,833
3	6,016	1,786
4	6,111	1,88
5	6,298	1,88
6	6,204	1,974
7	6,768	1,927
8	6,204	1,978
9	6,486	1,974
10	6,298	1,188
11	6,58	1,974
12	7,050	1,974
13	5,828	1,88
14	6,674	1,786

	H	A
15	6,204	1,786
16	6,298	1,974
17	7,332	1,974
18	6,016	1,88
19	7,050	1,974
20	5,358	1,974
21	6,392	1,027
22	6,11	2,021
23	6,392	1,692
24	5,64	1,88
25	6,956	2,162
26	6,862	1,974
27	6,392	1,974
28	5,781	1,974
29	6,204	1,692

Todas las medidas realizadas están expresadas en mm.

Paleoecología

1. TAFONOMIA Y PALEOECOLOGIA.-

1.1 INTRODUCCION.-

En el estudio de un yacimiento fosilífero hemos de dar, en principio, tres pasos esenciales:

I) Observación y registro de datos, tanto paleontológicos como sedimentológicos, seguidos de una recolección de fósiles, efectuable de maneras muy diferentes, que servirán para finalidades también muy diferentes.

II) La segunda parte del trabajo consistirá, en base a los datos reunidos, en una interpretación de la historia de la formación del yacimiento.

III) La tercera parte del trabajo consistirá en expresarlo que se ha interpretado mediante una terminología concreta y bien definida.

El núcleo del problema está en saber deslindar la serie de fases de que consta la historia del yacimiento, junto con los factores que en ella intervienen. Uno de los puntos básicos de esta problemática es el término Paleoecología; esta palabra ha llegado a querer decir de todo para todo el mundo, como muy bien ha señalado LAWRENCE (1971).

Para nosotros, el punto de vista correcto es el de LAWRENCE, según el cual la Paleoecología es el estudio de las relaciones que tuvieron lugar, en el pasado geológico, entre los organismos vivos entonces y su medio ambiente. LAWRENCE distingue muy bien entre el campo de estudio de la Paleoecología y el de los acontecimientos ocurridos después de la muerte de los organismos, que en parte acabarán convirtiéndose en fósiles.

Debemos considerar el estudio de los acontecimientos posteriores a la muerte; dicho estudio es la Tafonomía. Este término se debe a EFREMOV, que lo anunció en 1940 y que, en esencia, sería el estudio en todos sus detalles de la transición de los organismos muertos desde la Biosfera hasta la Litosfera. En el estudio tafonómico debemos distinguir dos partes: la primera es el estudio de los procesos que tuvieron lugar mientras los organismos muertos estuvieron al descubierto, el cual concierne a la Bioestratinomía; la otra parte es el estudio de los procesos sufridos por los organismos una vez enterrados; esto último es competencia de la Fosildiagénesis ("Fossil diagenese" de los autores alemanes).

Si siguiendo a LAWRENCE, podemos concluir que el estudio de un yacimiento implica: a) su descubrimiento; b) tener en cuenta los efectos de la diagénesis sobre los fósiles; c) determinación de los procesos anteriores al enterramiento y posteriores a la muerte de los organismos; d) llegar a la interpretación de la Paleoecología del yacimiento, una vez hayamos sabido distinguir lo que ocurrió antes de la muerte de los organismos a lo que ocurrió después de ésta. El apartado b) se refiere a la Fosildiagénesis y el c) Bioestratinomía, siendo ambos el objeto del estudio de la Tafonomía. Los siguientes esquemas de LAWRENCE, relacionan muy bien todo lo dicho hasta aquí. (Fig. 1 y Fig. 2).

1.2. PRESUPUESTOS PARA UN ESTUDIO PALEOECOLOGICO.-

Tal como se ha indicado en el apartado anterior, antes de realizar cualquier estudio paleoecológico, se tiene que realizar el estudio tafonómico del yacimiento.

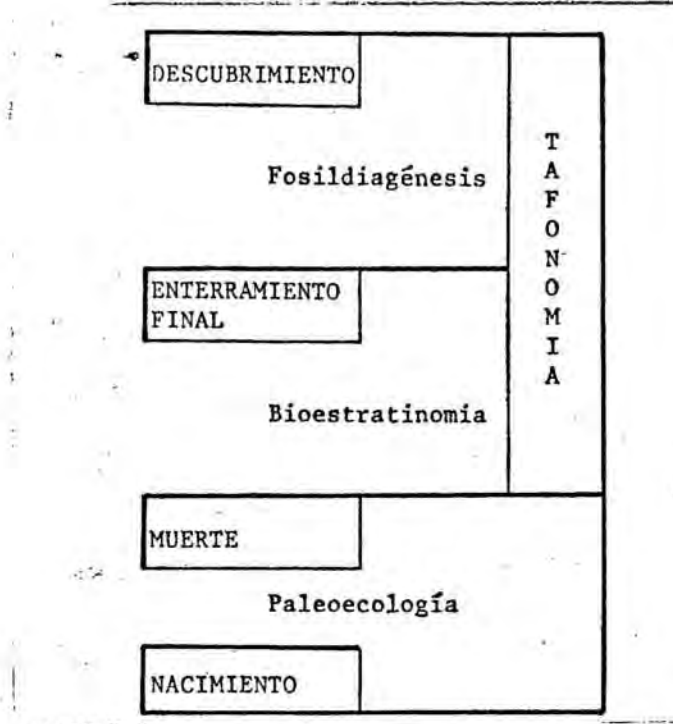


Fig. 1.- Relaciones entre la Tafonomía y la Paleoecología según LAWRENCE (1971).

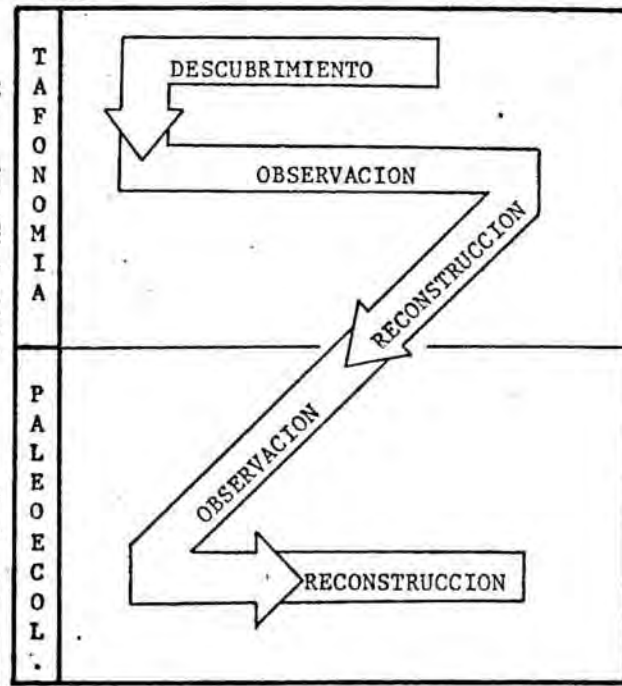


Fig. 2.- Pasos sucesivos a realizar en un yacimiento para su posterior interpretación paleoecológica, según LAWRENCE (1971)

En cualquier estudio tafonómico cabe distinguir lo que les ha ocurrido a los fósiles entre la muerte y el enterramiento; esta serie de fenómenos, se estudian dentro de la Biostratinomía. Dentro de la Biostratinomía debemos aprender a distinguir lo que les ha ocurrido a los fósiles entre la muerte y el enterramiento; aunque los procesos bioestratinómicos son variados y complejos (físicos, químicos y biológicos) , aquí insistiremos en una terminología muy necesaria y que refiere a una parte de los procesos de índole física de la Bioestratinomía: aquella que se refiere al transporte de los restos todavía no enterrados. Aquí entran en juego una serie de términos que conviene definir lo más exactamente posible; para ello debemos partir de las diferentes vías posibles de formación de un yacimiento. En principio, tendríamos una comunidad viviente o biocenosis, en la que fueron muriendo sus individuos; este conjunto de individuos muertos podrá dar origen a una asociación fósil o a varias, que nosotros hallaremos en las capas sedimentarias. Pero estos individuos muertos, antes de quedar enterrados pueden haber sufrido dos suertes: I) quedar enterrados en el lugar en que murieron; II) ser transportados a otro lugar por las corrientes del medio.

El caso I representaría una asociación de fósiles que reflejaría, en buena parte, la comunidad primitiva ; existen dos formas sinónimas de nombrar tal tipo de asociación : Comunidad fósil y Paleobiocenosis. El caso II da lugar a una asociación de fósiles denominada Tanatocenosis ; este término sirve para diferenciar acumulaciones de organismos muertos originadas a causa de mecanismos enteramente diferentes que aquellos que rigen la asociación de los organismos vivientes.

Las Tanatocenosis pueden ser de tres tipos distintos: indígenas exóticas y resedimentadas. Las Tanatocenosis indígenas son aquellas que derivan de un mismo ambiente; las Tanatocenosis exóticas son aquellas que proceden de varios ambientes diferentes pero contemporáneos ; las Tanatocenosis resedimentadas proceden de sedimentos más antiguos. Ultimamente se ha definido a una última categoría de fósiles: los fósiles infiltrados, que son restos fósiles

que pasan de un terreno más moderno a otro más antiguo, en el interior de poros o grietas. Tendríamos entonces Tanatocenosis infiltradas.



Hay todavía otra serie de términos que no serán comentados, como Taofocenosis, Necrocenosis, Liptocenosis, Oricrocenosis, ect. Para ellas puede verse la obra de HECKER (1965).

En el caso que nos ocupa para la toma de datos de interés bioestratigráfico, se han considerado los siguientes puntos del cuestionario AGER. Dentro del capítulo referente a la distribución de los fósiles se han tenido en cuenta los puntos:

- 1.- ¿ Están los fósiles distribuidos regularmente en toda la roca?
- 2.- ¿ Están en bolsas, lentejones, nódulos o bandas?
- 3.- ¿ Son más abundantes en algún nivel particular de la unidad?
- 4.- ¿ Aparecen en arrecifes o bancos de conchas?
- 5.- ¿ Los diferentes tipos de fósiles, ¿ están distribuidos de la misma manera?

Estas cuestiones que se refieren a disposición de los fósiles en la capa, son muy valiosas a la hora de indicarnos si los fósiles han si-

do o no transportados; por ejemplo, si los fósiles se sitúan en bandas, puede significar transporte al contrastar este dato con otras evidencias.

En lo que concierne al capítulo sobre las Asociaciones se han considerado los puntos:

1.- ¿ Están presentes todos los estadios de crecimiento para cada especie?

2.- ¿ Hay algunos fósiles transportados de manera apreciable?

En cuanto a lo que concierne a asociaciones, la presencia de solo unos estados de crecimiento, acompañada de otras evidencias sedimentológicas, puede ser un criterio para detectar el transporte.

Referente a la preservación se han considerado los siguientes puntos:

Los puntos referidos a preservación son muy importantes para decir si los fósiles han sido transportados o no ; restos de organismos frágiles bien conservados en su entera morfología, atestiguan haber permanecido prácticamente siempre en el mismo lugar. Fósiles erosionados o rotos indican que han sido transportados, pero ello puede ser el caso de algunas especies, pero no todas. La desarticulación de las valvas de Bivalvos tiene lugar después de la exposición y su transporte, de manera que, si va acompañada de otras observaciones también puede ser un criterio para saber si ha habido transporte.

1.- ¿ Existen estructuras delicadas conservadas?

2.- ¿ Hay fósiles erosionados o rotos? ¿ Los de algunas especies más que otras?

3.- ¿ Están separadas las valvas de los organismos bivalvos?

4.- Si permanecen las valvas juntas, ¿ están cerradas del todo? ¿ débilmente abiertas? ¿ ampliamente abiertas?

5.- ¿ Hay restos de plantas superiores! , si es que si ¿ que partes de estos hay??

En el apartado que se refiere a la relación de los fósiles con el sedimento se han considerado los siguientes puntos:

Las evidencias sedimentológicas son muy definitivas a la hora de juzgar si los fósiles han sido transportados o no; por ejemplo, si el tamaño de los fósiles es de la misma magnitud que el tamaño del grano

de la roca detrítica que los contiene, podríamos decir que, muy posiblemente, se trata de un fenómeno de transporte en muchos casos. Las conchas cerradas conteniendo otro sedimento que nos sea el incluyente nos darán idea asimismo de un transporte. Los fósiles in situ o en posición de vida, obviamente, indican que no hubo transporte de ninguna clase antes del enterramiento. La orientación puede significar por otra parte, transporte en muchos casos.

- 1).- ¿Cuál es la naturaleza del sedimento incluyente?
- 2).- ¿Hay alguna estructura sedimentaria?
- 3).- ¿Hay alguna relación obvia entre los fósiles y el sedimento?
- 4).- ¿Están algunos fósiles obviamente "in situ" ?
- 5).- ¿Están los fósiles en nódulos? Si solo están algunos, ¿están conservados de la misma forma que los del sedimento circundante?
- 6).- ¿Cual es la naturaleza del relleno de las conchas cerradas?
- 7).- ¿Hay algunos signos de perturbación general del sedimento por parte de los organismos?
- 8).- ¿Están algunos de los fósiles en posición de vida? ¿Cuántos de cada especie?
- 9).- ¿Están algunos fósiles orientados particularmente? Si es que sí, ¿de que manera?

Asimismo, se han considerado los puntos en relación a la forma de los fósiles.

La forma de los fósiles, sobre todo el caso de los comentantes que, cuando no se los ve adheridos a su substrato, son evidencia acusada de transporte. De otra parte, la actividad de los "burrow" puede producir pequeños transportes por bioturbación del sedimento.

- 1.- ¿Hay formas cementadas, o formas que requieren un substrato de anclaje firme? ¿Cuales?
- 2.- ¿Hay formas perforantes, burrows, pistas?

La parte de la Tafonomía que estudia los procesos sufridos por los fósiles desde el momento de su enterramiento hasta el momento en que los encontramos, se conoce como fósil-diagénesis; para la toma de datos de interés fosildiagenético se han considerado los siguientes puntos del cuestionario AGER.

La preservación de los fósiles puede reflejar bastantes aspectos del historial de la Fosildiagénesis; pero tales aspectos hay que complementarlas mediante estudios mineralógicos y en sección delgada.

- 1.- ¿ Hay aspectos inusitados en la preservación de algunos fósiles?
- 2.- ¿ Están todos preservados de la misma manera?
- 3.- ¿ Se aprecian restos de las partes blandas?

A parte de los datos tomados directamente en el campo, cualquier estudio paleocológico nos vendrá expresado por las relaciones que tendrán las diferentes especies entre sí; para poder observar estas relaciones se tendrá que realizar el muestreo estadístico correspondiente; en nuestro caso, se ha empleado el muestreo sistemático, puesto que este tipo de muestreo nos permite observar las variaciones del gradiente ecológico. No tendría ningún sentido el cálculo de la diversidad si el muestreo realizado no ha sido efectuado en una unidad bien definida y empleado un muestreo estadístico.

2.- ASPECTOS IMPORTANTES INHERENTES A LOS ESTUDIOS PALEOECOLOGICOS.

2.1. LOS FUNDAMENTOS Y DIVISIONES DE LA PALEOECOLOGIA

Los estudios paleoecológicos son un importante terreno dentro del marco de la Paleontología; no solo son de interés para la Paleobiología - concerniendo sobre todo a las relaciones con la Evolución y la Paleobiogeografía - sino que son también muy importantes en aquello que se refiere a la reconstrucción de ambientes sedimentarios, lo cual ya se sitúa en la Estratigrafía (DE RENZI , MARTINELL y REGUANT, 1975).

Después de haber aclarado las relaciones entre Paleoecología y procesos post-mortem (Tafonomía) , pasaremos a hablar acerca de la metodología y puntos de vista de la Paleoecología; tales métodos y conceptos han de estar fuertemente inspirados en los métodos de la Ecología actual, pero también habremos de tener en cuenta que estamos trabajando con antiguos ecosistemas o paleoecosistemas , lo cual nos deberá indicar caminos de estudio específicos.

En primer lugar, podríamos pensar en una división mayor de la Ecolo-

gía en Autoecología y Sinecología; la primera es equivalente a una ecología del individuo o, en sentido más amplio, de un taxón determinado (a nivel de especie), (CLARKE (1954) (.) ODUM (1972) (..) y MARGALEF (1974) (...). La segunda, en cambio, representa el estudio de la ecología de la comunidad (CLARKE (1954) y ODUM (1972) . Esta división ha sido muy clásica y AGER (1963) la hace servir en el campo de la Paleoecología; de este modo habla de Paleocautoecología y Paleosinecología y, en base a este principio divide su obra.

Esta división es un tanto incorrecta, aunque se haya utilizado muchas veces. URBEMOS, más bien, que la Ecología sería equivalente a la Biología de los Ecosistemas (MARGALEF, 1974). Si pensamos que todo estudio autoecológico acaba necesitando datos del ecosistema global y que todo estudio de un ecosistema necesita de datos sobre la ecología de sus taxones, nos daremos cuenta de que la división en Autoecología y Sinecología no es taxativa.

LAWRENCE (1971), refiriéndose a estos aspectos en lo que concierne a la fundamentación de la Paleoecología, afirma, citando a STUART MILL, que la división de una ciencia ha de basarse en una propiedad única y común al conjunto de sus conocimientos y que, a partir de la cual, debemos ser capaces de organizar todo el cuerpo de tales conocimientos. En Ecología siempre se da una actuación recíproca entre un par de elementos; tal par lo denominaremos par de reciprocidad , y esto es ya una idea antigua dentro del estudio ecológico, Aquí podemos ver que en un ecosistema podemos formar tres tipos de pares de reciprocidad, como ya había visto CLEMENTS (en CLARKE (1954) y LAWRENCE (1971) : Acción , correspondiente a la influencia del ambiente físico sobre los organismos; Reacción , que equivale a la influencia del organismo sobre su ambiente físico y, por último , Coscción , que representa las interrelaciones entre dos organismos.

- (.) CLARKE (1954) " Elementos de Ecología" Ediciones Omega 637 pp. BARCELONA.
- (..) ODUM (1972) "Ecología" Edit. Inter. 639 pp. MEXICO.
- (...) MARGALEF (1974) "Ecología" Edic. Omega 951 pp. BARCELONA

Muchos de estos aspectos son observables en el registro paleontológico; así por ejemplo, en lo referente a la coacción, nosotros podemos muchas veces tener una evidencia paleontológica y estratigráfica de coaccionante y coaccionado.

La reacción, que significa adición o substracción de materia y energía al ambiente físico por parte de los organismos, viene reflejada, principalmente, por las estructuras sedimentarias orgánicas. Por último, la acción implica el poder predecir el ambiente físico en base a los organismos presentes en un yacimiento de fósiles.

El estudio de la acción es el más conflictivo; de acuerdo con LAWRENCE, este tipo de estudios está basado sobre el uniformitarismo (y nosotros diríamos que sobre el actualismo y el uniformitarismo). Presuponer que los organismos que hoy día encontramos fosilizados tuvieron una respuesta a su ambiente similar a la de los organismos modernos emparentados con ellos, nos parece una afirmación muy temeraria, y más si se tiene en cuenta que un organismo es el resultado de una complejísima interacción entre un genotipo y el ambiente que le rodea. Si pensamos que muchos organismos antiguos están emparentados con los actuales, veremos que se trata de una pretensión totalmente aventurada, la aseveración de que sus respuestas al ambiente fueran las mismas que las de sus descendientes actuales.. La uniformidad y el actualismo hemos de ser capaces de probarlos sobre el registro fósil y no darlos por supuestos, ya que entonces incurrimos en un razonamiento circular. De esta manera, nosotros podemos efectuar en un yacimiento estudios de coacciones: perforaciones de carnívoros en conchas de Moluscos, ataques de esponjas cliónidas, ect.

De otra parte, será muy importante el considerar la reacción dentro del ecosistema; aquí debemos colocar todos los fenómenos de bioturbación y estructuras sedimentarias orgánicas en general.

En lo que respecta a la acción, existen diversos aspectos en los que basarnos sin incurrir en el uniformitarismo y el actualismo como fundamento de nuestras aseveraciones. En primer lugar, todo lo referente al estudio de posiciones de vida de los organismos

estudiados; desgraciadamente, los Gasterópodos no se hallan en orientación de vida, como es el caso de muchos Bivalvos de la infauna. Por otra parte, aquí juegan también un papel preponderante los análisis geoquímicos, así como también los estudios morfológico-funcionales; los análisis geoquímicos forman parte de un tipo de estudio muy complejo que, de por sí, representaría un trabajo totalmente nuevo. En cuanto a morfología funcional, se ha de pensar que trabajos de este tipo en los Gasterópodos se conocen muy pocos y que aunque como estudio de la adaptación sería un buen paleoecológico, trascendería en mucho los límites de nuestro estudio. No obstante, el estudio estadístico del ecosistema, en lo que se refiere a su diversidad y diversos tipos de correlaciones entre especies, puede darnos ideas bastante interesantes sobre sus condiciones ecológicas; es por ello que en este trabajo vamos a abordar este enfoque.

2.2 DIVERSIDAD Y SUS IMPLICACIONES.-

Una de las formas de llegar a conclusiones ecológicas, sin ayuda del uniformitarismo, sería el estudio de la diversidad y de las relaciones mutuas entre especies, así como de especies y diversidad. La diversidad puede ser una indicadora sobre aspectos de la influencia del ambiente sobre los organismos; es decir, nos puede informar sobre el par de acción que mencionamos en el apartado anterior. La diversidad se expresa numéricamente. Existen coeficientes que permiten evaluarla. Para los estudios paleontológicos se han propuesto dos índices: el de SIMPSON (MARGALEF 1974), que se basa en el siguiente razonamiento: Si N_i es el número de especímenes de la especie i -ésima en una muestra de N individuos tomados al azar en una comunidad, la probabilidad de que dos individuos extraídos al azar pertenezcan a la misma especie viene dada por

$$\frac{\sum N_i (N_i - 1)}{N(N-1)}$$

y la probabilidad de que no pertenezcan a la misma especie

$$1 - \frac{\sum N_i (N_i - 1)}{N (N - 1)}$$

constituye un coeficiente válido como índice de diversidad AGER (1963) cita su aplicación a la macrofauna bentónica del Miembro Cerro Gordo, cerca de Rockford (Iowa), perteneciente a la formación Hackberry (Devónico superior).

Sin embargo, BEERBOWER and JORDAN (*1969) proponen, para su uso en Paleontología, un índice basado en la teoría de la información. Un índice similar a este, aunque con una ligera variante, había sido propuesto numerosas veces por MARGALEF (ver, por ejemplo, MARGALEF, (1968); tal índice era.

$$D = - \sum_{i=1}^K p_i \log_2 p_i$$

siendo K el número de especies identificadas en la muestra. En cambio, BEERBOWER and JORDAN proponen la medida siguiente:

$$H = - \sum_{i=1}^K p_i \ln p_i$$

Los p_i , en uno y otro caso, tienen el mismo significado: estimación de la probabilidad de hallar la especie i -ésima en una muestra de n individuos tomados al azar en la comunidad; es decir, que si hemos hallado en dicha muestra n_i individuos de la especie i -

(* BEERBOWER and JORDAN (1969). "Application of information theory to paleontological problems: Taxonomic diversity: Jour.paleon Vol. 43. no 5 pp. 1184- 1199

ésima la probabilidad será

$$p_i = \frac{n_i}{n}$$

Esta fórmula es de un gran interés teórico y, aparte de ello, tiene la ventaja de que su distribución muestral tiende a la normal, lo cual permite aplicar los numerosos tests de hipótesis referidos a ella y tan útiles para toda clase de inferencias. Este índice será el que utilizaremos en este trabajo. Estos autores proponen, al mismo tiempo, el cálculo del coeficiente

$$E = \frac{H}{\ln K}$$

el cual es importante a tener en cuenta a la hora de saber algo acerca de si la diversidad se debe a pocos taxones relativamente bien representados o una gran multitud de taxones.

¿Cuál es el significado ecológico - y paleoecológico - de la diversidad?

Existe una elegante interpretación debida a MARGALEF (véase MARGALEF (1968)) por la cual todo ecosistema proyectaría información hacia el futuro, lo cual implicaría el uso de la teoría de la información en el estudio de los ecosistemas; ellos transmitirían un mensaje codificado por ciertos signos que serían las diferentes especies; entonces, queda plenamente justificado el uso de coeficientes como los anteriormente indicados y procedentes de la teoría general de la información (SHANNON). La diversidad en comunidades de organismos poco móviles será alta, debido a la estabilidad de sus relaciones especiales mutuas; no así ocurrirá con organismos pelágicos, cuya organización espacial se destruye continuamente. De esta manera, diversidad puede significar medida de organización del ecosistema; pero, al mismo tiempo, cuando la diversidad alcanza magnitudes altas indica largas cadenas alimentarias con todo tipo de coacciones mutuas (ceacción en el sentido que indicábamos al tratar de pares de reciprocidad).

(* *) MARGALEF, R. (1968) "Perspectives in Ecological theory" Univ. Chicago Press 111 pp.

Si el espectro de diversidades nos muestra un aumento indefinido de diversidad, ello será indicación de una estructura jerarquizada espacial del ecosistema, lo cual quiere decir que las partes más pequeñas del mismo están organizadas en otras mayores y así sucesivamente.

El mantener un flujo de información alta hacia el futuro por parte de sistemas pobremente organizados o en ambientes fluctuantes es imposible. Ello conducirá, por lo general, a diversidades bajas. Por otro lado, la observación de gradientes de diversidad nos puede llevar a la indiferencia de gradientes fisicoquímicos; así, se ha hallado correlación entre diversidad y gradientes de salinidad en las comunidades de invertebrados actuales del Golfo de México, Al trasladar esto al terreno de la Paleocología, podemos correlacionar un gradiente de diversidad con un gradiente ambiental desconocido, que podemos llegar a determinar mediante otras evidencias que nos suministra el registro paleontológico o estratigráfico (BEERBOWER an JORDAN). El uso de la medida de diversidad aplicada a la reconstrucción de la estructura de comunidades fósiles, requiere que probemos, mediante el estudio tafonómico, el carácter de paleobiocecos de los fósiles de un yacimiento dado. Aunque la dificultad de interpretación de tales medidas en el caso de los fósiles puede ser grande por muchos motivos, representa no obstante, un instrumento objetivo en Paleocología.

3. ESTUDIO TAFONOMICO DE LAS UNIDADES FOSILIFERAS

Se ha efectuado el estudio tafonómico de los yacimientos del área objeto de nuestro trabajo; este estudio es, como ya dijimos, totalmente esencial para obtener conclusiones paleobiológicas, tanto acerca de las poblaciones existentes (problemas sistemáticos, ect.) como sobre la Paleocología de los Gasterópodos fósiles de la zona. Sobre estos aspectos, existe un trabajo previo (MARTINELL, 1973)

Comenzaremos abordando el estudio tafonómico de los niveles fosilíferos del cementerio de Ciurana y, en primer lugar, nos referiremos a la unidad U_1 ; en U_1 nos encontramos con los fósiles más o menos diseminados, aunque en concentraciones nodulares locales y una cierta aglomeración en la parte alta de la unidad; al mismo tiempo, los diferentes tipos de fósiles están distribuidos de la misma manera. Por otro lado, nos hemos encontrado con que en U_1 están presentes todos los estadios de crecimiento de aquellas formas relativamente abundantes; por otro lado, la mayoría de organismos bi-

valvos se nos presentan con ambas valvas unidas y cerradas del todo. Al mismo tiempo, la unidad 1 nos muestra restos de plantas, bajo la forma de troncos carbonizados. El sedimento incluyente es una arcilla muy fina y se pueden ver algunas grandes Bivalvos en posición de vida, el relleno de las conchas cerradas es arcilloso, pero algunas veces se da un relleno limonítico. También se observan señales de bioturbación (pistas). Desde el punto de vista bioestratigráfico, estos datos son muy importantes y vamos a proceder a su análisis: las concentraciones y la aglomeración en la parte alta de la unidad podrían indicar turbulencia; al mismo tiempo, la presencia de pistas atestiguan bioturbación; la finura del sedimento nos hace pensar que, si ha habido turbulencia ésta ha sido muy débil, pero lo suficiente para producir la aglomeración superior; no obstante, el retrabajado de la comunidad que habitaba el fondo no debió ser de magnitud elevada, por cuanto encontramos todos los estadios de crecimiento de las especies abundantes y, al mismo tiempo, los estadios representados más abundantemente no son de las mismas dimensiones de una especie a otra, lo cual indica más bien la dinámica de las diversas poblaciones que su retrabajado por corrientes. Por otra parte, la presencia de Bivalvos en posición de vida, en muchas ocasiones, nos revela la turbulencia que afectó al sedimento sería débil; por último, que la mayoría de Bivalvos aparezcan cerrados sería indicio de que su enterramiento sería bastante rápido. Por último, la presencia de troncos carbonizados indicaría débiles corrientes procedentes de tierra firme que aportarían restos vegetales, que ahora encontramos bajo forma carbonosa. En resumen, estaríamos en presencia de los restos de una parte de la comunidad prácticamente in situ (paleobiocenosis), que estarían ligeramente trabajados por fenómenos de bioturbación y débil turbulencia; al mismo tiempo, los troncos vegetales carbonizados representarían un componente tanatocénótico exótico.

La unidad 2 presenta un aspecto muy similar a la 1; el análisis anterior de la unidad coincide prácticamente en casi todos sus puntos con el de esta; no obstante, debemos remarcar que, en la parte inferior, los fósiles se agrupan en masas más densas, como lentejones, entre fósiles

más diseminados en el sedimento; esta parte inferior de la unidad 2 tiene un espesor de 0,5 m. Los lentejones poseen unos 5 cm. de largo por 2 ó 3 cm. de ancho. En la parte superior de esta unidad los fósiles están más diseminados. Otro detalle diferenciador es el sedimento, que es una arcilla ligeramente más detrítica que la unidad 1; al mismo tiempo, no han sido observadas pistas. Por último, la roca ha proporcionado Numulites transportadas desde el Eoceno vecino. Así las condiciones bioestratigráficas serían del mismo tipo que para la unidad 1; aunque el sedimento representaría una energía ligeramente más alta la turbulencia engendrada no daría lugar a grandes retrabajamientos de los restos orgánicos y, por lo tanto, seguiremos en presencia de una paleobiocenosis algo modificada por la débil turbulencia, acompañada de restos tanocenóticos exóticos y resedimentados (Nummulites).

En cuanto a la unidad 3, no presenta ni restos carbonosos ni materiales resedimentados, siendo una arcilla ligeramente más detrítica que la unidad 2. En cuanto a los otros aspectos, coincide con la unidad 2 en su análisis y, por ende, también debemos ver sus restos malacológicos como representación de la parte de la antigua paleobiocenosis.

En cuanto a la unidad 4, su fama casi nunca se aprecia; se trata de Pectinidos y Ostreidos. En su parte superior se encuentran cantos perforados por litófagos, con Ostréidos y Balamus cementados; no se observan concentraciones de los fósiles. No se han observado estadios de crecimiento juveniles y aparecen con las valvas separadas. El sedimento incluyente es una arena de grano muy fino.

El sedimento nos muestra ya un ambiente de mayor energía que confirman los cantos perforados y con animales cementantes (proximidad costera) cuyos pocos restos malacológicos aparecen como más o menos transportados, aunque dentro del mismo ambiente (tanatocenosis indígena). En cuanto a los yacimientos de Mas Ciurana, corresponden litológica y faunísticamente a la unidad 2 y el análisis concuerda con el de ella.

En cuanto a fosilodiagénesis, vemos que todos los Moluscos están conservados de la misma manera; los fósiles aparecen limpios, en muchos casos con trazos de su coloración; sus microestructuras más delicadas están perfectamente preservadas y el mineral primario - arago-

nito - de reacción positiva en el análisis. Por ello se concluye que la diagénesis, o no ha afectado los restos, o lo ha hecho mínimamente, por lo que los fenómenos de preservación diferencial deben haber sido raros.

De esta manera, las unidades de donde han sido obtenidos Gasterópodos han revelado que su contenido malacológico representaría una parte de la paleobiocenosis del fondo y que los fenómenos de preservación diferencial deberían haber jugado un papel muy secundario; por ello podemos pasar a efectuar estudios paleocológicos y poblacionales que nos habíamos propuesto.

4. EVIDENCIAS DE COACCION ENTRE ORGANISMOS Y DE REACCION.

Las observaciones que a continuación vamos a desarrollar no son, ni con mucho, exhaustivas. Por otra parte, algunas de las cuestiones que aquí se suscitarán se prestan a un interesante tratamiento que pensamos desarrollar posteriormente. Comenzaremos por los fenómenos de coacción.

En primer lugar, hemos de considerar las perforaciones que aparecen en las conchas de Nassarius elatus y N. semistriatus, sobre todo. Se trata de perforaciones troncocónicas, en las que el vértice del cono se apuntaría hacia el interior; estas perforaciones casi siempre aparecen sobre la expansión del borde columelar y las hemos de ver como fenómenos de predación; los predadores que producen este tipo de orificios acostumbran a ser otros Gasterópodos de régimen carnívoro; si transferimos datos actuales a nuestra observación, podemos pensar en los miembros actuales de la familia Naticidae, los cuales producen perforaciones de este tipo en las conchas de sus presas. La relativa abundancia de Naticidos en nuestros yacimientos nos hace pensar que fueron, muy posiblemente, ellos los predadores causantes de tales perforaciones; ello, no obstante, permanece como tan solo una hipótesis pausable.

Por otro lado, es posible que las mismas Naticídes atacaran a los Bivalvos de pequeña talla, como son las Corbúlidos, talla por otro lado semejante a la de los Nassarius antes citados; ello queda atestiguado por los ejemplares que, con una cierta frecuencia, se observan con las valvas perforadas.

Algunas conchas de Gasterópodos de gran tamaño (Murex) aparecen con pequeñas perforaciones, semejantes a un punteado; se puede pensar en determinados organismos microscópicos que hubieran actuado sobre la concha del animal; una transferencia de datos actuales nos puede hacer pensar en las esponjas Cliónidas, que muy frecuentemente actúan sobre muchos tipos de conchas; sería, pues, posible pensar que los agentes causantes de dichas perforaciones en nuestros fósiles fueran tales esponjas.

En cuanto a los fenómenos de reacción, hemos de tener en cuenta, en primer lugar, las pistas observadas en la unidad. En principio, muy difícilmente son atribuibles a algún grupo concreto, pero representan un fenómeno de movilización de materia del substracto, que por otra parte, perturbaría algo la disposición espacial de la antigua biocenosis.

Por último, en la unidad, aunque no sea ya de interés en el estudio de los Gasterópodos, hemos podido observar cantos con perforaciones de litófagos, así con otras evidencias de disolución producida por algún organismo vermiforme con concha calcárea adherido a ellos (Vermétides) (Gasterópodos) o Serpúlidos (Anélidos). Al mismo tiempo, los cantos quedan muy modificados por multitud de organismos cementantes, tales como Balanus y Ostréides, que se adhirieron sobre ellos.

5. ANALISIS DE LA DIVERSIDAD DE LOS GASTEROPODOS EN LAS DISTINTAS UNIDADES.

El estudio de la diversidad lo efectuamos en base a las tablas y los gráficos adjuntos, que resumen los valores de H y de E para las unidades litológicas del yacimiento del Cementerio de Ciurana y de Mas Ciurana. Al contrario de uno de los trabajos discutidos por BEERBOWER and JORDAN (1969), se ha procedido a estudiar la diversidad por cada unidad litológica; ello se ha hecho así debido a que teníamos la sospecha de que esta magnitud podía variar horizontalmente y, posiblemente, con variaciones importantes.

De ser esto así, habría que ir con cuidado al hacer un análisis de diversidad dentro de una sección vertical, como es el ejemplo mostrado por los autores citados, ya que entonces las variaciones verticales observadas podrían ser del mismo orden que las variaciones en sentido horizontal.

El análisis que aquí efectuaremos está encaminado a detectar variaciones microambientales dentro de un ambiente mayor; precisamente, y por estar las muestras que hemos analizado tan próximas,

U₁-1

	n_i	%	P_i	$\ln p_i$	$-P_i \ln p_i$
<u>Turritella tricarinata tricarinata</u> (BROCCHI, 1814)	1	1,075	0,010	-4,605	0,046050
<u>Architectonica (s.s.) simplex</u> (BRONN, 1831)	2	2,150	0,021	-3,840	0,082560
<u>Amaea (Clathroscala) cancellata</u> (BROCCHI, 1814)	1	1,075	0,010	-4,605	0,046050
<u>Scala (Fuscoscala) tenuicosta</u> (MICHAUD, 1829)	1	1,075	0,010	-4,605	0,046050
<u>Neverita josephina</u> RISSO, 1826	1	1,075	0,010	-4,605	0,046050
<u>Lunatia helicina</u> (BROCCHI, 1814)	4	4,301	0,043	-3,147	0,135321
<u>Natica millepunctata</u> LAMARCK, 1822	1	1,075	0,010	-4,605	0,046050
<u>Nassarius semistriatus</u> (BROCCHI, 1814)	1	1,075	0,010	-4,605	0,046050
<u>Nassarius elatus</u> (GOULD, 1845)	21	22,58	0,225	-1,492	0,335700
<u>Nassarius pygmaeus</u> (BELLARDI, 1882)	20	21,50	0,215	-1,537	0,330455
<u>Bela vulpecula</u> (BROCCHI, 1814)	1	1,075	0,010	-4,605	0,046050
<u>Odostomia (Megastomia) conoidea</u> (BROCCHI, 1814)	27	29,03	0,290	-1,238	0,359020
<u>Turbonilla pusilla</u> (PHILIPPI, 1836)	1	1,075	0,010	-4,605	0,046050
<u>Ringicula (Ringiculina) buccinea buccinea</u> (BROCCHI, 1814)	10	10,75	0,107	-2,235	0,239145
Indeterminado	1	1,075	0,010	-4,605	0,046050

$$H = - \sum p_i \ln p_i = 1,896651 \quad E = \frac{H}{\ln k} = 0,700375$$

$$N = 93 \quad k = 15$$

$$P'_i = \frac{1}{k} = 0,066667 \quad H' = - \sum p'_i \ln p'_i \cdot k = 2,708055$$

U₁-2

	n_i	%	P_i	$\ln p_i$	$-p_i \ln p_i$
<u>Turritella tricarinata tricarinata</u> (BROCCHI, 1814)	2	2,020	0,020	-3,902	0,078820
<u>Bittium (s.s.) reticulatum</u> (DA COSTA, 1779)	2	2,020	0,020	-3,902	0,078820
<u>Neverita josephina</u> RISSO, 1826	1	1,010	0,010	-4,595	0,046410
<u>Lunatia helicina</u> (BROCCHI, 1814)	3	3,030	0,030	-3,497	0,105959
<u>Natica millepunctata</u> LAMARCK, 1822	3	3,030	0,030	-3,497	0,105959
<u>Nassarius elatus</u> (GOULD, 1845)	12	12,12	0,121	-2,110	0,255732
<u>Nassarius pygmaeus</u> (BELLARDI, 1882)	32	32,32	0,323	-1,130	0,364990
<u>Bela brachystoma</u> (PHILIPPI, 1844)	7	7,070	0,070	-2,649	0,187284
<u>Odostomia (Megastomia) conoidea</u> (BROCCHI, 1814)	20	20,20	0,202	-1,599	0,322998
<u>Turbonilla</u> sp.	1	0,010	1,010	-4,595	0,046410
<u>Ringicula (Ringiculina) buccinea buccinea</u> (BROCCHI, 1814)	6	6,060	0,060	-2,803	0,169862
<u>Retusa (Retusa) truncatula</u> (BRUGUIERE, 1792)	9	9,090	0,090	-2,398	0,217978
Indeterminado	1	1,010	0,010	-4,595	0,046410

$$N = 99 \quad k = 13$$

$$H = - \sum p_i \ln p_i = 2,027632$$

$$E = \frac{H}{\ln k} = 0,790516$$

$$P'_i = \frac{1}{k} = 0,076923$$

$$H' = - p'_i \ln p'_i \cdot k = 2,564952$$

U-3

	n_i	%	p_i	$\ln p_i$	$-p_i \ln p_i$
<u>Turritella tricarinata tricarinata</u> (BROCCHI, 1814)	1	0,699	0,006	-5,116	0,030696
<u>Scala</u> (Fuscocala) <u>mesogonia</u> (BRUGNONE, 1876)	1	0,699	0,006	-5,116	0,030696
<u>Leiostraca subulata</u> (MICHAUD, 1829)	1	0,699	0,006	-5,116	0,030696
<u>Lunatia helicina</u> (BROCCHI, 1814)	3	2,097	0,020	-3,868	0,080841
<u>Natica millepunctata</u> LAMARCK, 1822	1	0,699	0,006	-5,116	0,030696
<u>Tectonatica tectula</u> (BONELLI, 1826)	1	0,699	0,006	-5,116	0,030696
<u>Tritonalia</u> (Heteropurpura) <u>polymorpha</u> (BROCCHI, 1814)	1	0,699	0,006	-5,116	0,030696
<u>Nassarius elatus</u> (GOULD, 1845)	41	28,67	0,286	-1,252	0,358072
<u>Nassarius pygmaeus</u> (BELLARDI, 1882)	20	13,98	0,139	-1,973	0,274247
<u>Bela brachystoma</u> (PHILIPPI, 1844)	7	4,895	0,048	-3,037	0,145776
<u>Odostomia</u> (Megastomia) <u>conoidea</u> (BROCCHI, 1814)	23	16,08	0,160	-1,833	0,293280
<u>Pyramidella plicosa</u> BRONN, 1838	1	0,699	0,006	-5,116	0,030696
<u>Actaeon semistriatus</u> (FERUSSAC, 1822)	1	0,699	0,006	-5,116	0,030696
<u>Ringicula</u> (Ringiculina) <u>buccinea buccinea</u> (BROCCHI, 1814)	15	10,48	0,104	-2,263	0,235352
<u>Retusa</u> (Retusa) <u>truncatula</u> (BRUGUIERE, 1792)	7	4,895	0,048	-3,037	0,145776
Indeterminados	7	4,895	0,048	-3,037	0,145776
Indeterminados	2	1,398	0,014	-4,270	0,059780

$$N = 143 \quad k = 17 \quad H = - \sum p_i \ln p_i = 1,984468 \quad E = \frac{H}{\ln k} = 0,700430$$

$$P'_i = \frac{1}{k} = 0,058824 \quad H' = - p'_i \ln p'_i, k = 2,833220$$

U₁-4

	n_i	%	P_i	$\ln p_i$	$-P_i \ln p_i$
<u>Furttella tricarinata tricarinata</u> (BROCCHI, 1814)	2	5,714	0,057	-2,865	0,163305
<u>Scala</u> (<u>Fuscoscala</u>) <u>mesogonia</u> (BRUGNONE, 1876)	2	5,714	0,057	-2,865	0,162305
<u>Leiostraca subulata</u> (DONOVAN, 1803)	1	2,857	0,028	-3,558	0,101403
<u>Neverita josephina</u> RISSO, 1826	1	2,857	0,028	-3,558	0,101403
<u>Natica millepunctata</u> LAMARCK, 1822	1	2,857	0,028	-3,552	0,101403
<u>Nassarius semistriatus</u> (BROCCHI, 1814)	2	5,714	0,057	-2,865	0,163305
<u>Nassarius elatus</u> (GOULD, 1845)	13	37,14	0,371	-0,992	0,368032
<u>Nassarius pygmaeus</u> (BELLARDI, 1882)	7	20,00	0,200	-1,609	0,321800
<u>Nassarius serraticosta</u> (BRONN, 1831)	1	2,857	0,028	-3,558	0,101403
<u>Bela brachystoma</u> (PHILIPPI, 1844)	1	2,857	0,028	-3,558	0,101403
<u>Odostomia</u> (<u>Megastomia</u>) <u>conoidea</u> (BROCCHI, 1814)	2	5,714	0,057	-2,865	0,163305
<u>Ringicula</u> (<u>Ringiculina</u>) <u>buccinea buccinea</u> (BROCCHI, 1814)	1	2,857	0,028	-3,558	0,101403
<u>Ringicula</u> (<u>Ringiculina</u>) <u>ventricosa</u> (SOWERBY, 1824)	1	2,857	0,028	-3,558	0,101403

$$N = 35 \quad k = 13 \quad H = - \sum P_i \ln p_i = 2,052873 \quad E = \frac{H}{\ln k} = 0,800356$$

$$P_i' = \frac{1}{k} = 0,07693 \quad H' = - P_i' \ln P_i' \cdot k = 2,564952$$

U-5

	n_i	%	P_i	$\ln P_i$	$-P_i \ln P_i$
<u>Turritella tricarinata tricarinata</u> (BROCCHI, 1814)	9	5,113	0,051	-2,976	0,151776
<u>Scala</u> (Fuscocala) <u>mesoqonia</u> (BRUGNONE, 1876)	2	1,136	0,011	-4,510	0,049610
<u>Leiostraca subulata</u> (DONOVAN, 1803)	2	1,136	0,011	-4,510	0,049610
<u>Aporrhais</u> (Aporrhais) <u>pes-pellicani</u> (LINNE, 1758)	1	0,568	0,005	-5,298	0,026490
<u>Lunatia helicina</u> (BROCCHI; 1814)	16	9,090	0,090	-2,398	0,217978
<u>Natica millepunctata</u> LAMARCK, 1822	1	0,568	0,005	-5,298	0,026490
<u>Tectonatica tectula</u> (BONELLI, 1826)	6	3,409	0,034	-3,381	0,114954
<u>Nassarius semistriatus</u> (BROCCHI, 1814)	6	3,409	0,034	-3,381	0,114954
<u>Nassarius elatus</u> (GOULD, 1845)	28	15,90	0,159	-1,839	0,292401
<u>Nassarius bollenensis</u> (TOURNOUER, 1874)	1	0,568	0,005	-5,298	0,026490
<u>Nassarius pygmaeus</u> (BELLARDI, 1882)	71	40,34	0,403	-0,909	0,366327
<u>Bela brachystoma</u> (PHILIPPI, 1844)	8	4,545	0,045	-3,101	0,139545
<u>Bela vulpecula</u> (BROCCHI, 1814)	2	1,136	0,011	-4,510	0,049610
<u>Odostomia</u> (Megastomia) <u>conoidea</u> (BROCCHI; 1814)	9	5,113	0,051	-2,976	0,151776
<u>Actaeon semistriatus</u> (FERUSSAC, 1822)	1	0,568	0,005	-5,298	0,026490
<u>Ringicula</u> (Ringiculina) <u>buccinea buccinea</u> (BROCCHI, 1814)	5	2,840	0,028	-3,576	0,100128
<u>Ringicula</u> (Ringiculina) <u>ventricosa</u> (SOWERBY, 1824)	2	1,136	0,011	-4,510	0,049610
Indeterminados	5	2,840	0,028	-3,576	0,100128
Indeterminados	1	0,568	0,005	-5,298	0,026490

$$H = \sum_{i=1}^k p_i \ln p_i = 2,080859$$

H

$$E = \sum_{i=1}^k p_i^2 = 0,706708$$

Ink

$$N = 176 \quad k = 19$$

1

$$P'_1 = \frac{1}{k} = 0,052632$$

$$H' = - \sum_{i=1}^k p'_i \ln p'_i = 2,944449$$

U-6

	n_1	%	P_1	$\ln p_1$	$-P_1 \ln p_1$
<u>Circulus supranitidus</u> (WOOD, 1842)	2	0,862	0,008	-4,828	0,038624
<u>Turritella tricarinata tricarinata</u> (BROCCHI, 1814)	16	6,896	0,068	-2,688	0,182784
<u>Scala</u> (<u>Fuscoscala</u>) <u>tenuicosta</u> (MICHAUD, 1829)	1	0,431	0,004	-5,521	0,022084
<u>Leiostraca subulata</u> (DONOVAN, 1803)	1	0,431	0,004	-5,521	0,022084
<u>Lunatia helicina</u> (BROCCHI, 1814)	22	9,482	0,094	-2,364	0,222216
<u>Natica millepunctata</u> LAMARCK, 1822	4	1,724	0,017	-4,075	0,069275
<u>Tectonatica tectula</u> (BONELLI, 1826)	12	5,172	0,051	-2,976	0,151776
<u>Mitrella</u> (<u>Columbellopsis</u>) <u>minor</u> (SCACCHI, 1833)	2	0,862	0,008	-4,828	0,038624
<u>Nassarius semistriatus</u> (BROCCHI, 1814)	2	0,862	0,008	-4,828	0,038624
<u>Nassarius elatus</u> (GOULD, 1845)	81	34,91	0,349	-1,053	0,367497
<u>Nassarius bollenensis</u> (TOURNOUER, 1874)	1	0,431	0,004	-5,521	0,022084
<u>Nassarius pygmaeus</u> (BELLARDI, 1882)	49	21,12	0,211	-1,556	0,328316
<u>Bela brachystoma</u> (PHILIPPI, 1844)	8	3,448	0,034	-3,381	0,114954
<u>Bela vulpecula</u> (BROCCHI, 1814)	1	0,431	0,004	-5,521	0,022084
<u>Odostomia</u> (<u>Megastomia</u>) <u>conoidea</u> (BROCCHI, 1814)	7	3,017	0,030	-3,507	0,105210
<u>Turbonilla</u> sp.	1	0,431	0,004	-5,521	0,022084
<u>Ringicula</u> (<u>Ringiculina</u>) <u>buccinea buccinea</u> (BROCCHI, 1814)	13	5,603	0,056	-2,882	0,161392
<u>Ringicula</u> (<u>Ringiculina</u>) <u>ventricosa</u> (SOWERBY, 1824)	3	1,293	0,012	-4,423	0,053076
Indeterminados	3	1,293	0,012	-4,423	0,053076
Indeterminados	2	0,862	0,008	-4,828	0,038624

$$E = \frac{H}{\ln k} = 0,692481$$

$$N = 232 \quad k = 20 \quad H = -\sum P_1 \ln p_1 = 2,074488$$

$$P_1^k = \frac{1}{k} = 0,05 \quad H^* = -P_1^k \ln P_1^k = 2,995740$$

U-7

	n_i	k	P_i	$\ln P_i$	$-P_i \ln P_i$
<u>Circulus supranitidus</u> (WOOD, 1842)	2	0,569	0,005	-5,298	0,026490
<u>Turritella tricarinata tricarinata</u> (BROCCHI, 1814)	17	4,843	0,048	-3,037	0,145776
<u>Architectonia</u> (s.s.) <u>simplex</u> (BRONN, 1831)	1	0,284	0,002	-6,215	0,012430
<u>Certhium</u> (<u>Theridium</u>) <u>vulgatum</u> BRUGUIERE, 1798	5	1,424	0,014	-4,269	0,059766
<u>Scala</u> (<u>Fuscoscala</u>) <u>tenuicosta</u> (MICHAUD, 1829)	5	1,424	0,014	-4,269	0,059766
<u>Loiostraca subulata</u> (DONOVAN, 1803)	1	0,284	0,002	-6,215	0,012430
<u>Lunatia helicina</u> (BROCCHI, 1814)	32	9,116	0,091	-2,397	0,218127
<u>Natica millepunctata</u> LAMARCK, 1822	4	1,139	0,011	-4,510	0,049610
<u>Tectonatica tectula</u> (BONELLI, 1826)	12	3,418	0,034	-3,381	0,114954
<u>Tritonalia</u> (<u>Heteropurpura</u>) <u>polymorpha</u> (BROCCHI, 1814)	1	0,284	0,002	-6,215	0,012430
<u>Nassarius semistriatus</u> (BROCCHI, 1814)	11	3,133	0,031	-3,474	0,107694
<u>Nassarius elatus</u> (GOULD, 1845)	130	37,03	0,370	-0,994	0,367780
<u>Nassarius pygmaeus</u> (BELLARDI, 1882)	49	13,96	0,130	-2,040	0,265200
<u>Nassarius serraticosta</u> (BRONN, 1831)	10	2,849	0,028	-3,576	0,100128
<u>Bela brachytoma</u> (PHILIPPI, 1844)	18	5,128	0,051	-2,976	0,151776
<u>Bela vulpecula</u> (BROCCHI, 1814)	4	1,139	0,011	-4,510	0,049610
<u>Odotomia</u> (<u>Megastomia</u>) <u>conoides</u> (BROCCHI, 1814)	12	3,418	0,034	-3,381	0,114954
<u>Turbonilla</u> (<u>Pyrgiscus</u>) <u>rufa</u> (PHILIPPI, 1836)	2	0,569	0,005	-5,298	0,026490
<u>Turbonilla</u> sp.	1	0,284	0,002	-6,215	0,012430
<u>Pyramidella pilcosa</u> BRONN, 1838	2	0,569	0,005	-5,298	0,026490
<u>Actaeon semistriatus</u> (FERUSSAC, 1822)	2	0,569	0,005	-5,298	0,026490
<u>Ringicula</u> (<u>Ringiculina</u>) <u>buccinea</u> (BROCCHI, 1814)	15	4,273	0,042	-3,170	0,133140
<u>Ringicula</u> (<u>Ringiculina</u>) <u>ventricosa</u> (SOWERBY, 1814)	1	0,284	0,002	-6,215	0,012430
<u>Retusa</u> (<u>Retusa</u>) <u>truncatula</u> (BRUGUIERE, 1792)	1	0,284	0,002	-6,215	0,012430
Indeterminados	4	1,139	0,011	-4,510	0,049610
Indeterminados	3	0,854	0,008	-4,762	0,042858
Indeterminados	2	0,569	0,005	-5,298	0,026490
Indeterminados	2	0,569	0,005	-5,298	0,026490
Indeterminados	1	0,284	0,002	-6,215	0,012430
Indeterminados	1	0,284	0,002	-6,215	0,012430

$$N = 351 \quad k = 30 \quad H = -\sum P_i \ln P_i = 2,289129 \quad E = \frac{H}{\ln k} = 0,673036$$

$$P_i = \frac{1}{k} = 0,033333 \quad H' = -P_i \ln P_i \cdot k = 3,401160$$

U-8

	n_i	s	P_i	$\ln P_i$	$-P_i \ln P_i$
<u>Circulus supranitidus</u> (WOOD, 1842)	2	0,763	0,007	-4,962	0,034734
<u>Turritella tricarinata tricarinata</u> (BROCCHI, 1814)	18	6,870	0,068	-2,688	0,182784
<u>Architectonica (s.s.) simplex</u> (BRONN, 1831)	2	0,763	0,007	-4,962	0,034734
<u>Scala (Fuscoscala) tenuicosta</u> (MICHAUD, 1829)	4	1,526	0,015	-4,200	0,063000
<u>Leiostraca subulata</u> (DONOVAN, 1803)	1	0,381	0,003	-5,809	0,017427
<u>Neverita josephina</u> RISSO, 1826	4	1,526	0,015	-4,200	0,063000
<u>Lunatia helicina</u> (BROCCHI, 1814)	15	5,725	0,057	-2,865	0,163305
<u>Natica millepunctata</u> LAMARCK, 1822	5	1,908	0,019	-3,963	0,075297
<u>Tectonatica tectula</u> (BONELLI, 1826)	7	2,671	0,026	-3,650	0,094900
<u>Mitrella (Columbellopsis) minor</u> (SCACCHI, 1833)	2	0,763	0,007	-4,962	0,034734
<u>Nassarius semistriatus</u> (BROCCHI, 1814)	7	2,671	0,026	-3,650	0,094900
<u>Nassarius elatus</u> (GOULD, 1845)	70	26,71	0,267	-1,321	0,352707
<u>Nannarius pygmaeus</u> (MELLARDI, 1882)	68	25,95	0,259	-1,351	0,349909
<u>Nassarius serraticosta</u> (BRONN, 1831)	4	1,526	0,015	-4,200	0,063000
<u>Bala brachyatoma</u> (PHILIPPI, 1844)	9	3,435	0,034	-3,381	0,114954
<u>Bala vulpecula</u> (BROCCHI, 1814)	2	0,763	0,007	-4,962	0,034734
<u>Odonotoma (Mogantonia) conoidea</u> (BROCCHI, 1814)	13	4,961	0,049	-3,016	0,147784
<u>Turbonilla (Pyrgiscus) rufa</u> (PHILIPPI, 1836)	1	0,381	0,003	-5,809	0,017427
<u>Actaeon semistriatus</u> (FERUSSAC, 1822)	3	1,145	0,011	-4,510	0,049610
<u>Ringicula (Ringiculina) buccinea buccinea</u> (BROCCHI, 1814)	13	4,961	0,049	-3,016	0,147784
<u>Ringicula (Ringiculina) ventricosa</u> (SOMERBY, 1824)	2	0,763	0,007	-4,962	0,034734
Indeterminable	4	1,526	0,015	-4,200	0,063000
Indeterminable	2	0,763	0,007	-4,962	0,034734
Indeterminable	1	0,381	0,003	-5,809	0,017427
Indeterminable	1	0,381	0,003	-5,809	0,017427
Indeterminable	1	0,381	0,003	-5,809	0,017427

$$H = -\sum P_i \ln P_i = 2,321473 \quad E = \frac{H}{\ln k} = 0,712524$$

$$H' = -\sum P_i' \ln P_i' = 3,258138$$

$$P_i' = \frac{1}{k} = 0,038462$$

	n_i	$\%$	P_i	$\ln P_i$	$-P_i \ln P_i$
<u>Bittium (s.S.) reticulatum (DA COSTA, 1779)</u>	1	1,149	0,011	-4,427	0,050894
<u>Leiostraca subulata (DONOVAN, 1803)</u>	2	2,298	0,023	-3,772	0,086756
<u>Lunatia helicina (BROCCHI, 1814)</u>	3	3,448	0,034	-3,381	0,114954
<u>Natica millepunctata LAMARCK, 1822</u>	1	1,149	0,011	-4,427	0,050894
<u>Mitrella (Columbellopsis) minor (SCACCCHI, 1833)</u>	1	1,149	0,011	-4,427	0,050894
<u>Nassarius semistriatus (BROCCHI, 1814)</u>	3	3,448	0,034	-3,381	0,114954
<u>Nassarius elatus (GOULD, 1845)</u>	19	21,83	0,218	-1,523	0,332014
<u>Nassarius pygmaeus (BELLARDI, 1882)</u>	9	10,34	0,103	-2,273	0,234119
<u>Nassarius serraticosta (BRONN, 1831)</u>	2	2,298	0,023	-3,772	0,086756
<u>Bela brachystoma (PHILIPPI, 1844)</u>	3	3,448	0,034	-3,381	0,114954
<u>Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI, 1814)</u>	23	26,43	0,264	-1,332	0,351648
<u>Pyramidella plicosa BRONN, 1838</u>	1	1,149	0,011	-4,427	0,050894
<u>Actaeon semistriatus (FERUSSAC, 1822)</u>	1	1,149	0,011	-4,427	0,050894
<u>Ringicula (Ringiculina) buccinea buccinea (BROCCHI, 1814)</u>	10	11,49	0,114	-2,172	0,247608
<u>Ringicula (Ringiculina) ventricosa (SOWERBY, 1824)</u>	1	1,149	0,011	-4,427	0,050894
Indeterminados	3	3,448	0,034	-3,381	0,114954
Indeterminados	2	2,298	0,023	-3,772	0,086756
Indeterminados	1	1,149	0,011	-4,427	0,050894
Indeterminados	1	1,149	0,011	-4,427	0,050894

$$E = \frac{H}{\ln k} = 0,778585$$

$$N = 87 \quad k = 19 \quad H = - \sum P_i \ln P_i = 2,292526$$

$$P_i^1 = \frac{1}{k} = 0,052632$$

$$H^1 = - P_i^1 \ln P_i^1 \cdot k = 2,944449$$

U₁-10

	n_i	$\%$	p_i	$\ln p_i$	$-p_i \ln p_i$
<u>Turritella tricarinata</u> (BROCCHI, 1814)	1	3,333	0,033	-3,411	0,112794
<u>Scala</u> (Fuscoscala) <u>tenuicosta</u> (MICHAUD, 1829)	1	3,333	0,033	-3,411	0,112794
<u>Tectonatica tectula</u> (BONELLI, 1826)	1	3,333	0,033	-3,411	0,112794
<u>Tritonalia</u> (Heteropurpura) <u>polymorpha</u> (BROCCHI, 1814)	1	3,333	0,033	-3,411	0,112794
<u>Nassarius semistriatus</u> (BROCCHI, 1814)	3	9,999	0,099	-2,313	0,228987
<u>Nassarius elatus</u> (GOULD, 1845)	10	33,33	0,333	-1,100	0,366300
<u>Nassarius pygmaeus</u> (BELLARDI, 1882)	5	16,66	0,166	-1,796	0,298136
<u>Bela brachystoma</u> (PHILIPPI, 1844)	2	6,666	0,066	-2,718	0,179388
<u>Ringicula</u> (Ringiculina) <u>buccinea buccinea</u> (BROCCHI, 1814)	5	16,66	0,166	-1,796	0,298136
<u>Ringicula</u> (Ringiculina) <u>ventricosa</u> (SOWERBY, 1824)	1	3,333	0,033	-3,411	0,112794

$$E = \frac{H}{\ln k} = 0,840324$$

$$N = 30 \quad k = 10 \quad H = -\sum p_i \ln p_i = 1,934917$$

$$p_i = \frac{1}{k} = 0,10$$

$$H' = -p_i \ln p_i \cdot k = 2,30259$$

U₁-11

	n_i	%	P_i	$\ln p_i$	$-P_i \ln p_i$
<u>Smaragdia (Smaragdia) viridis (LINNE, 1758)</u>	1	0,990	0,009	-4,711	0,042399
<u>Turritella tricarinata tricarinata (BROCCHI, 1814)</u>	5	4,950	0,049	-3,016	0,147784
<u>Bittium reticulatum (DA COSTA, 1779)</u>	1	0,990	0,009	-4,711	0,042399
<u>Leiostraca subulata (DONOVAN, 1803)</u>	1	0,990	0,009	-4,711	0,042399
<u>Lunatia helicina (BROCCHI, 1814)</u>	4	3,960	0,039	-3,244	0,126516
<u>Natica millepunctata LAMARCK, 1822</u>	3	2,970	0,029	-3,540	0,102660
<u>Mitrella (Columbellopsis) minor (SCACCHI, 1833)</u>	2	1,980	0,019	-3,963	0,075297
<u>Nassarius semistriatus (BROCCHI, 1814)</u>	3	2,970	0,029	-3,540	0,102660
<u>Nassarius elatus (GOULD, 1845)</u>	26	25,74	0,257	-1,359	0,349263
<u>Nassarius bollenensis (TOURNOUER, 1874)</u>	1	0,990	0,009	-4,711	0,042399
<u>Nassarius pygmaeus (BELLARDI, 1882)</u>	16	15,84	0,158	-1,845	0,291510
<u>Bela brachystoma (PHILIPPI, 1844)</u>	9	8,910	0,089	-2,419	0,215291
<u>Odotomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI, 1814)</u>	17	16,83	0,168	-1,784	0,299712
<u>Turbonilla (Pyrgiscus) rufa (PHILIPPI, 1836)</u>	2	1,980	0,019	-3,963	0,075297
<u>Ringicula (Ringiculina) buccinea buccinea (BROCCHI, 1814)</u>	7	6,930	0,069	-2,674	0,184506
<u>Ringicula (Ringiculina) ventricosa (SOWERBY, 1824)</u>	1	0,990	0,009	-4,711	0,042399
Indeterminado	2	1,980	0,019	-3,963	0,075297

$$E = \frac{H}{-\ln K} = 0,796900$$

$$H = - \sum p_i \ln p_i = 2,257788$$

$$N = 101 \quad k = 17$$

$$P_i^1 = \frac{1}{k} = 0,058824 \quad H^1 = - p_i^1 \ln p_i^1 \cdot k = 2,833220$$

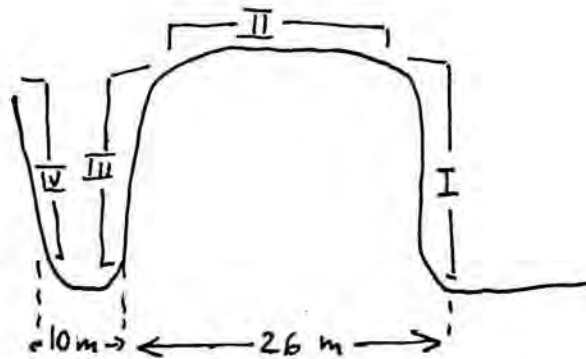
U₁-12

	n_i	%	P_i	$\ln p_i$	$-P_i \ln p_i$
<u>Turritella tricarinata tricarinata</u> (BROCCHI, 1814)	1	1,204	0,012	-4,423	0,053076
<u>Bittium (s.s.) reticulatum</u> (DA COSTA, 1779)	1	1,204	0,012	-4,423	0,053076
<u>Leiostraca subulata</u> (DONOVAN, 1803)	2	2,408	0,024	-3,730	0,089520
<u>Lunatia helicina</u> (BROCCHI, 1814)	1	1,204	0,012	-4,423	0,053076
<u>Mitrella (Columbellopsis) minor</u> (SCACCHI, 1833)	1	1,204	0,012	-4,423	0,053076
<u>Nassarius semistriatus</u> (BROCCHI, 1824)	1	1,204	0,012	-4,423	0,053076
<u>Nassarius elatus</u> (GOULD, 1845)	12	14,45	0,144	-1,938	0,279072
<u>Nassarius pygmaeus</u> (BELLARDI, 1882)	11	13,25	0,132	-2,025	0,267300
<u>Bela brachystoma</u> (PHILIPPI, 1844)	9	10,84	0,108	-2,226	0,240408
<u>Odostomia (Megastomia) conoidea</u> (BROCCHI, 1814)	20	24,09	0,240	-1,427	0,342480
<u>Ringicula (Ringiculina) buccinea buccinea</u> (BROCCHI, 1814)	8	9,638	0,096	-2,343	0,224928
<u>Philina (Hermania) scabra</u> (MULLER, 1776)	1	1,204	0,012	-4,423	0,053076
<u>Retusa (Retusa) truncatula</u> (BRUGUIERE, 1792)	4	4,819	0,048	-3,037	0,145776
Indeterminados	4	4,819	0,048	-3,037	0,145776
Indeterminados	3	3,614	0,036	-3,324	0,119664
Indeterminados	1	1,204	0,012	-4,423	0,053076
Indeterminados	1	1,204	0,012	-4,423	0,053076

$$N = 83 \quad k = 17 \quad H = -\sum P_i \ln p_i = 2,279532 \quad E = -\ln k = 0,804575$$

$$P_i' = \frac{1}{k} = 0,058824 \quad H' = -P_i' \ln P_i' \quad k = 2,833220$$

el estudio puede mostrar la gran complejidad que se da en un ambiente determinado y dentro de un área muy pequeña. Ello debe hacernos reflexionar acerca de que un estudio paleoecológico no puede ser el resultado de la toma de unos pocos datos y que estos tampoco pueden ser tomados de cualquier forma, sino que su recogida debe ser hecha después de haber efectuado previamente un riguroso plan de muestreo. Los resultados aquí obtenidos son todavía bastante simples, pero ya nos dan una idea sobre los fenómenos espaciales que tuvieron lugar en el área estudiada.

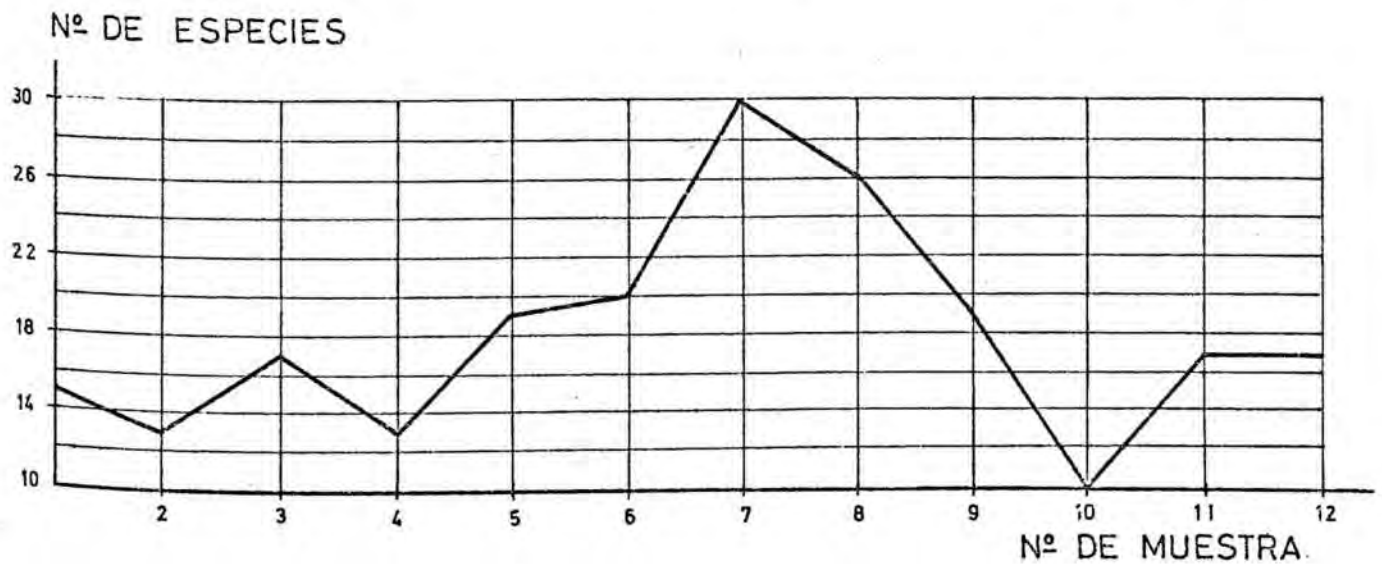
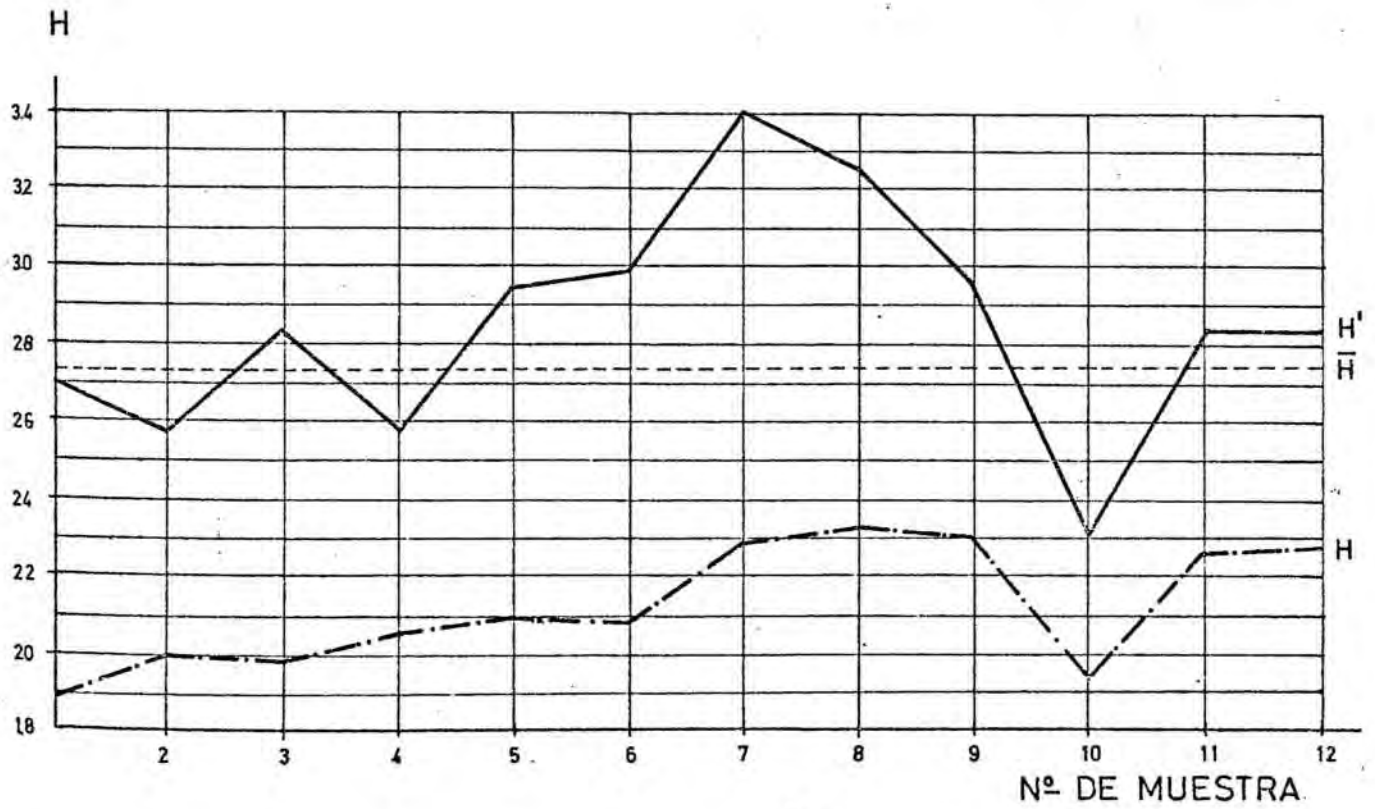
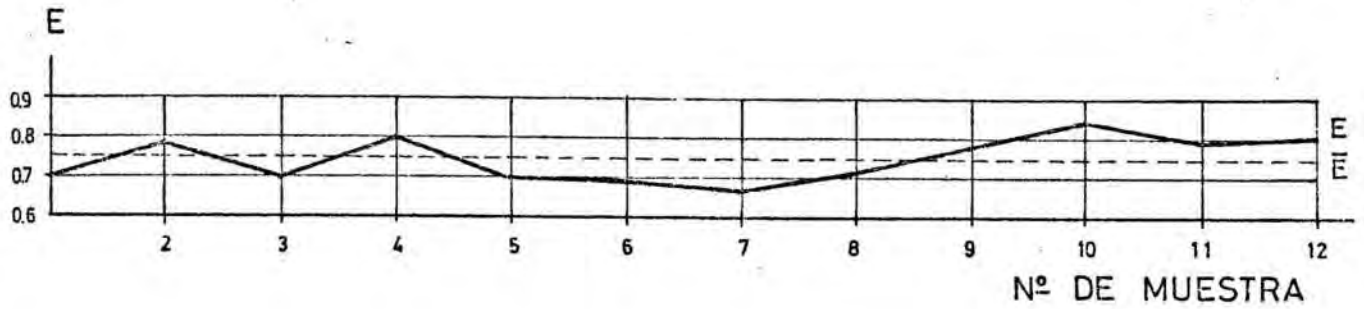


Si nos fijamos en el plano adjunto esquemático del yacimiento del cementerio podemos observar la subdivisión que hacemos de él según sus paredes; éstas son la I, II, III, y IV. Estudiaremos, en primer lugar, lo que ocurre en la unidad U_1 .

Las muestras de la unidad U_1 (ver tablas y gráficas) parecen dar dos grupos: uno de diversidad relativamente baja y otro de diversidad bastante alta. El grupo de diversidad baja viene representado por las muestras I, 2, 3, 4, 5 y 6, situados sobre las paredes I, II, y III. En cambio, las muestras 7, 8, 9, 10, 11 y 12 representarían una zona de diversidades más altas en el conjunto, a excepción de la muestra 10; esta zona se situaría entre las paredes III y IV. De esta manera, la unidad U_1 quedaría subdividida, en un espacio de unos 30 m., en dos zonas de diversidad

U₁

479



bastante diferentes,. Hemos acalculado la diversidad media y la desviación típica en ambas zonas; los resultados son:

	\bar{H}	S_H
Muestras 1,2,3,4,5,6	: 2,219495	0,069696
Muestras 7,8,9,10,11,12	: 2,229228	0,145650

La diferencia entre las varianzas se ha probado que no es una diferencia significativa. El test sobre los valores medios ha dado una diferencia significativa entre ambos. De aquí se concluye que existe una diferencia real de diversidad entre ambas zonas.

Un tal aumento de diversidad puede tener dos orígenes: un aumento del número de especies en las muestras o una repartición equitativa del número de individuos en cada especie. Las muestras 7 y 8 se explicarían así; en cambio, las 9,10,11,12 requieren, más bien, la otra explicación. Si observamos las diversidades máximas teóricas para el número de especies correspondiente a cada muestra, nos daremos cuenta de que dichos valores distan mucho de los valores reales observados. De otra parte, el coeficiente E se mantiene entre un mínimo de 0,67 y un máximo de 0,84 ; el valor mínimo se presenta en la muestra 7, que justamente es la que contiene más especies de todas, lo cual es una clara indicación de que la diversidad se debe al elevado nº de especies reconocidas pero no a una repartición equitativa del número de individuos en las mismas. En cambio, el valor máximo se dan en la muestra 10, que presenta el mínimo número de especies y diversidad muy baja.

Al mismo tiempo, se puede observar que a las sucesivas muestras se van añadiendo especies, de tal manera, que la muestra 11 y la 1 tienen una composición específica muy diferente. De todas formas, se requerirán nuevos análisis para la interpretación co-

U₂-1

	n_i	$\%$	p_i	$\ln p_i$	$-p_i \ln p_i$
<u>Turritella tricarinata tricarinata</u> (BROCCHI, 1814)	6	30	0,30	-1,204	0,361200
<u>Cirsotrema (Gyroscale)pseudoescalare</u> (BROCCHI, 1814)	2	10	0,10	-2,303	0,230300
<u>Scala (Pnsco scala)tenuicosta</u> (MICHAUD, 1829)	3	15	0,15	-1,897	0,284550
<u>Leiostraca subulata</u> (DONOVAN, 1803)	1	5	0,05	-2,996	0,149800
<u>Lunatia helicina</u> (BROCCHI, 1814)	2	10	0,10	-2,303	0,230300
<u>Tectonatica tectula</u> (BONELLI, 1826)	1	5	0,05	-2,996	0,149800
<u>Odostomia (Megastomia) conoidea</u> (BROCCHI, 1814)	3	15	0,15	-1,897	0,284550
Indeterminados	2	10	0,10	-2,303	0,230300

$$N = 20 \quad k = 8 \quad H = -\sum p_i \ln p_i = 1,920800 \quad E = \frac{H}{\ln k} = 0,923709$$

$$p_i' = \frac{1}{k} = 0,125000 \quad H' = -\sum p_i' \ln p_i' \cdot k = 2,079440$$

U₂-2

- Architectonica (s.s.) simplex (BRONN, 1831)
- Scala (Fuscocala) tenuicosta (MICHAUD, 1829)
- Nassarius elatus (GOULD, 1845)
- Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI, 1814)

n_i	%	P_i	$\ln P_i$	$-P_i \ln P_i$
1	9,090	0,090	-2,408	0,216720
5	45,45	0,454	-0,790	0,358660
2	18,18	0,181	-1,709	0,309329
3	27,27	0,272	-1,302	0,354144

$N = 11$ $k = 4$
 $P_i = \frac{1}{k} = 0,250000$

$H = - \sum P_i \ln P_i = 1,238853$
 $H' = - P_i \ln P_i \cdot k = 1,386296$

$E = \frac{H}{\ln k} = 0,893644$

U₂-3

- Cirsotrema (Gyroscala) pseudoescalare (BROCCHI, 1814)
- Lunatia helicina (BROCCHI, 1814)
- Tectonatica tectula (BONELLI, 1826)
- Strioterebrum pliogenicum (FONTANNES, 1881)
- Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI, 1814)

n_i	%	P_i	$\ln P_i$	$-P_i \ln P_i$
3	37,50	0,375	-0,981	0,367875
1	12,50	0,125	-2,079	0,259875
1	12,50	0,125	-2,079	0,259876
1	12,50	0,125	-2,079	0,259876
2	25,00	0,250	-1,386	0,346500

$N = 8$ $k = 5$
 $P_i = \frac{1}{k} = 0,2000$

$H = - \sum P_i \ln P_i = 1,494000$
 $H' = - P_i \ln P_i \cdot k = 1,609440$

$E = \frac{H}{\ln k} = 0,928274$

U₂₋₄

	n_i	%	P_i	$\ln p_i$	$-P_i \ln p_i$
<u>Architectonica (s.s.) simplex (BRONN, 1831)</u>	1	5,882	0,058	-2,847	0,165126
<u>Cirsotrema (Gyroscala) pseudoescalare (BROCCHI, 1814)</u>	4	23,52	0,235	-1,448	0,340280
<u>Leiostraca subulata (DONOVAN, 1803)</u>	2	11,76	0,117	-2,146	0,251082
<u>Nassarius elatus (GOULD, 1845)</u>	2	11,76	0,117	-2,146	0,251082
<u>Oostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI, 1814)</u>	1	5,882	0,058	-2,847	0,165126
<u>Turbonilla pusilla (PHILIPPI, 1836)</u>	1	5,882	0,058	-2,847	0,165126
<u>Acteocina spirata (BROCCHI, 1814)</u>	1	5,882	0,058	-2,847	0,165126
Indeterminado	3	17,64	0,176	-1,737	0,305712
Indeterminado	2	11,76	0,117	-2,146	0,251082

$$N = 17 \quad k = 9 \quad H = -\sum P_i \ln p_i = 2,059742 \quad E = \frac{H}{\ln k} = 0,937429$$

$$P_i^1 = \frac{1}{k} = 0,111111 \quad H^1 = -P_i^1 \ln p_i^1 \cdot k = 2,197224$$

U₂₋₅

	n_i	%	P_i	$\ln p_i$	$-P_i \ln p_i$
<u>Cirsotrema (Gyroscala) pseudoescalare (BROCCHI, 1814)</u>	10	62,50	0,625	-0,470	0,293750
<u>Chrysalida (Parthenina) cylindrata (CERULLI-IRELLI, 1914)</u>	1	6,250	0,062	-2,781	0,172422
<u>Oostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI, 1814)</u>	3	18,75	0,187	-1,677	0,313599
indeterminados	2	12,50	0,125	-2,079	0,259875

$$N = 16 \quad k = 4 \quad H = -\sum P_i \ln p_i = 1,039646 \quad E = \frac{H}{\ln k} = 0,749946$$

$$P_i^1 = \frac{1}{k} = 0,2500 \quad H^1 = -P_i^1 \ln p_i^1 \cdot k = 1,386294$$

U2-6

	n_i	$\%$	P_i	$\ln p_i$	$-P_i \ln p_i$
<u>Architectonica (s.s.) simplex (BRONN, 1831)</u>	1	2,777	0,027	-3,612	0,097524
<u>Cerithium (Theridium) vulgatum BRUGUIERE, 1798</u>	2	5,555	0,055	-2,900	0,159500
<u>Cirsotrema (Gyroskala) pseudoescalare (BROCCHI, 1814)</u>	10	27,77	0,277	-1,284	0,355668
<u>Leiostraca subulata (DONOVAN, 1803)</u>	2	5,555	0,055	-2,900	0,159500
<u>Aporrhais (Aporrhais) pes-pellicani (LINNE, 1758)</u>	1	2,777	0,027	-3,612	0,097524
<u>Lunatia helicina (BROCCHI, 1814)</u>	1	2,777	0,027	-3,612	0,097524
<u>Tectonatica tectula (BONELLI, 1826)</u>	2	5,555	0,055	-2,900	0,159500
<u>Nassarius elatus (GOULD, 1845)</u>	5	13,88	0,138	-1,981	0,273378
<u>Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI, 1814)</u>	4	11,11	0,111	-2,198	0,243978
Indeterminados	4	11,11	0,111	-2,128	0,243978
Indeterminados	2	5,555	0,055	-2,900	0,159500
Indeterminados	1	2,777	0,027	-3,612	0,097524
Indeterminados	1	2,777	0,027	-3,612	0,097524
Indeterminados	1	2,777	0,027	-3,612	0,097524

$$N = 36 \quad k = 14$$

$$P_i' = \frac{1}{k} = 0,071429$$

$$H = - \sum P_i \ln p_i = 2,340146$$

$$E = \frac{H}{\ln k} = 0,886736$$

$$H' = - \sum P_i' \ln p_i' = 2,639070$$

U2-7

	n_i	%	P_i	$\ln p_i$	$-P_i \ln p_i$
<u>Cirsotrema (Gyroscala) pseudoescalare (BROCCHI, 1814)</u>	7	33,33	0,333	-1,100	0,366300
<u>Aporrhais (Aporrhais) pes-pellicani (LINNE, 1758)</u>	1	4,761	0,047	-3,058	0,143726
<u>Lunatia helicina (BROCCHI, 1814)</u>	1	4,761	0,047	-3,058	0,143726
<u>Nassarius elatus (GOULD, 1845)</u>	2	9,523	0,095	-2,354	0,223630
<u>Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI, 1814)</u>	2	9,523	0,095	-2,354	0,223630
<u>Turbonilla pusilla (PHILIPPI, 1836)</u>	2	9,523	0,095	-2,354	0,223630
<u>Retusa (Retusa) truncatula (BRUGUIERE, 1792)</u>	1	4,761	0,047	-3,058	0,143726
Indeterminados	3	14,28	0,142	-1,952	0,277184
Indeterminados	1	4,761	0,047	-3,058	0,143726
Indeterminados	1	4,761	0,047	-3,058	0,143726

$$N = 21 \quad k = 10$$

$$p_i' = \frac{1}{k} = 0,10$$

$$H = - \sum p_i \ln p_i = 2,032004$$

$$E = - \frac{H}{\ln k} = 0,882488$$

$$H' = - p_i' \ln p_i' \cdot k = 2,302590$$

U2 8

	n_i	%	P_i	$\ln p_i$	$-P_i \ln p_i$
<u>Circulus supranitidus</u> (WOOD, 1842)	1	1,960	0,019	-3,963	0,075297
<u>Turritella tricarinata tricarinata</u> (BROCCHI, 1814)	14	27,45	0,274	-1,295	0,354830
<u>Architectonica</u> (s.s.) <u>simplex</u> (BRONN, 1831)	2	3,921	0,039	-3,244	0,126516
<u>Cirsotrema</u> (Gyroscale) <u>pseudoescalare</u> (BROCCHI, 1814)	6	11,76	0,117	-2,146	0,251082
<u>Leiostraca subulata</u> (DONOVAN, 1803)	1	1,960	0,019	-3,963	0,075297
<u>Lunatia helicina</u> (BROCCHI, 1814)	3	5,882	0,058	-2,847	0,165126
<u>Tectonatica tectula</u> (BONELLI, 1826)	1	1,960	0,019	-3,963	0,075297
<u>Nassarius elatus</u> (GOULD, 1845)	1	1,960	0,019	-3,963	0,075297
<u>Nassarius pygmaeus</u> (BELLARDI, 1882)	8	15,68	0,156	-1,858	0,289848
<u>Bela brachystoma</u> (PHILIPPI, 1844)	2	3,921	0,039	-3,244	0,126516
<u>Odostomia</u> (Megastomia) <u>conoidea</u> (BROCCHI, 1814)	4	7,843	0,078	-2,551	0,198978
<u>Turbonilla pusilla</u> (PHILIPPI, 1836)	1	1,960	0,019	-3,963	0,075297
<u>Ringicula</u> (Ringiculina) <u>buccinea buccinea</u> (BROCCHI, 1814)	1	1,960	0,019	-3,963	0,075297
Indeterminados	3	5,882	0,058	-2,847	0,165126
Indeterminados	2	3,921	0,039	-3,244	0,126516
Indeterminados	1	1,960	0,019	-3,963	0,075297

$$E = -\frac{H}{\ln k} = 0,840953$$

$$H = -\sum P_i \ln p_i = 2,331617$$

$$P_i = \frac{1}{k} = 0,062500 \quad H' = -P_i \ln p_i \cdot k = 2,772592$$

$$N = 51 \quad k = 16$$

U₂ 9

	n_i	ξ	P_i	$\ln p_i$	$-p_i \ln p_i$
<u>Turritella tricarinata tricarinata</u> (BROCCHI, 1814)	4	19,04	0,190	-1,661	0,315590
<u>Cerithium</u> (Thericium) <u>vulgatum</u> BRUGUIERE, 1798	1	4,761	0,047	-3,058	0,143726
<u>Leiostraca subulata</u> (DONOVAN, 1803)	1	4,761	0,047	-3,058	0,143726
<u>Neverita josephina</u> RISSO, 1826	1	4,761	0,047	-3,058	0,143726
<u>Tectonatica tectula</u> (BONELLI, 1826)	1	4,761	0,047	-3,058	0,143726
<u>Nassarius elatus</u> (GOULD, 1845)	1	4,761	0,047	-3,058	0,143726
<u>Nassarius pygmaeus</u> (BELLARDI, 1882)	4	19,04	0,190	-1,661	0,315590
<u>Odostomia</u> (Megastomia) <u>conoidea</u> (BROCCHI, 1814)	3	14,28	0,142	-1,952	0,277184
<u>Turbonilla pusilla</u> (PHILIPPI, 1836)	2	9,523	0,095	-2,354	0,223630
<u>Ringicula</u> (Ringiculina) <u>buccinea buccinea</u> (BROCCHI, 1814)	1	4,761	0,047	-3,058	0,143726
Indeterminados	2	9,523	0,095	-2,354	0,223630

$$N = 21 \quad k = 11$$

$$H = -\sum p_i \ln p_i = 2,217980$$

$$E = \frac{H}{\ln k} = 0,924970$$

$$P'_i = \frac{1}{k} = 0,090909$$

$$H' = -\sum P'_i \ln P'_i \cdot k = 2,397890$$

U₂ 10

n_i	%	p_i	$\ln p_i$	$-p_i \ln p_i$
3	42,85	0,428	-0,849	0,363372
1	14,28	0,142	-1,952	0,277184
2	28,57	0,285	-1,255	0,357675
1	14,28	0,142	-1,952	0,277184

- Cirsotrema (Gyroscala) pseudoescalare (BROCCHI, 1814)
- Tectonatica tectula (BONELLI, 1826)
- Nassarius elatus (GOULD, 1845)
- Nassarius pygmaeus (BELLARDI, 1882)

$N = 7$ $k = 4$ $H = -\sum p_i \ln p_i = 1,275415$ $E = \frac{H}{\ln k} = 0,920018$

$P_i^k = \frac{1}{k} = 0,25$ $H^k = -p_i^k \ln p_i^k = 1,386296$

U₂ 12

4	30,76	0,307	-1,181	0,362567
1	7,692	0,076	-2,577	0,195852
1	7,692	0,076	-2,577	0,195852
3	23,07	0,230	-1,470	0,338100
3	23,07	0,230	-1,470	0,338100
1	7,692	0,076	-2,577	0,195852

- Cirsotrema (Gyroscala) pseudoescalare (BROCCHI, 1814)
- Lunatia helicina (BROCCHI, 1814)
- Nassarius elatus (GOULD, 1845)
- Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI, 1814)
- Indeterminado
- Indeterminado

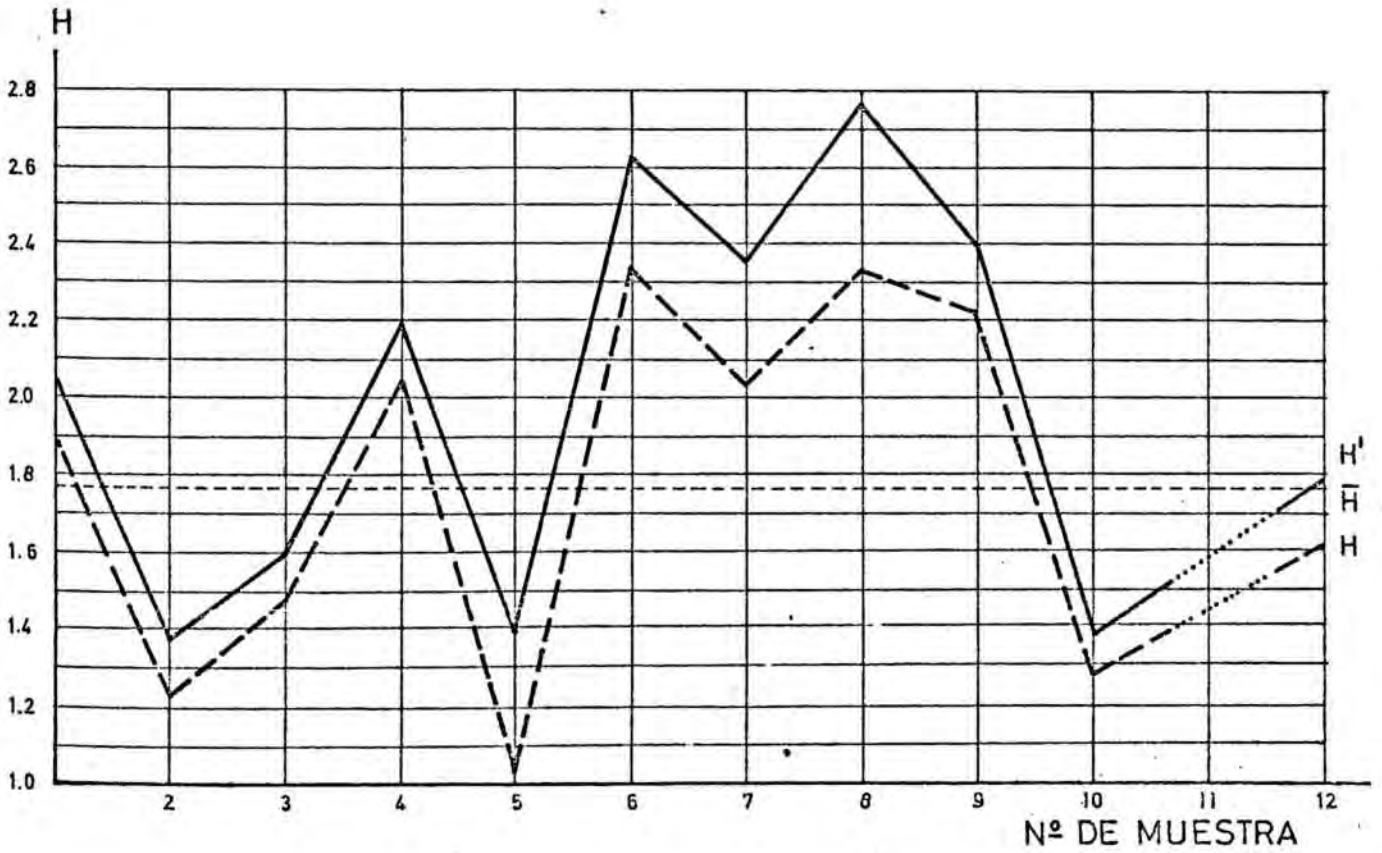
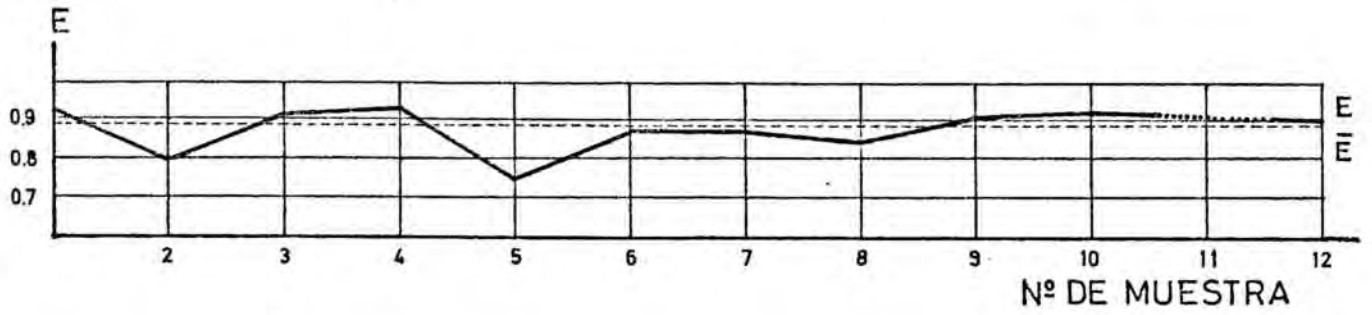
$N = 13$ $k = 6$ $H = -\sum p_i \ln p_i = 1,626323$ $E = \frac{H}{\ln k} = 0,907668$

$P_i^k = \frac{1}{k} = 0,166667$ $H^k = -p_i^k \ln p_i^k = 1,791762$

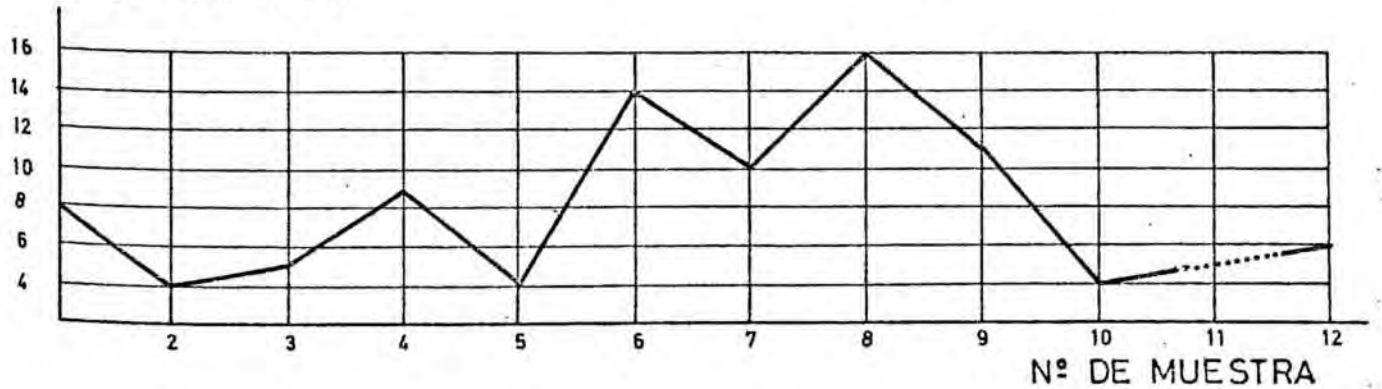
rrrecta de estos datos, aunque ya se pueden aventurar algunas hipótesis: posibilidad de microambientes diferenciados en esta pequeña área, lo cual proporcionaría la presencia de determinadas especies en unos lugares y no en otros. Por otro lado, el muestreo efectuado solo puede orientarnos acerca de los problemas generales que plantea el cálculo de diversidades en esta área; a partir de aquí, se habrá de trabajar ya con más detalle, cosa la cual trasciende la problemática de esta tesis, que fundamentalmente consiste en una monografía sistemática.

Las diversidades relativamente altas podrían ser indicadoras de zonas con mayor estabilidad ambiental (muestras 7,8,9,10,11 y 12 agrupables entre las paredes III y IV, mientras que las diversidades más bajas indicarían una zona no tan favorable para los Gasterópodos (muestras 1,2,3,4,5,6) ; sin embargo, esto queda dentro de las hipótesis y se requerirán nuevos estudios para confirmar estas afirmaciones; al mismo tiempo, habrá que tener en cuenta hasta que punto los fenómenos de bioturbación no pueden haber influido en la mezcla de especies procedentes de diferentes microambientes.

Pasemos ahora a analizar la diversidad en la capa U₂ (ver tablas y gráficas) ; en este caso, la diversidad es altamente oscilante y hay que destacar que la diversidad de cada muestra está muy próxima a la diversidad máxima alcanzada para el número de especies correspondiente a la misma. También hemos de puntualizar que existe una "plataforma" de diversidades altas (ver el gráfico adjunto) para las muestras 6,7, 8 y 9, donde la diversidad fluctúa poco; esta "plataforma" destacada de diversidades altas se podría explicar : a) por un incremento de las especies integrantes de las muestras, a partir de la muestra 6 hasta la muestra 9, y b) por una contribución bastante alta del número de individuos de las mismas, lo cual viene explicado por los valores altos, que toma E dentro de la plataforma (mínimo de 0,84 y máximo de 0,92). Esta "plataforma" quedaría situada, prácticamente sobre la pared III, lo que representaría una parcial coincidencia con respecto a la zona más



Nº DE ESPECIES



FORMAS COMUNES EN EL ANALISIS DE LA DIVERSIDAD EN LAS UNIDADES U₁ Y U₂

	U ₁	U ₂
<u>Circulus supranitidus</u> (WOOD, 1842).....	C	C
<u>Turritella tricarinata tricarinata</u> (BROCCHI, 1814).....	CCC	C
<u>Architectonica simplex</u> (BRONN, 1831).....	C	C
<u>Cerithium (Thericium) vulgatum</u> (BRUGUIERE, 1798).....	C	C
<u>Scala (Fuscoscala) tenuicosta</u> (MICHAUD, 1829).....	CC	C
<u>Leiostraca subulata</u> (DONOVAN, 1803).....	CCC	CC
<u>Aporrhais (Aporrhais) pospelicani</u> (LINNE, 1758).....	C	C
<u>Neverita josephina</u> RISSO, 1826.....	C	C
<u>Lunatia helicina</u> (BROCCHI, 1814).....	CCC	CC
<u>Tectonatica tectula</u> (BONELLI, 1826).....	CC	CC
<u>Nassarius elatus</u> (GOULD, 1845).....	CCC	CCC
<u>Nassarius pygmaeus</u> (BELLARDI, 1882).....	CCC	C
<u>Bela brachystoma</u> (PHILIPPI, 1844).....	CCC	C
<u>Odostomia (Megastomia) concidea</u> (BROCCHI, 1814).....	CCC	CCC
<u>Turbonilla pusilla</u> (PHILIPPI, 1836).....	C	C
<u>Ringicula (Ringiculina) buccinea buccinea</u> (BROCCHI, 1814).....	CCC	C
<u>Retusa (Retusa) truncatula</u> (BRUGUIERE, 1792).....	C	C

CCC Todas o en casi todas las muestras (8-12) CC algunas muestras (5-7)
 C muy pocas muestras (1-4)

FORMAS QUE SOLO APARECEN EN LA UNIDAD U₁

- Smaragdia (Smaragdia) viridis (LINNE, 1758)
Bittium (s.s.) reticulatum (DA COSTA, 1779)
Amaea (Clathroscala) cancellata (BROCCHI, 1814)
Scala (Fuscoscala) mesogonia (BRUGNONE, 1876)
Natica millepunctata LAMARCK, 1822
Tritonalia (Heteropurpura) polymorpha (BROCCHI, 1814)
Mitrella (Columbellopsis) minor (SCACCHI, 1833)
Nassarius semistriatus (BROCCHI, 1814)
Nassarius bollenensis (TOURNOUER, 1874)
Nassarius serraticosta (BRONN, 1831)
Bela vulpecula (BROCCHI, 1814)
Turbonilla (Pyrgiscus) rufa (PHILIPPI, 1836)
Pyramidella plicosa (BRONN, 1838)
Actaeon semistriatus (FERUSSAC, 1822)
Ringicula (Ringiculina) ventricosa (SOWERBY, 1824)
Philine (Hermania) scabra (MULLER, 1776)

FORMAS QUE SOLO APARECEN EN LA UNIDAD U₂

- Cirsotrema (Gyroscala) pseudoescalare (BROCCHI, 1814)
Strioterebrum pliogenicum (FONTANNES, 1881)
Chrysallida (Parthenina) cylindrata (CERULLI-IRELLI, 1914)
Acteocina spirata (BROCCHI, 1814)

antigua de diversidades altas, correspondiente a la capa U_1 ; ello podría ser indicación de que , a pesar del ligero cambio de materiales sedimentarios que se da al pasar de una unidad a la otra, pudo quedar, en la misma situación aproximada, una zona de relativa estabilidad ambiental, favorable para una mayor diversificación de los organismos en ella.

No obstante haber en la capa U_1 mayor número de especies que en la U_2 , las diversidades mayores registradas en ambas son del orden de 2,3. Es interesante constatar también que, como nos muestra el cuadro adjunto, existen 17 especies comunes a ambas unidades observadas en los muestreos para obtención de diversidades; por otra parte, la capa U_1 posee 17 especies más que, en tales muestreos, no ha suministrado U_2 , mientras que U_2 solo posee otras cuatro especies que no aparecían en U_1 . Los muestreos de búsqueda han demostrado que, a veces, especies que no aparecían como compartidas entre ambas capas, si lo estaban, aunque representadas con una rareza extrema en una de ellas; así por ejemplo, N. semistriatus (BROCCHI), muy abundante en U_1 , no aparecería en U_2 según el muestreo estadístico; en cambio, según un muestreo de búsqueda muy exhaustivo, aparece representado por un pequeñísimo número de ejemplares, lo cual lo mostraría como prácticamente inexistente en la capa U_2 . Ello parecería indicar que muchas especies U_1 (17 en total) apenas totalarían el ambiente representado por la capa U_2 , la cual, por otro lado, es mucho más pobre en especies. Es importante ver que, a pesar del empobrecimiento en especies las diversidades más altas coinciden en ambos casos, aunque en U_2 hay fluctuaciones muy grandes, cosa que no pasaba en U_1 ; así, en U_2 se observan diversidades mínimas mucho más bajas que en U_1 ; ello podría indicar fluctuaciones grandes, del ambiente en dicha unidad. Por otro lado, mayor número de especies en U_1 no significa mayor número de especies en las muestras analizadas, sino que, posiblemente significa diversidad de biotopos y nichos ecológicos en una pequeña área, cosa la cual deberá probarse en posteriores estudios que pensamos efectuar.

U_3^{-8}

	n_i	%	p_i	$\ln p_i$	$p_i \ln p_i$
<u>Cirsotrema (Gyroskala) pseudoescalare</u> (BROCCHI, 1814)	2	66,66	0,666	-0,406	0,270396
<u>Nassarius elatus</u> (GOULD, 1845)	1	33,33	0,333	-1,100	0,366300

$$N = 3 \quad k = 2 \quad H = - \sum p_i \ln p_i = 0,636696 \quad E = - \frac{H}{\ln k} = 0,918558$$

$$P_i = \frac{1}{k} = 0,5 \quad H' = - p_i \ln p_i \cdot k = 0,693148$$

U_3^{-1}

H = nula para los Gasteropodos

U_3^{-5}

H = nula para los Gasteropodos

U_3^{-2}

H = 0 para los Gasteropodos

U_3^{-6}

H = nula para los Gasteropodos

U_3^{-3}

H = nula para los Gasteropodos

U_3^{-7}

H = nula para los Gasteropodos

U_3^{-4}

H = nula para los Gasteropodos

M-2

Cirsotrema (Gyroscala) pseudoescalare (BROCCHI, 1814)

Lunatia helicina (BROCCHI, 1814)

Tectonatica tectula (BONELLI, 1826)

Nassarius elatus (GOULD, 1845)

Indeterminado

Indeterminado

Indeterminado

n_i	%	p_i	$\ln p_i$	$-p_i \ln p_i$
1	11,11	0,111	-2,198	0,243978
1	11,11	0,111	-2,198	0,243978
2	22,22	0,222	-1,505	0,334110
2	22,22	0,222	-1,505	0,334110
1	11,11	0,111	-2,198	0,243978
1	11,11	0,111	-2,198	0,243978
1	11,11	0,111	-2,198	0,243978

$N = 9$ $k = 7$

$H = - \sum p_i \ln p_i = 1,888110$

$E = \frac{H}{\ln k} = 0,970297$

$P_i' = \frac{1}{k} = 0,142857$

$H' = - \sum P_i' \ln P_i' \cdot k = 1,945909$

M-4

Nassarius semistriatus (BROCCHI, 1814)

Cancellaria (Bivetia) cancellata (LINNE, 1766)

Indeterminados

1	25,00	0,250	-1,386	0,346500
1	25,00	0,250	-1,386	0,346500
2	50,00	0,500	-0,693	0,346500

$N = 4$ $k = 3$

$H = - \sum p_i \ln p_i = 1,039500$

$E = \frac{H}{\ln k} = 0,970297$

$P_i' = \frac{1}{k} = 0,333333$

$H' = - \sum P_i' \ln P_i' \cdot k = 1,098612$

M-10

Architectonica (s.s.) simplex (BRONN, 1831)

Nassarius elatus (GOULD, 1845)

n_i	%	p_i	$\ln p_i$	$-p_i \ln p_i$
1	50	0,5	-0,693	0,346500
1	50	0,5	-0,693	0,346500

$N = 2$ $k = 2$ $H = - \sum p_i \ln p_i = 0,693000$ $E = \frac{H}{\ln k} = 0,999788$

$p_i^* = \frac{1}{k} = 0,5$ $H^* = - p_i^* \ln p_i^* \cdot k = 0,693418$

M-1	H = nula para los Gasteropodos	M-8	H = nula para los Gasteropodos
M-3	H = 0 para los Gasteropodos	M-9	H = nula para los Gasteropodos
M-5	H = 0 para los Gasteropodos	M-12	H = 0 para los Gasteropodos
M-6	H = nula para los Gasteropodos	M-13	H = nula para los Gasteropodos
M-7	H = 0 para los Gasteropodos	M-14	H = 0 para los Gasteropodos

M-11

	n_i	%	P_i	$\ln p_i$	$-P_i \ln p_i$
<u>Cirsotrema (Gyroscala) pseudoescalare (BROCCHI, 1814)</u>	1	4,166	0,041	-3,194	0,130954
<u>Aporrhais sp.</u>	3	12,5	0,125	-2,079	0,259875
<u>Lunatia helicina (BROCCHI, 1814)</u>	1	4,166	0,041	-3,194	0,130954
<u>Natica millepunctata LAMARCK, 1822</u>	1	4,166	0,041	-3,194	0,130954
<u>Tectonatica tectula (BONELLI, 1826)</u>	7	29,16	0,291	-1,234	0,359094
<u>Sphaeronassa sp.</u>	1	4,166	0,041	-3,194	0,130954
<u>Nassarius semistriatus (BROCCHI, 1814)</u>	3	12,5	0,125	-2,079	0,259875
<u>Nassarius elatus (GOULD, 1845)</u>	3	12,5	0,125	-2,079	0,259875
<u>Nassarius bollenensis (TOURNOUER, 1874)</u>	2	8,333	0,083	-2,489	0,206587
<u>Terebra (Myurellina) acuminata BORSON, 1820</u>	1	4,166	0,041	-3,194	0,130954
<u>Indeterminado</u>	1	4,166	0,041	-3,194	0,130954

$$N = 24 \quad k = 11$$

$$H = - \sum P_i \ln p_i = 2,13103$$

$$E = - \frac{H}{\ln k} = 0,888709$$

$$p'_1 = \frac{1}{k} = 0,090909$$

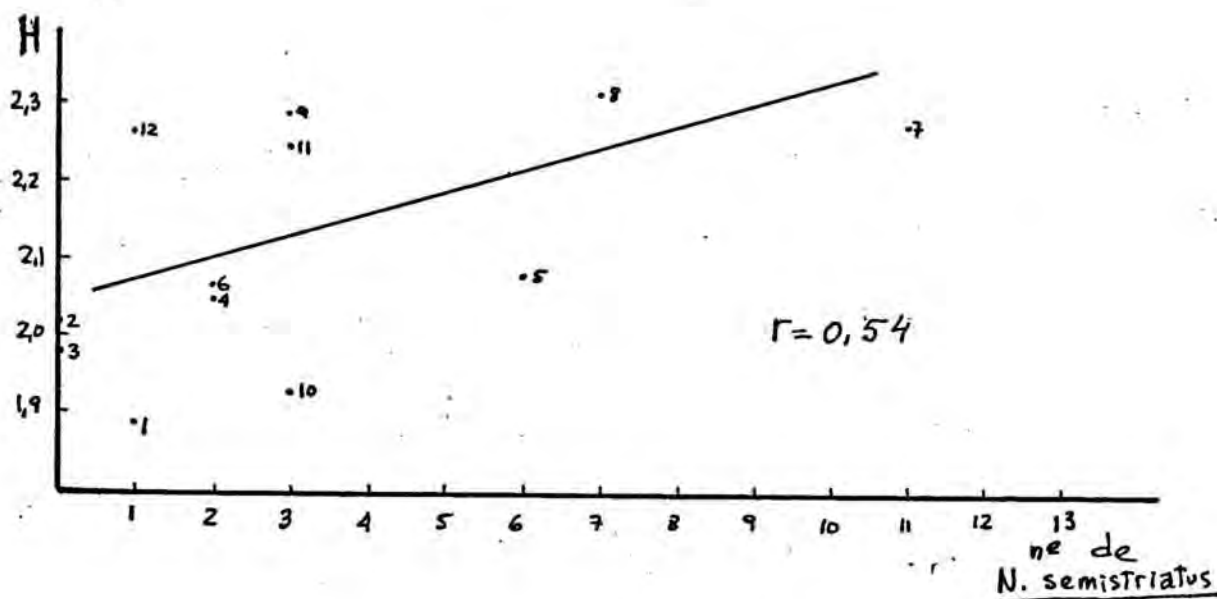
$$H' = - p'_1 \ln p'_1 \cdot k = 2,397880$$

Otro fenómeno importante mostrado por el cuadro adjunto es que algunas de las especies comunes que aparecen como representadas en muchas de las muestras de U_1 , no lo están tanto en las muestras de U_2 . Así Turritella tricarinata tricarinata, que se halla en casi todas las muestras de U_1 , se ha registrado en muy pocas de U_2 ; lo mismo para Nassarius pygmaeus, R. (R). buccinea buccinea y Bela brachystoma; ello podría significar la presencia en U_2 de controles ambientales más rígidos sobre estas especies; en cambio, otras nos aparecen representadas en muchas muestras en ambas capas, tales como Odotomia Megastomia conoidea y Nassarius elatus, probablemente indiferentes a los cambios ambientales que habrían habido al pasar de U_1 a U_2 .

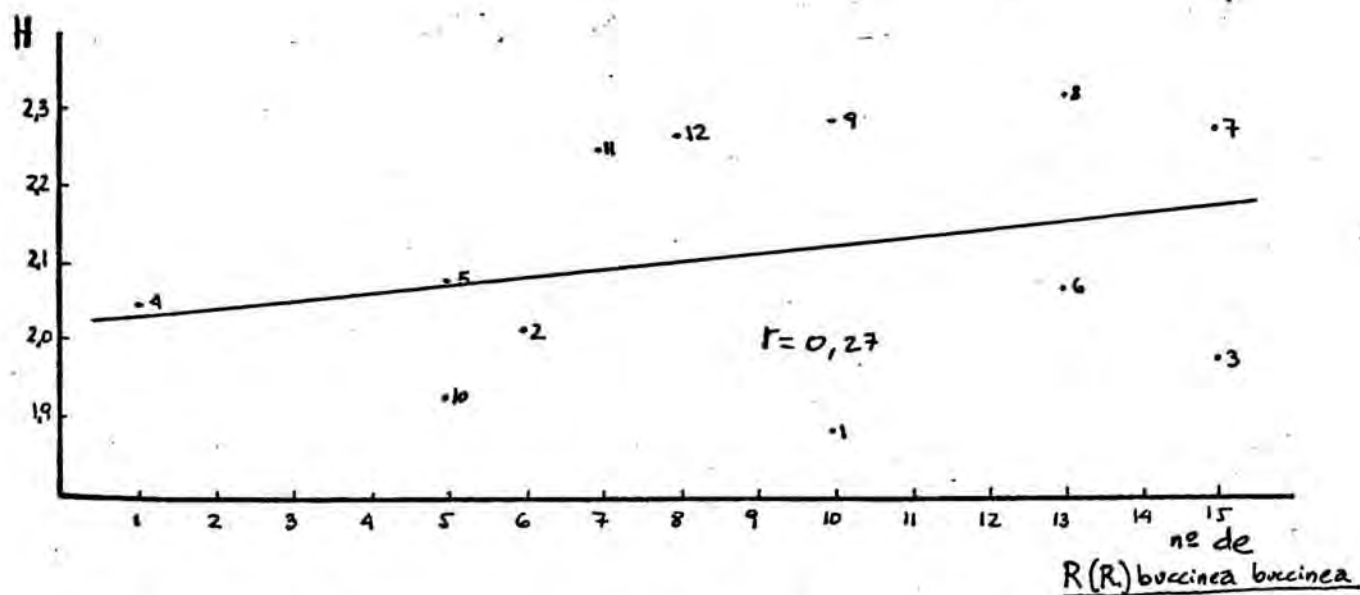
Por último, para la capa U_3 (ver tabla 9) la diversidad no es nula o no se calcula porque no existen Gasterópodos en la capa, habiendo un solo caso de diversidad no nula, pero baja. Aquí, pues, podría ser que los Gasterópodos apenas tuvieran condiciones para vivir, a pesar de que los muestreos de búsqueda nos han revelado su presencia, pero como rarezas.

Otro punto interesante que hemos analizado es el de la correlación y regresión entre diversidad y número de individuos de una especie determinada en las capas U_1 y U_2 ; para ello, hemos tomado aquellas especies aparecidas en todas o casi todas las muestras Comenzaremos por la capa U_1 ; en los gráficos adjuntos tenemos H en ordenadas y número de individuos de las especies en abscisas; las especies consideradas son:

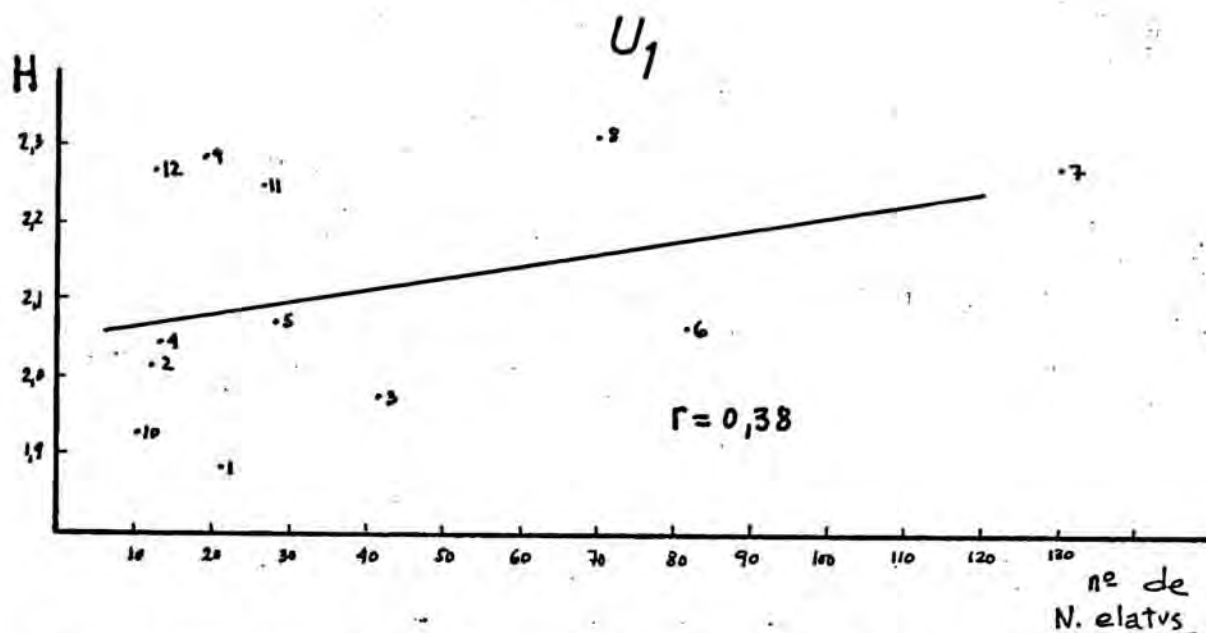
	Líneas de regresión	Correlación
<u>N. semistriatus</u> (BROCCHI)	$H = 0,03n + 2,04$	$r = 0,54$
<u>N. elatus</u> (GOULE)	$H = 0,016n + 2,06$	$r = 0,38$
<u>N. pygmaeus</u> (BELLARDI)	$H = 0,0016n + 2,07$	$r = 0,24$
<u>R. (R) buccinea buccinea</u> (BROCCHI)	$H = 0,01n + 2,03$	$r = 0,27$
<u>O. (M) conoidea</u> (BROCCHI)	$H = 0,0018n + 2,09$	$r = 0,10$
<u>N. millepunctata</u> LAMARCK	$H = 0,04n + 2,04$	$r = 0,43$

U₁

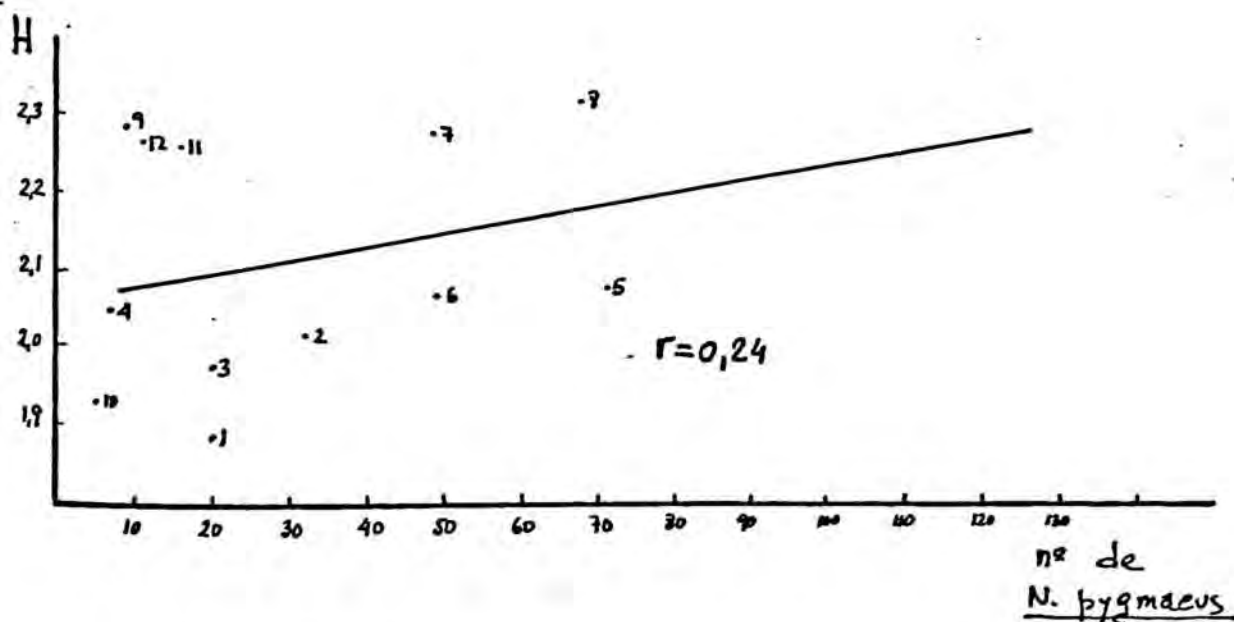
Relación entre H y el numero de individuos de N. semistriatus (Br.) en la unidad U₁.



Relación entre H y el numero de individuos de R. (R.) buccinea buccinea (Brocchi) en la unidad U₁.

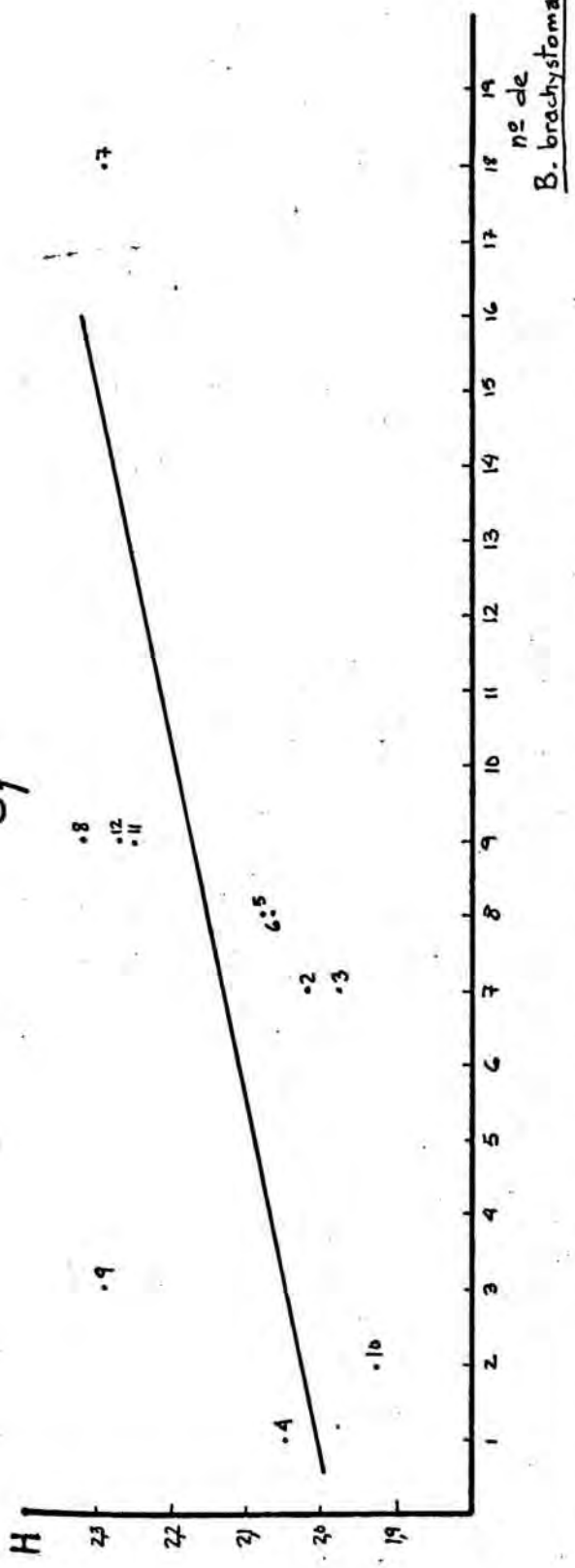


Relación entre H y el numero de individuos de N. elatus (Gould) en la unidad U_1 .

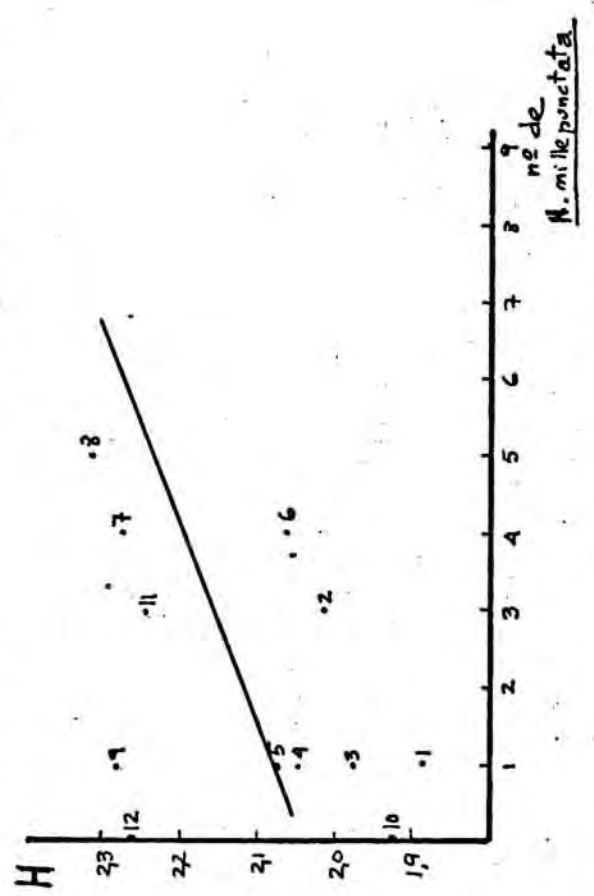


Relación entre H y el numero de individuos de N. pygmaeus (Bell.) en la unidad U_1 .

U₁

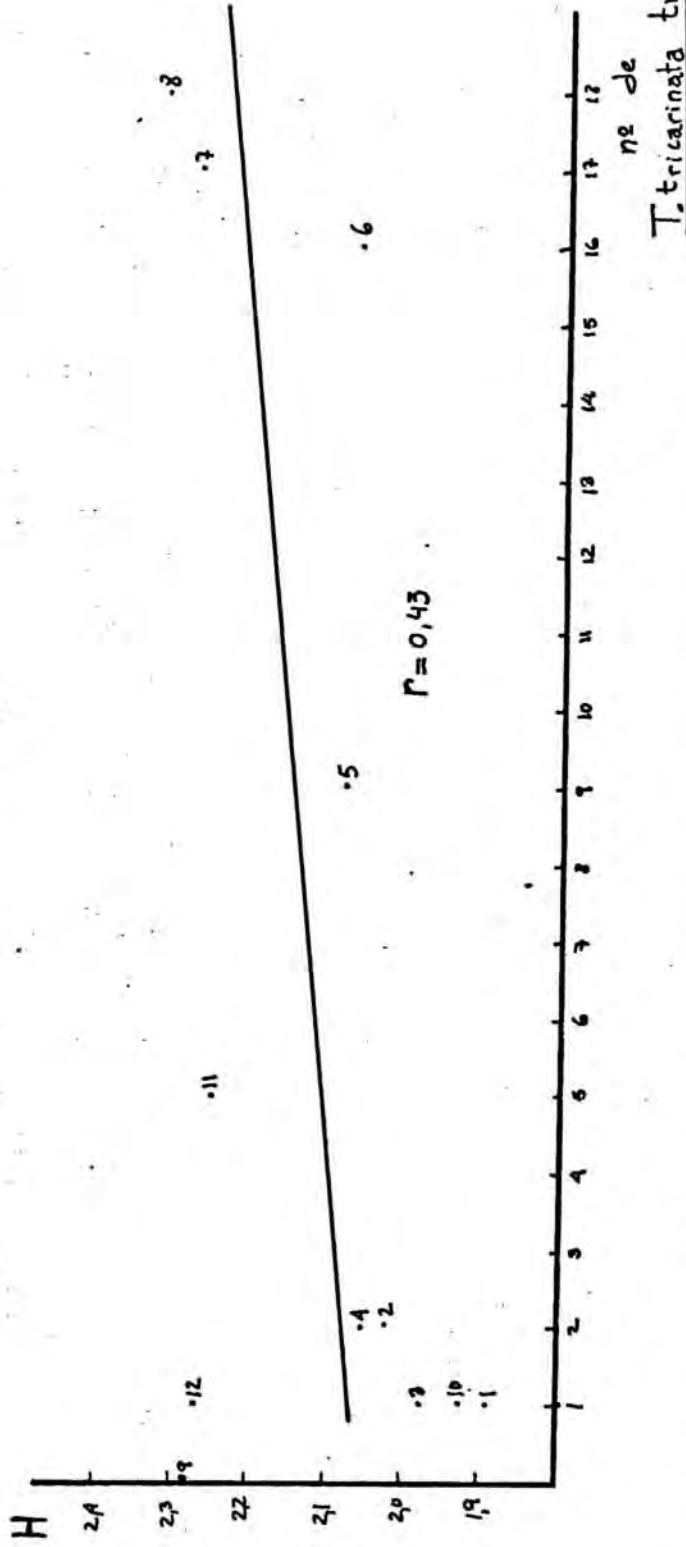


Relacion entre H y el numero de individuos de B. brachystoma (PHILIPPI) en la unidad U₁.

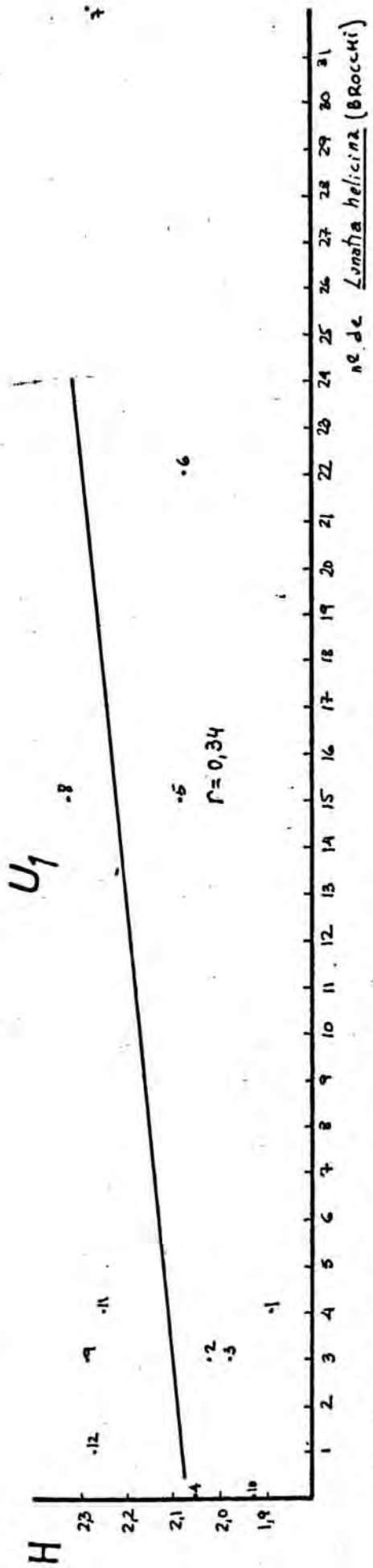


Relación entre H y el numero de individuos de N. millepunctata LAMARCK en la unidad U₁.

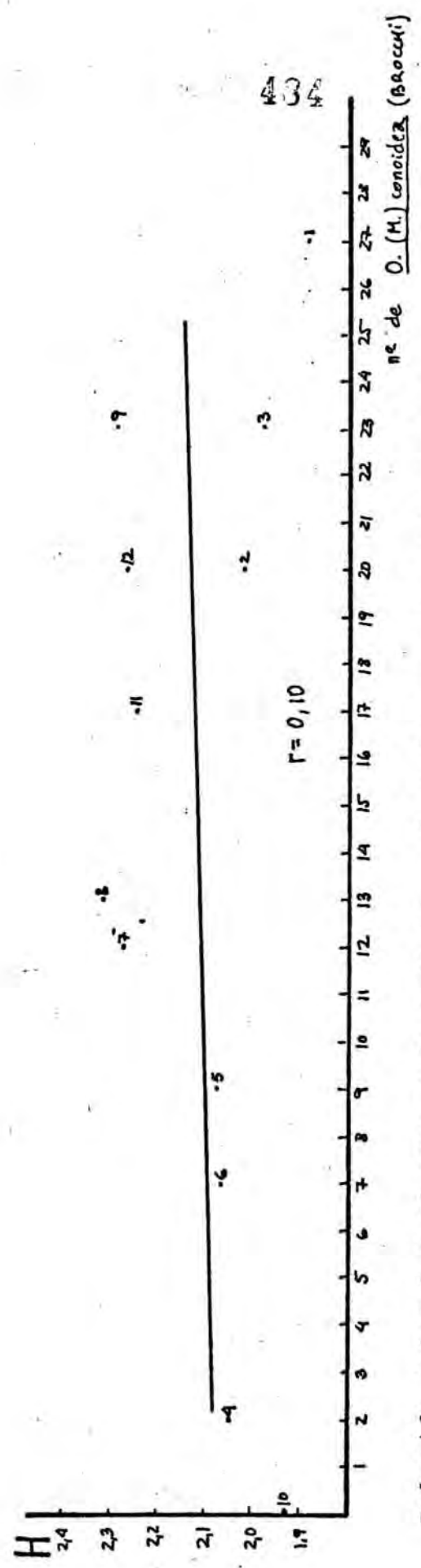
U_1



Relación entre H y el número de individuos de *T. tricarinata tricarinata* (BROCCHI, 1814) en la unidad U_1 .



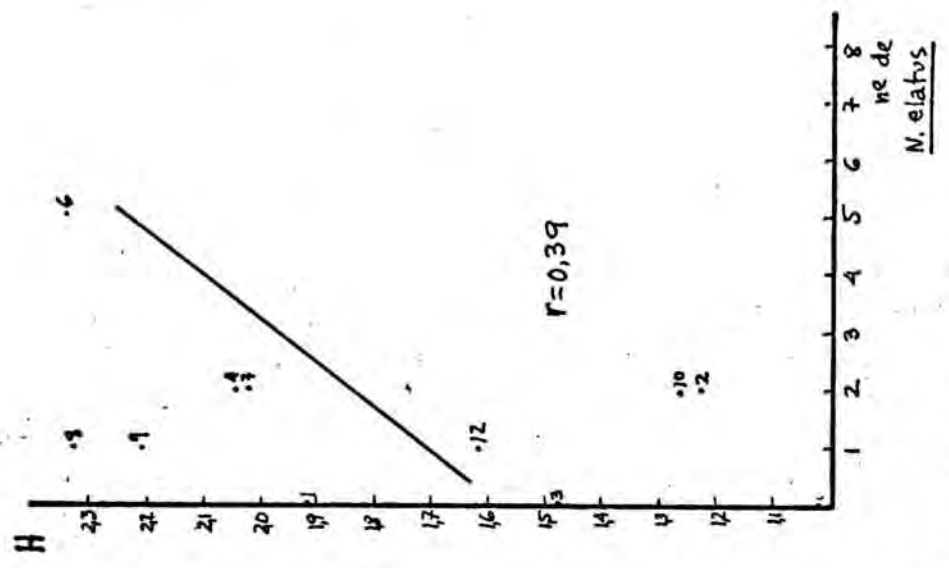
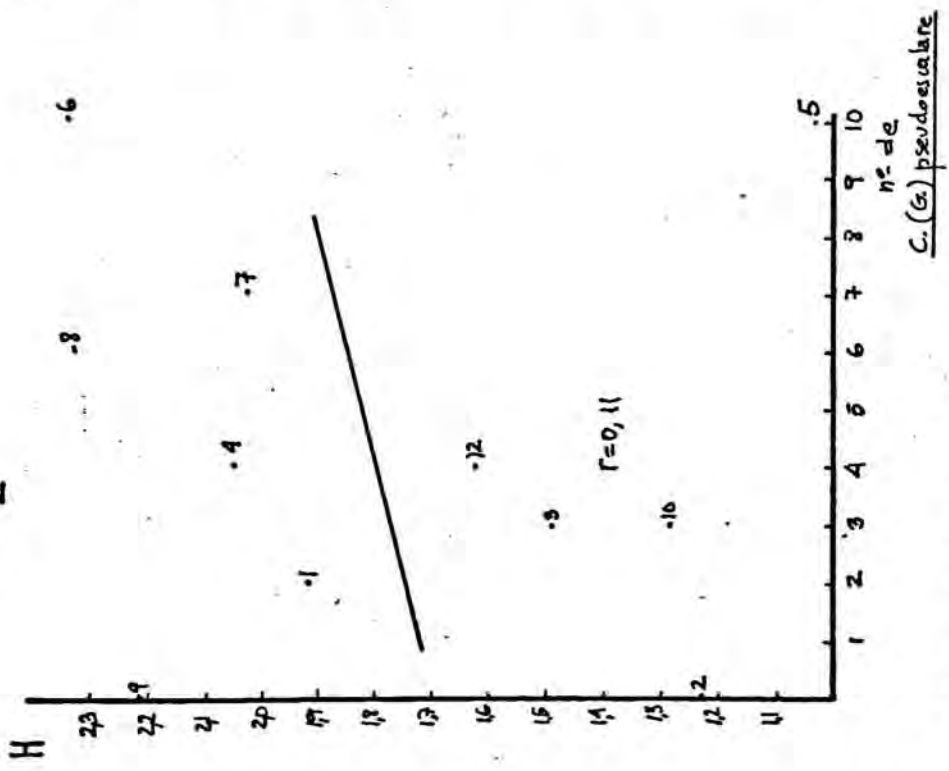
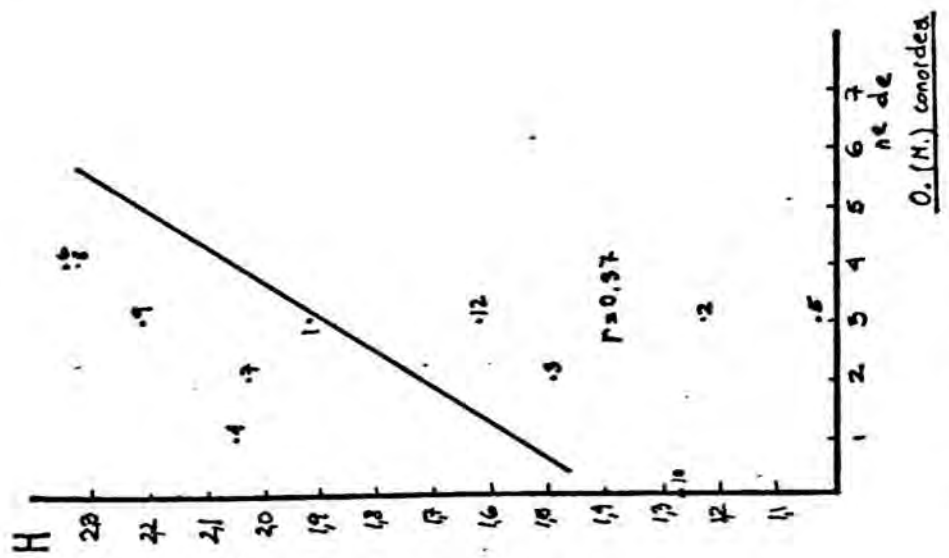
Relación entre H y el número de individuos de Lunatia helicina (BROCCHI) en la unidad U_1 .



Relación entre H y el número de individuos de O. (M.) conoidea (BROCCHI) en la unidad U_1 .

434

U₂



Relación entre H y el número de individuos de las especies más comunes en la unidad U₂.

<u>L. helicina</u> (BROCCHI)	$H = 0,01_n + 2,07$	$r = 0,34$
<u>B. brachystoma</u> (PHILIPPI)	$H = 0,02_n + 1,99$	$r = 0,60$
<u>T. tricarinata tricarinata</u> (BROCCHI)	$H = 0,01_n + 2,06$	$r = 0,43$

Las correlaciones, como puede verse, no son altas; las más altas corresponderían a N. semistriatus y B. brachystoma, pero tendiendo a aumentar poco el número de individuos de la especie con la diversidad; una correlación algo fuerte es indicadora de que la especie requeriría unas condiciones de estabilidad para poder vivir de una forma óptima; en cambio, para O. (M.) conoidea, no es importante la correlación con la diversidad, puesto que la especie en este caso parece tener los requerimientos necesarios para vivir.

Para la capa U_2 tenemos:

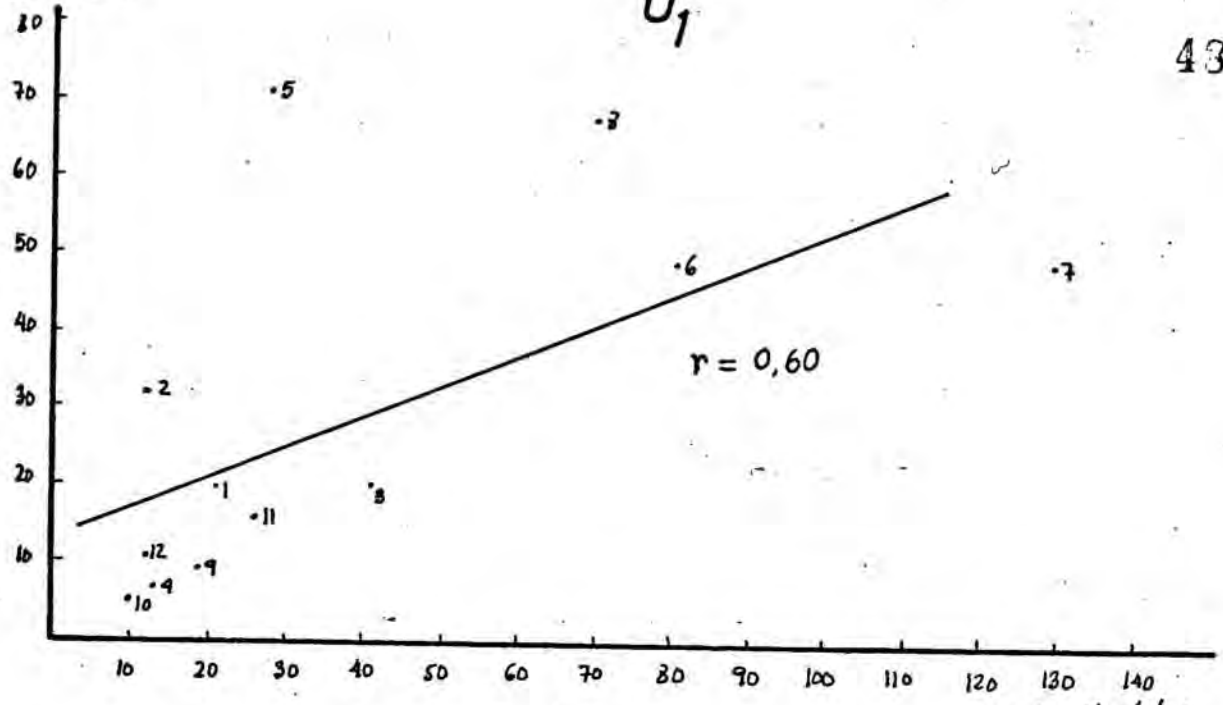
	Línea de regresión	Correlación
<u>O. (M.) conoidea</u> (BROCCHI)	$H = 0,14_n + 1,41$	$r = 0,37$
<u>C. (G.) pseudoescalare</u> (BROCCHI)	$H = 0,01_n + 1,71$	$r = 0,11$
<u>N. elatus</u> (GOULD)	$H = 0,13_n + 1,59$	$r = 0,39$

Aquí aparece que O. (M.) conoidea está más relacionada con la diversidad por el valor ligeramente más alto de la correlación. Ello es una cosa interesante a observar, aunque requerirá más estudios llegar a alguna conclusión, puesto que con pocas muestras podría haber una cierta fluctuación en la estimación de r . En cambio, N. elatus, parece tener una misma correlación, aunque el número de individuos aumenta con mayor rapidez con la diversidad. Estas relaciones son, por ahora, difíciles de interpretar, y nuestro estudio tan solo representa un primer paso, en lo que se refiere a abordar estos problemas; se requerirán nuevos muestreos en orden a afinar y dilucidar conclusiones, así como para obtener otras nuevas.

Un último tipo de estudio es de la correlación y regresión entre número de individuos de una especie y de otra por nuestra y según cada unidad.

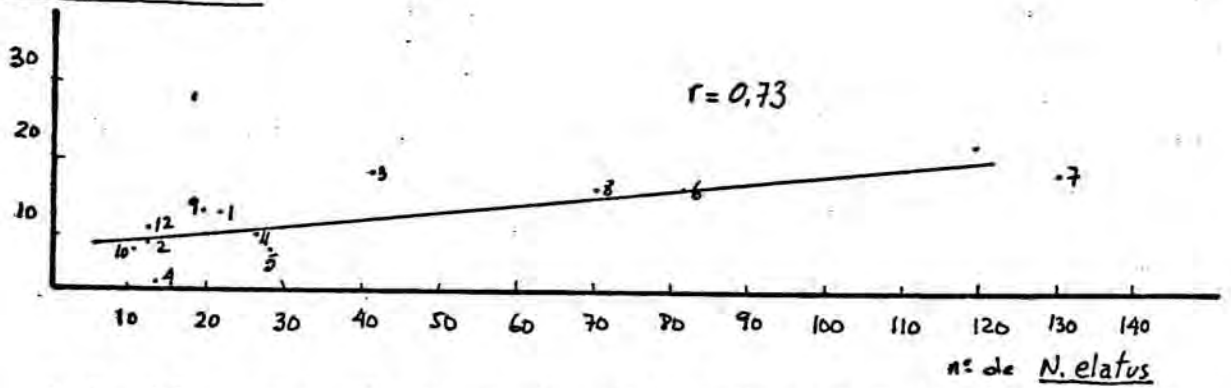
nº de N. pygmaeus

U₁



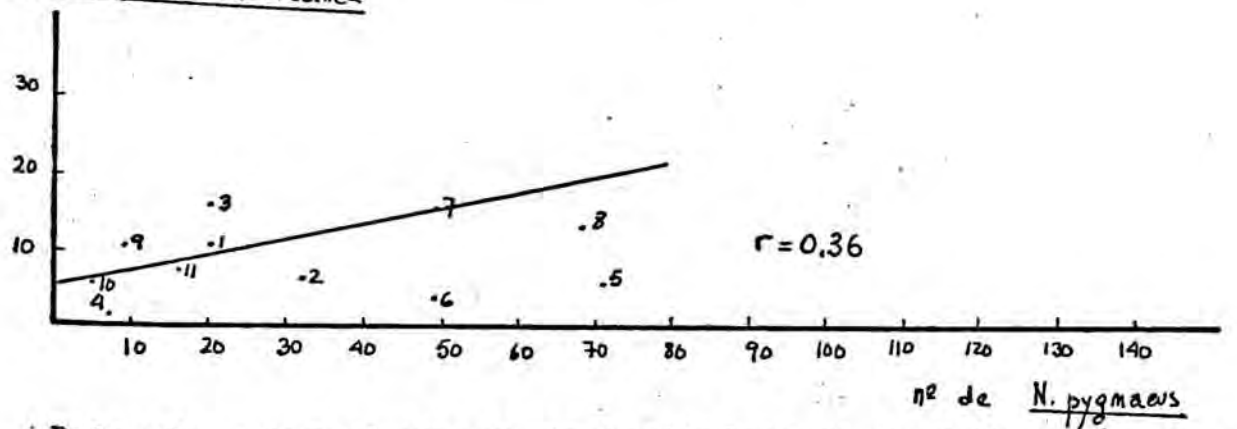
Relación entre el numero de individuos de N. pygmaeus y el de N. elatus en la unidad U₁.

nº de R. (R.) buccinea buccinea



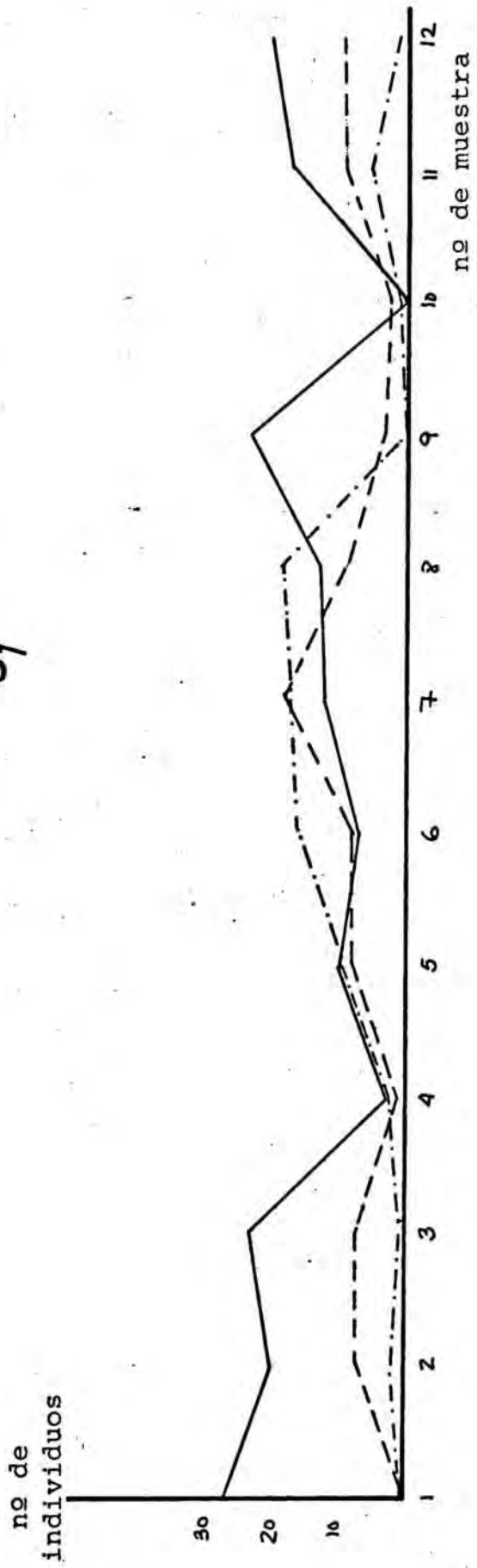
Relación entre el numero de individuos de R. (R.) buccinea buccinea y el de N. elatus en la unidad U₁.

nº de R. (R.) buccinea buccinea



Relación entre el numero de individuos de R. (R.) buccinea buccinea y el de N. pygmaeus en la unidad U₁.

U₁



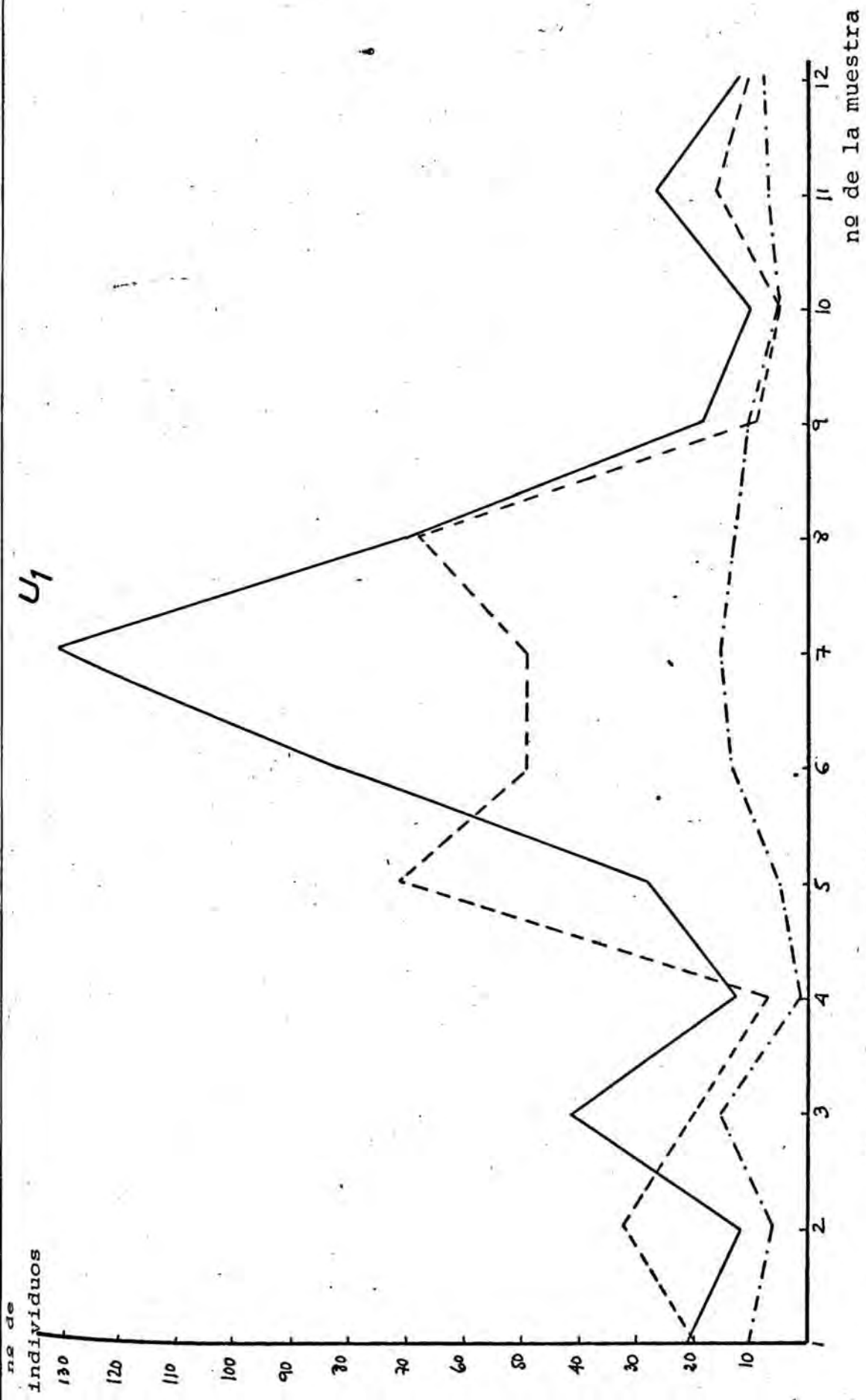
— Odostomia (Megastomia) conoidea (Brocchi, 1814)

- - - Bela brachystoma (Philippi, 1844)

- · - · - Turritella tricarinata tricarinata (Brocchi, 1814)

Variación horizontal del número de individuos de las especies mas comunes en la unidad U₁.

U₁



— Nassarius elatus (GOULD, 1845)

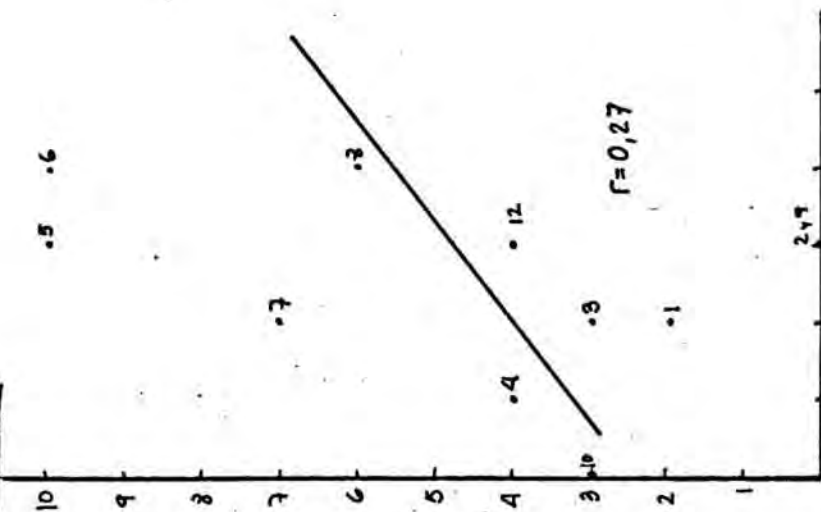
- - - Nassarius pycmaeus (BELLARDI, 1882)

- · - · - Rindicula (Ringiculina) buccinea buccinea (BROCCHI, 1814)

Variación horizontal del número de individuos de las especies más comunes en la unidad U₁

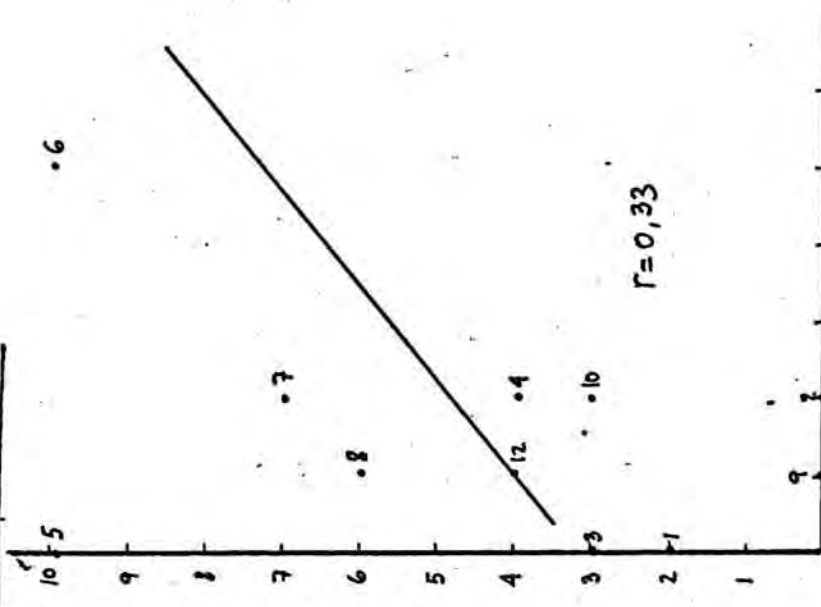
U₂

nº de
C. (s) pseudoescalar



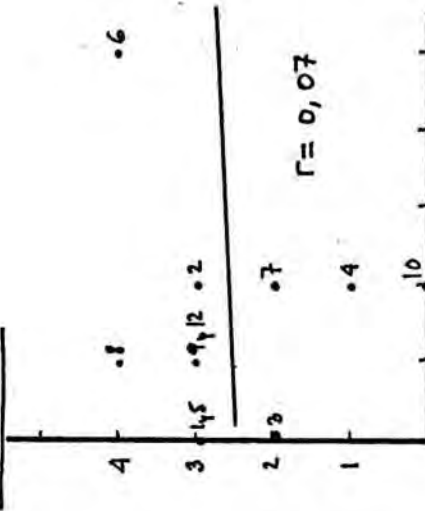
nº de
O. (M.) comidea

nº de
C. (s) pseudoescalar



nº de
N. elatus

nº de
O. (M.) comidea

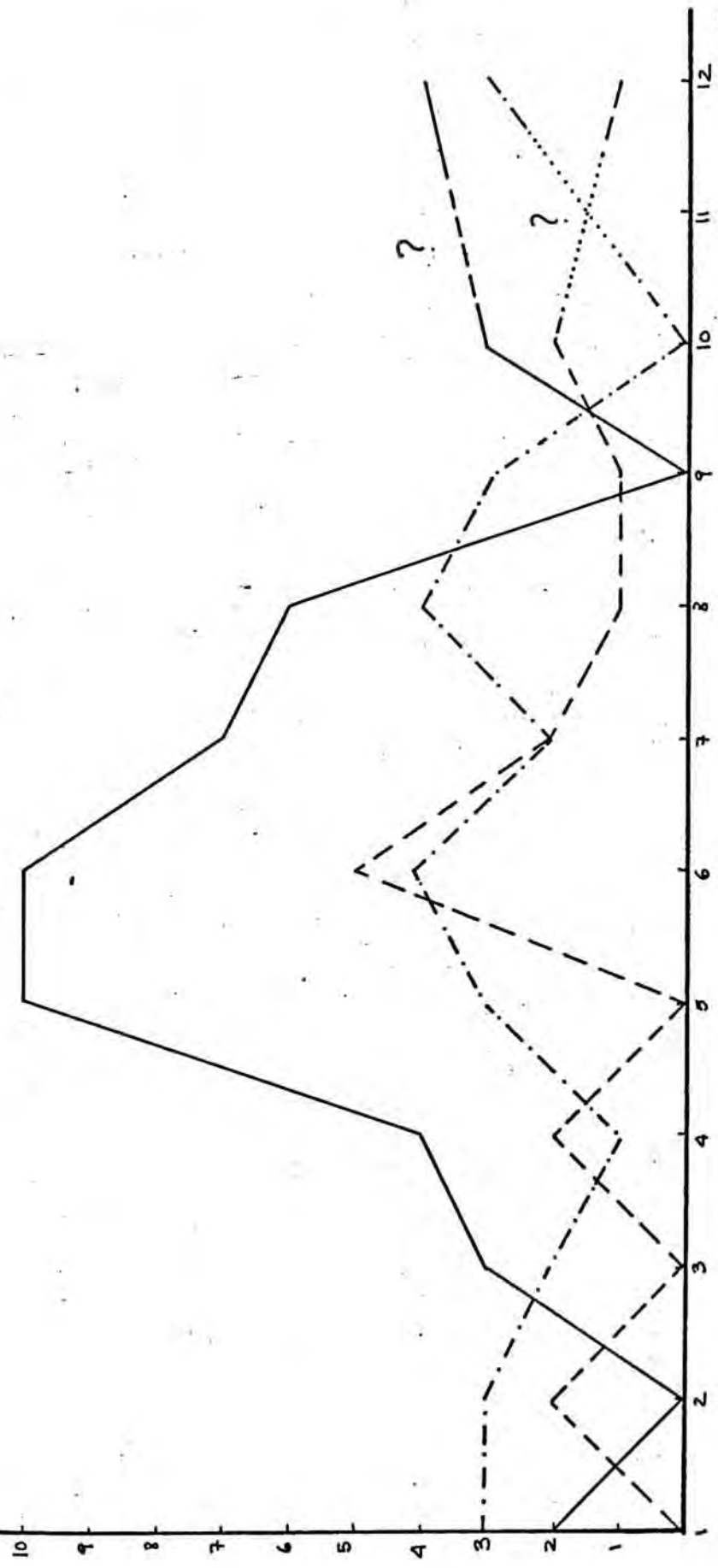


nº de
N. elatus

Graficas mostrando la relación existente entre las especies mas comunes de la unidad U₂

no
individuos

U₂



no de la
muestra

- Cirsoctrema (Gyroskala) pseudoescalare (BROCCHI, 1814)
- - - Nassarius elatus (GOULD, 1845)
- · - · - Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI, 1814)

404

Variación horizontal del numero de individuos de las especies mas comunes en la unidad U₂.

En la capa U_1 se han estudiado los siguientes casos:

	Línea de regresión	Correlación
n_e (<u>Nassarius elatus</u>) n_p (<u>N. pygmaeus</u>)	$n_p = 0,39n_e + 14,84$	$r = 0,60$
n_e (<u>N. elatus</u>) n_b (<u>R. (R.) buccinea buccinea</u>)	$n_b = 0,09n_e + 5,62$	$r = 0,73$
n_b (<u>R. (R.) buccinea buccinea</u>) n_p (<u>N. pygmaeus</u>)	$n_b = 0,07n_p + 7,02$	$r = 0,36$

Por lo que se ve parecen estar bastante correlacionadas N. elatus así como N. elatus y R. (R.) buccinea buccinea, lo cual podría indicar en cada caso, la acción de un factor ambiental común en el control de ambas especies.

Por último, en la capa U_2 se ha estudiado:

	Línea de regresión	
n_{oc} (<u>Odostomia (M.) conoidea</u>) n_{cp} (<u>C. (G.) pseudescalare</u>)	$n_{cp} = 0,77n_{oc} + 2,51$	$r = 0,27$
n_e (<u>N. elatus</u>) n_{cp} (<u>C. (G.) pseudescalare</u>)	$n_{cp} = 0,81n_e + 3,28$	$r = 0,33$
n_e (<u>N. elatus</u>) n_{oc} (<u>O. (M.) conoidea</u>)	$n_{oc} = 0,06n_e + 2,46$	$r = 0,07$

que muestran que posiblemente no habrían factores comunes importantes de regulación de ambas especies.

Conclusiones

.- CONCLUSIONES.

En este capítulo final, iremos citando brevemente todas aquellas conclusiones que hayan ido apareciendo a lo largo de esta tesis.

1.- ASPECTOS GENERALES SISTEMATICOS.- Han sido descritas 92 especies de Gasterópodos , que se reparten de la siguiente manera:

Archaeogastropoda : 4

Mesogastropoda: 31

Neogastropoda: 41

Euthyneura : 16

De estas 92 especies,⁹ no han sido halladas por nosotros, sino que estaban en las colecciones de ALMERA; en la revisión que hicimos de dichas colecciones, determinamos y describimos las especies mencionadas. Por otra parte, hemos hallado en los yacimientos 59 especies que habían sido citadas por ALMERA Y BOFILL y 23 especies que se citan, por vez primera, en el Empordá. Al mismo tiempo, de la colección VILLALTA ha sido descrita otra especie, que también ha resultado citado por primera vez en esta región. Hay que insistir, no obstante, en que la colección ALMERA está muy incompleta y que, por lo tanto, hay muchas especies, por él citadas o descritas como nuevas,

que no hemos podido revisar.

Es interesante destacar que cuatro de las especies nuevas propuestas por ALMERA Y BOFILL han resultado ser sinonimias.

Adeorbis emporitensis ALMERA et BOFILL, 1898 es sinónimo de Circulus supranitidus (WOOD, 1842).

Triton pellisbufonis ALMERA et BOFILL, 1898 es sinónimo de Cymatium (Monoplex) affine (DESHAYES, 1832).

Fussus chiae ALMERA et BOFILL, 1899 es sinónimo de Parvisipho (Andonia) bonelli (BELLARDI et MICHELOTTI, 1840).

Turbonilla gracillias ALMERA et BOFILL, 1898 es sinónimo de Turbonilla albaredensis COSSMANN, 1899.

2.- BIOMETRIA.- Se han introducido métodos de análisis uni y multivariable para el estudio estadístico de los datos biométricos.

En cuanto a aquellas especies que hemos podido tener en gran cantidad, hemos dado la estimación de valores medios y varianzas de las magnitudes medidas en ellas por estadio de crecimiento, así como el número de individuos medidos y los intervalos confidenciales correspondientes; ello se ha hecho en vistas a que cualquier investigador que lea este trabajo pueda, a la vista de los datos, aplicar pruebas de hipótesis sobre materiales que ya posea. Otra cosa que hemos efectuado es el cálculo de las líneas de regresión tomando las magnitudes dos a dos, con el coeficiente de correlación correspondiente. Ello tiene la misma finalidad de cara a otros investigadores, ya que muestra la naturaleza del crecimiento, cosa la cual puede compararse con otros especímenes procedentes de otros pacimientos.

Hemos de destacar que, mediante el análisis univariable, hemos podido diferenciar Nassarius elatus (GOULD, 1845) y Nassarius

semistriatus (BROCCHI, 1814) ; se ha efectuado mediante tests de comparación de varianzas y de medias para las diversas magnitudes medidas en cada estadio de crecimiento por separado.

Las formas Sphaeronassa mutabilis mutabilis (LINNE, 1766) y S. mutabilis praeinflata (CHAVAN, 1940) han sido sometidas además, a tipos de análisis multivariantes: el análisis canónico y el análisis de componentes principales. En el primero ha mostrado, de una forma bella y precisa, que la diferenciación de ambas formas tiene sentido y que hay que mantenerla. El segundo procedimiento se ha usado para explicar la variabilidad total de las otras formas estudiadas, para el único estadio de crecimiento de ambos que poseía suficientes ejemplares para permitir tal comparación; de ello se ha inferido que la variabilidad total se explica fundamentalmente por aumento de tamaño, pero no por cambios de forma.

3.- PALEOECOLOGIA .- El estudio paleoecológico se basó en un estudio tafonómico previo; de éste se ha concluido que el contenido malacológico de las unidades litológicas de donde se han extraído los Gastrópodos estudiados, representaría una parte de la paleobiocenosis del fondo y que los fenómenos de preservación diferencial deberían haber jugado, junto a turbulencia, un papel secundario. No obstante, es posible que la bioturbación, haya modificado algo la disposición primitiva de los restos orgánicos en el sedimento. Los fósiles no parecen afectados - o si lo han estado, ha sido en grado mínimo- por la fosildiagénesis.

Un hecho de observación paleoecológica bastante interesante es el de las coacciones entre organismos. Estas son, principalmente, evidencias de predación por Moluscos carnívoros sobre conchas de otros moluscos; así Nassarus elatus y N. semistriatus presentan perforaciones troncocénicas atribuibles a Naticídes. Por otro lado, se observa actividad perforante de conchas y tal actividad, posiblemente, pudo ser ejercida por esponjas cliónidas. Los fenómenos de reacción son observables en una de las unidades litológicas (U₁) bajo la forma de bioturbación.

Por último, se ha estudiado la diversidad en las diferentes unidades litológicas; de este estudio se han podido inferir resultados muy conjeturales, pero que nos servirán de base para próximos trabajos, con los cuales pensamos proseguir posteriormente. Las diversidades, tanto en U_1 como en U_2 , fluctúan considerablemente, aunque en ambas unidades se dan agrupaciones de diversidades más altas que las restantes. Se ha conjeturado, para ello queda por ahora dentro de las hipótesis a verificar, que pudieran haber, dentro de cada ambiente, zonas microambientales de tipo más estable, lo cual provocaría aumentos de la diversidad, al contrario de las otras zonas, que serían más inestables, dando lugar a diversidades más bajas. Las zonas de diversidad alta quedan, prácticamente, superpuestas de una capa a la otra y ello parecería indicar que las condiciones del fondo marino pudieran haber variado poco, a pesar del ligero cambio de sedimentación que significa el paso de U_1 a U_2 . Unas 17 especies de U_1 , no obstante, parece que apenas tolerarían el ambiente de U_2 , ya que casi no se hallan representadas en ella y, por otra parte, las especies que aparecen por vez primera en U_2 forman un número muy escaso. El mayor número de especies en U_1 significaría, sobre todo, gran variedad de nichos y biotopos en una pequeña área, ya que no aparecen todas las especies en todas las muestras, lo cual se habrá de probar en trabajos sucesivos. La capa U_3 , por último, posee diversidad muy baja o nula para los Gasterópodos, lo cual indica que muy pocas veces tolerarían el ambiente de dicho fondo.

Se han observado algunas correlaciones entre número de individuos de una especie y diversidad. Así, por ejemplo, existe una correlación de 0,60 para Bela brachystoma (PHILIPPI) dentro de la unidad U_1 , lo que parecería indicar el requerimiento de unas condiciones de estabilidad por parte de dicha especie. También se ha tenido en cuenta la correlación entre número de individuos de una especie y de otra dentro de una misma unidad; es el caso de Nassarius elatus y Ringicula (Ringiculina) buccinea, cuya correlación en U_1 es 0,73, lo cual podría significar la existencia de un factor ambiental común regulando el número de ambas especies.

Por último, los datos que vamos a aportar a continuación se refieren a Ecología transferida y fueron dados ya en otra ocasión (MARTINELL, 1973), noa limitaremos aquí a recordarlos. Ellos se basan en un estudio de los Moluscos puramente actualista, así como en el crecimiento de los Foraminíferos asociados; de esta manera se concluye, aunque con reservas, que la unidad U_1 debió representar el centro de una bahía bastante cerrada aunque de salinidad normal y con entradas de mas importantes. Esta unidad U_1 representaría, posiblemente, una batimetría de unos 30 m. Las unidades U_2 y U_3 parecerían representar una disminución de la batimetría. Es decir, nuestros Gasterópodos parece ser que vivieron en un medio marino normal casi siempre y de una batimetría somera.

4.- ESTRATIGRAFIA.- De las especies estudiadas, 14 son típicas del Plioceno, lo que pone fuera de duda la edad Pliocena a los sedimentos estudiados; así mismo vemos que 10 de las especies encontradas desaparecen al final del Plioceno medio, lo cual nos limita la edad de los sedimentos, según los Gastrópodos corresponderían al Plioceno Inferior - medio. CARBONELL, DONVILLE et MAGNE (1974), a partir de los Foraminíferos y de los Ostrácodos dan una edad de Plioceno medio- superior para este plioceno; de aquí se concluye que lo más probable es que nuestros yacimientos queden situados en el Plioceno medio.

Bibliografía

- ADAM, W. & GLIBERT, M. (1974).- Contribution a la connaissance de Nassarius semistriatus (BROCCHI, 1814) (Molusca: Gastropoda). Bull. instr. R. Sci. Nat. Belgique. vol. 50, n° 3, pp. 1-78, 4 fig., 5 lám. BRUSELAS.
- AGASSIZ, L.- (1845).- Iconographie des coquilles tertiaires. Nov. Mem. Soc. hev. nat. Neufchatel, in-4º.
- AGER, D.V. (1963).- Principles of Paleocology. Mc. Graw Hill Book Comp. 371 pp., 148 figs., 15 planch., 14 tabl. New York.
- ALBERGONI, A. & SPADA, C. (1969).- Conchiglie del basso Salernitano. Conchiglie, vol. 5, n° 9-10, pp. 155-163, 16 tex.fig. MILANO.
- 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. Cienc. y Art. Barcelona, vol. 3, mém. 56, pp. 109-355, 28 lám.
- ALMERA, J. y BOFILL, A. (1884).- Moluscos fósiles de los terrenos terciarios superiores de Cataluña. Familia Cancellaridae. Bol. del Mapa Geológico de España, vol. XI, pp. 81-155, MADRID.
- (1885).- Moluscos fósiles de los terrenos terciarios superiores de Cataluña. Strombidae. M. Real Acad. Ciencias y Artes de Barcelona, (2ª época) T. II, n° 30, pp. 17-45, 2 lám. BARCELONA
- (1886) Moluscos fósiles de los terrenos terciarios superiores de Cataluña. Boletín de la Comisión del Mapa Geológico, pp. 1-48, T. XIII, 3 lám. MADRID
- (1892) Catálogo de los Moluscos fósiles pliocénicos de Cataluña. Publ. de la Crónica Científica. BARCELONA
- (1892).- Moluscos fósiles de los terrenos terciarios superiores de Cataluña. Familia Muricidae. Bol. Com. Mapa Geol. de España. T. XIX, pp. 115-244, láms. I-XIII MADRID.
- (1895).- Cancellarias de los terrenos terciarios superiores de Cataluña. Crónica científica, T. VIII, pp. 3-6 y 25-28, BARCELONA
- (1896).- Moluscos fósiles de los terrenos terciarios superiores de Cataluña. Familia Estrómbidos. Bol. Com. del Mapa Geol. de España, T. XIII, pp. 393-440, lám. X-XI. MADRID

- ALMERA, J. y BOFILL, A. (1898).- Moluscos fósiles recogidos en los terrenos pliocénicos de Cataluña. Descripciones y figuras de las formas nuevas y enumeración de todas las encontradas en dichos yacimientos. Bol. de la Com. del Mapa Geol. de España. T. XXIV, pp. 1-223, lám. I-XIV. MADRID
- ALMERA, J. y COMAS, J. (1894).- Descripción de los depósitos pliocénicos de la cuenca del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona. Mem. R. Acad. de Cienc. y Artes de Barcelona. (3ª época) T. III, nº 2, pp. 1-355, 17 figs. 28 lám. BARCELONA.
- (1894).- Descripción de los terrenos pliocénicos de la Cuenca del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona. Mapa Geológico de la provincia de Barcelona vol. de 358 pp. (24 x 17 cm.), 16 figs., XXIV lám. Imp. de Henrich y Cia. BARCELONA.
- (1907).- Catálogo de la fauna y flora pliocénica del Llobregat y Llano de Barcelona. Parte II. Real Acad. de Ciencias y Artes de Barcelona. BARCELONA
- (1919).- Apuntes sobre los terrenos pliocénicos de Barcelona. Mem. Real Academia de Cienc. y Artes de Barcelona. (3ª época) T. XIV, nº 11, pp. 541-544. BARCELONA.
- AMBROISE, D. & GEYSSANT, J. (1974).- Analyses biométriques univariées et multivariées du dimorphisme chez une population de Gastéropodes du Lutétien du Bassin de Paris. (g. *Sycostoma*) Bull. Soc. Geolog. France, vol. XVI, nº 4, pp. 362-384, 17 figs.
- BABIO, C.R. & QUIEVREUX. (1975).- Pyramidellidae, Philinidae et Retusidae de la region de Roscoff. Etude particulière des protoconques de quelques espèces. Cah. Biol. Mar., vol. 16, pp. 83-96, 4 lám.
- BARBIERI, F.- (1952).- Il Pliocene di Val Recchio (Parma). Boll. Serv. Geol. d'Ital. vol. 74, pp. 171-176.
- BEETS, C. (1946).- "The Pliocene and Lower Pleistocene Gastropods" in the collections of the Geological Foundation in the Netherlands? Mededeelingen Van de Geologische stichting Serie C-IV-1, nº 6, pp. 166, 6 lám. MAASTRICHT.
- BELLARDI, L. (1841).- Description des Cancellaires fossiles des terrains tertiaires du Piémont. Mem. R. Acc. Sc. Torino, vol 3 39 pp. (extracto), 4 lám.

- BELLARDI, L. (1847).— Monografia delle Pleurotome fossili del Piemonte. Mem. R. Acad. Sc. Torino, serie II, T. IX, pp. 1-122, lám. IX.
- (1848).— Monografia delle Columelle fossili del Piemonte. Mem. R. Acad. Sc. Torino, vol. X, 23 pp., 1 lám.
- (1850).— Monografia delle Mitre fossili del Piemonte. Mem. R. Acad. Sc. Torino, vol. II, pp. 34, 2 lám.
- (1872).— I Molluschi dei Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Parte I: Cephalopoda, Pteropoda, Heteropoda, Gasteropoda (Muricidae et Tritonidae). Mem. R. Acad. Scienc. Torino, Serie II, T. XXVII, pp. 1-264, lám. I-XV.
- (1877).— I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte II: Gasteropoda (Pleurotomidae). Mem. R. Acad. Scienc. Torino, serie II, Tomo XXIX, pp. 1-364 lám. I-IX.
- (1882).— I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte III: Gasteropoda (Buccinidae, Cyclopaidae, Purpuridae, Coralliophilidae, Olividae). Mem. R. Acad. Scienc. Torino, serie II, T. XXXIV, pp. 1-253, lám. I-XII.
- (1884).— I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte IV: Gasteropoda (Fasciolaridae e Turbinellidae) Mem. R. Acad. scienc. Torino, serie II, Tomo XXXVII pp. 1-62, lám. I-II.
- (1887).— I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte V: Mitridae. Mem. R. Acad. Scienc. Torino, serie II, T. XXXVIII, pp. 1-85, lám. I-II.
- (1887).— I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte V: Mitridae (continuazione). Mem. R. Acad. Scienc. Torino, serie II, T. XXXVIII, pp. 1-70, lám. III-IV.
- (1890).— I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte VI: (Volutidae, Marginellidae, Columbidae) completata e condotta a termine per F. SACCO. Mem. R. Acad. Scienc. Torino, serie II, T. XL, pp. 1-72 lám. I-II.

- BELLARDI, L. & MICHELOTTI, G. (1840).— Saggio oritografico sulla classe dei Gasteropodi fossili dei terreni terziari del Piemonte. Mem. R. Acad. Sci. Torino, vol. 3, pp. 93-168.
- BERGGREN, A.W. and COVERING, J. A. van. (1974).— The late Neogene. Developments in Palaeontology and Stratigraphy. 216 pp. AMSTERDAM.
- BOECKSCHOTEN, G.J. (1967).— Palaeoecology of some Mollusca from the Tielrode Sands (Pliocene, Belgium). Palaeogeography, climatology-ecology. vol 3, nr 3, pp. 311-362, 14 tabl, 40 fig.
- BOURY, E. de. (1890).— Revision des Scalidae Miocenes et Pliocenes de l'Italie. Bull. Soc. Malac. Ital. vol XIV, pp. 161-326, IV lám. PISA.
- . (1891).— Etude critique des Scalidae Miocenes et Pliocenes d'Italie. Bull. Soc. Malac. Ital. vol. XV, pp. 1-142, IV lám PISA.
- . (1912).— Description de Scalidae nouveaux ou peu connus. Journ. Conch. vol. LX, pp. 87-107, VII lám. PARIS.
- ~~777~~ —————. (1913).— Description de Scalidae nouveaux ou peu connus. Journ. Conch. vol. LX, pp. 169-196, VIII lám. PARIS.
- . (1913).— Description de Scalidae nouveaux ou peu connus. Journ. Conch. vol. LX, pp. 269-322, lám. X-XI. PARIS.
- . (1913).— Observation sur quelques esp.ces ou sous-genres de Scalidae. Journ. Conch. vol. LXI, pp. 65-112, PARIS
- BROCCHI, G.B. (1814).— Conchiologia fossile subappennina con osservazioni geologiche sugli Appennini e sul suolo adiacente. Stamperia Reale, 2 vol., 677 pp, XVI lám.
- BRONN, H. (1827).— Italiens Tertiar-Gebilde und deren organische Einschlusse: VIII + 176 pp., 4 lám. HEIDELBERG.
- BRUGNONE, G. (1880).— Le Conchiologie plioceniche delle vicinanze di Caltanissetta. Bull. Soc. Malac. Ital. vol 6, pp. 84-158, 1 lám
- BUCQUOY, DAUTZENBERG, & DOLLFUS. (1883).— Les Mollusques du Roussillon. vol. I Gastropodes. Ed. Baill. & Fils 570 pp. 66 lám.

- CAMPA, J.A.; CUADRAS, C.M. y MONTURIOL, J. (1972).- Aplicación del análisis canónico al estudio de la mineralización del yacimiento de Osor (Gerona). Act. Geolog. Hispán., vol. 1, pp. 29-32, BARCELONA.
- CAPROTTI, E. (1971).- Considerazioni generali sulla Malacofauna dello stratotipo Piacenziano (Castell'Arquato, Piacenza). Atti. Soc. Ital. Mat. e Museo Civ. St. Nat. vol. 112, nº 3, pp. 413-420. MILANO.
- (1972).- Associazioni dominanti di Molluschi del Pliocene medio-superiore tra i torrenti chiavenna e chero e loro significati paleoecologici e biostratigrafici. Conchiglie, vol. VIII, (3-4) pp. 25-38. MILAN.
- (1972).- Le connessioni paleogeografiche della malacofauna neogeniche mediterranea. Conchiglie, vol. VIII, (9-10), pp. 127-132, 4 cart. MILAN.
- (1973).- Il genere Ficus (Bolton) Roeding, 1978 del Pliocene mediterraneo. Conchiglie, vol. IX, (9-10), pp. 161-180, 5 lám. MILAN.
- (1973).- Il genere Typhis Danyse de Montfort, 1810, nel Pliocene Mediterraneo. Conchiglie, vol. IX (11-12) pp. 223-230. 2 tav. MILAN.
- (1973).- Origini ed affinità della malacofauna dello stratotipo Piacenziano. Riv. Ital. Paleont., vol. 79, nº 2, pp. 231-257. MILAN.
- (1973).- Sul trend evolutivo di alcune specie del genere Amyclina Irodale, 1918 del Neogene del Nord Italia. Conchiglie, vol. IX, nºs (7-8), pp. 143-152, 1 lám. MILAN.
- (1974).- Gli Archaeogastropoda dello stratotipo piacentino (Castell'Arquato, Piacenza). Natura, vol. 65, nºs. 1-2, pp. 66-73, 1 lám. MILAN.
- (1974).- Molluschi del Tabianiano (Pliocene inferiore) della Val d'Arda loro connessioni temporali e spaziali. Conchiglie, vol. X, nº 1-2, pp. 1-47, 4 lám. MILAN.
- CAPROTTI, E. & VESCOVI, M. (1973).- Neogastropoda ed Euthyneura dello stratotipo piacentino (Castell'Arquato, Piacenza). Natura, vol. 64, nº 2, pp. 156-193, 3 lám. MILAN.

- CARBONNEL, G.; DOUVILLE, B. y MAGNE, J. (1974).- Le Neogène marine en Ampurdán (N.E. de l'Espagne). Nouvelles données micropaléontologiques et stratigraphiques. Bull. Soc. Geol. France (7) vol. XVI, nº 1, pp. 50-57, 5 fig., 2 tav., PARIS.
- CARETTO, G. (1963).- Nuovi dati sulla estensione della formazione a facies piacentiana a Ovest della città di Asti. Atti della Soc. Ital. di Scienc. Nat. e del Museo Civico di Storia Nat. in Milano, vol. CII, fasc. I, pp. 3-31, 6 fig., 4 tab. MILANO.
- (1973).- Osservazioni tassonomiche su alcuni Galeoidi del Miocene piemontese. Boll. Soc. Pal. Ital. vol. XI, nº 1, pp. 14-85 lám. III-XIV, 7 fig.
- CERULLI-IRELLI, S. (1910).- Fauna Malacologica Mariana. Scaphopoda: Dentaliidae; Gastropoda: Stenogynidae, Gadiniidae, Actaeonidae, Tornatidae, Scaphandridae, Bullidae, Ringiculidae, Philinidae, Umbrellidae, Conidae, Pleurotomidae. Palaeontographia Italica, vol. XVI, pp. 23-71, lám. III-VI. BOLOGNA.
- (1911).- Fauna Malacologica Mariana. Gastropoda: Cancellariidae, Marginellidae, Mitridae, Fusidae, Chrysodomidae, Buccinidae, Massidae, Columbidae, Muricidae, Tritonidae, Cassidinae, Cypraeidae, Chenopodidae. Palaeontographia Italica, vol. XVII, pp. 229-275, lám. XXI-XXVI. BOLOGNA.
- (1912).- Fauna Malacologica Mariana. Gastropoda: Cerithiidae, Cerithiopsidae, Triforidae, Diastomidae, Vermetidae, Torritellidae, Mathildidae, Caecidae. Palaeontographia Italica, vol. XVIII, pp. 141-169, lám. XXIII-XXV. BOLOGNA.
- (1914).- Fauna Malacologica Mariana. Gastropoda: Melanidae, Littorinidae, Fossaridae, Solaridae, Rissoidae, Capulidae, Calyptraeidae, Yenophoridae, Lamellaridae, Naticidae, Scollidae, Aclidae, Eulinidae, Pyramidellidae. Palaeontographia Italica, vol. XX, pp. 183-277, lám. XV-XXIII. BOLOGNA.
- (1916).- Fauna Malacologica Mariana. Gastropoda: Phasianellidae, Turbinidae, Trochidae, Cyclostrematidae, Cocculinidae, Tornidae, Scissurellidae, Fissurellidae, Tecturidae. Palaeontographia Italica, vol. XXII, pp. 171-221, lám. XX-XXIV. BOLOGNA.
- CHATFIELD, J.E. (1972).- Observations on the ecology of Monacha cantiana (Montagu) and associated molluscan fauna. Proc. Malac. Soc. Lond. vol. 40, part 1, pp. 59-69, 1 fig. 1 tabl.
- CIPOLLA, F. (1914).- Le Pleurotomidi del plioceno di Altavilla (Palermo). Palaeontographia Italica, vol. XX, pp. 105-182, lám. XII-XIV. BOLOGNA.

- CITA, M. B. (1972).- Il significato della trasgressione pliocenica alla luce delle nuove scoperte nel Mediterraneo. Riv. Ital. Paleont. vol. 78, nº 3, pp. 527-594, lám. 61-67, 17 figs.
- COCCONI, G. (1873).- Enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza. Mem. R. Acad. Sc. Ist. Bologna, ser. 3, vol. 3, pp. 1-372, lám. I-XI.
- COMPAGNONI, B. (1964).- I Molluschi pliocenici di Monte S. Giovanni Campano (Frosinone). Ged. Roma, vol. 3, pp. 251-278, 17 fig.
- COSSMANN, M. (1895).- Essais de Paléonchologie comparée. Comp. Geologique vol. 1, 159 pp., 8 lám.
- (1896).- Essais de Paléonchologie comparée. Comp. Geologique vol. 2, pp. 179, 8 lám.
- (1899).- Essais de Paléonchologie comparée. Compt. Geologique vol. 3, pp. 201, 8 lám.
- (1899).- Rectifications de Nomenclature. Revue critique de Paléozoologie, nº 3, pp. 133-139. PARIS.
- (1900).- Faune Pliocénique de Karikal (Inde Française). Journ. de Conchyliologie, vol. XLVIII, pp. 3-55, 3 pl. PARIS
- (1901).- Essais de Paléonchologie comparée. Compt. Geologique, vol. 4, pp. 293, 10 lám.
- (1903).- Essais de Paléonchologie comparée. Compt. Geologique vol. 5, 205 pp., 9 lám.
- (1903).- Faune Pliocénique de Karikal (Inde Française). Journ. de Conchyliologie, vol. 1, nº 4, pp. 105-173, 4 pl. PARIS.
- (1904).- Essais de Paléonchologie comparée. Compt. Geologique, vol. 6, 151 pp., 9 lám.
- (1907).- Essais de Paléonchologie comparée. Compt. Geologique, vol. 7, 261 pp., 14 lám.
- (1909).- Essais de Paléonchologie comparée. Compt. Geologique, vol. 8, 248 pp., 6 lám.
- (1910).- Faune pliocénique de Karikal (Inde Française) (3^{ème} article). Journ. de Conchyliologie, vol. LVIII, pp. 34-86, 4 pl. PARIS.

- COSSMANN, M. (1912).- Essais de Paléoconchologie comparée. Compt. Geologique; vol 9, 215 pp, 10 lám.
- , (1916).- Essais de Paléoconchologie comparée. Compt. Geologique, vol. 10, 292 pp., 12 lám.
- , (1918).- Essais de Paléoconchologie comparée. Compt. Geologique, vol. 11, 388 pp, 11 lám.
- , (1921).- Essais de Paléoconchologie comparée. Compt. Geologique, vol. 12, 348 pp., 65 lám.
- , (1925).- Essais de Paléoconchologie comparée. Compt. Geologique, vol. 13, 345 pp., 11 lám.
- COSSMANN & PEYROT. (1919).- Conchologie Neogenique de l'Aquitaine. Act. Soc. Lin. Bordeaux, T. LXIX, 695 pp., XVII lám.
- , (1924).- Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. Act. Soc. Lin. Bordeaux, T. LXXIII, 610 pp., XVIII lám.
- CRAIG, G.Y. and HALLAM, A. (1963).- Size-frequency and growth-ring analyses of Mytilus edulis and Cardium edule, and their palaeocological significance. Palaeontology, vol. 6, nº 4, pp. 731-750, 10 figs.
- CRAMER, H. (1963).- Métodos matemáticos de Estadística. Aguilar SA. de Ediciones, 662 pp. MADRID.
- CUADRAS, C.M. (1973).- Análisis Estadístico Multivariante y Representación Canónica de Funciones estimables. Tesis doctoral (inédita) 130 pp.
- , (1974).- Análisis Estadístico Multivariante y Representación canónica de Funciones Estimables. Secret. Publ. Univ. Barcelona 23 pp.
- , (1974).- Análisis discriminante de funciones paramétricas estimables. Trab. Estadística Inv. oper., vol. XXV, nº 3, pp. 3-31.
- CUADRAS, C.M.; CAMPA, J.A. y MONTURIOL, J. (1972).- El análisis canónico y su aplicación en Geología. Act. Geológica Hisp., vol. VII, nº 1, pp 22-25. BARCELONA.
- , (1972).- El programa CANON para IBM-360. Act. Geolog. Hisp., vol. VII, nº 1, pp. 26-28.

- DA COSTA, E.M. (1778).- Historia Naturalis Testaeorum Britanniae. Millam whit. Elmsley & Robson, pp. I-XII, 1-254, 17 lám.
- D'ANCONA, C. (1871).- Malacologia Pliocenica Italiana. vol I Strombus, Murex, Typhis. Mem. R. Com. Geol. Ital., pp. 1-54, lám. I-VII, FIRENZE.
- , (1872).- Malacologia Pliocenica Italiana. vol II: Pisanis, Ranelle, Triton, Fasciolaria, Turbinella, Cancellaria, Fusus. Mem. R. Com. Geol. Ital., pp. 55-141, lám. VIII-XV. FIRENZE.
- DANCE, S.P. (1974).- The Encyclopedia of Shells. Blandford Press, 288 pp.
- DAVIES, A. M. (1934).- Tertiary faunas. vol II. The sequence of tertiary faunas. Thomas MURBY & CO., 252 pp., 27 figs., 4 tabl. LONDON.
- , (1935).- Tertiary faunas. vol I. The composition of tertiary faunas. Thomas MURBY & CO., 408 pp., 568 figs. LONDON.
- DAVOLI, F. (1972).- Conidae (Gastropoda) in E. Montanaro Gallitelli (ed.). Studi monografici sulla malacologia miocenica modenese. Part I. Paleont. Ital. vol. 68, pp. 51-143, 9 lám., 40 fig.
- DAVOLI, F.; RUSSO, F. (1974).- Una metodologia paleontométrica basada sul modello di Raup, verifica sperimentale su rappresentanti fossili del gen. Subula Schmacher. Boll. Soc. Paleont. Ital., vol. 13, nº 1-2, pp. 108-121, lám. 38-39, 3 figs., 4 tabl.
- DE RENZI, M. (1967).- Estudio de la variabilidad individual en los distintos estadios de crecimiento en el gasterópodo Bittium reticulatum DA COSTA. Publ. del Inst. de Biología, Aplic., T. XLIII, pp. 5-44, 17 graf. BARCELONA.
- , (1971).- Las faunas de Moluscos fósiles del Eoceno inferior del Prepirineo de Lérida. Tesis Doctoral (Inédita), 505 pp., 38 lám. BARCELONA.
- , (1972).- Las faunas de Moluscos fósiles del Eoceno inferior del Prepirineo de Lérida. Resumen Tesis Doctoral. Sec. Publ. Intern. Cienc. y Ext. Univ. de BARCELONA.
- DE RENZI, M.; MARTINELL, J. y REGUANT, S. (1975).- Biostratigrafía, Tafonomía y Paleoecología. Act. Geol. Hisp., (C.S.I.C.) año X, nº 2 pp. 80-86, 4 figs.

- DEPONTAILLIER, M.J. (1884).- Fragments d'un catalogue descriptif des fossiles du Pliocène des environs de Cannes. Journ. de Conchyliologie, pp. 1-66, 1 lám. PARIS
- DELANCE, J.H. (1974).- Utilisation de la régression linéaire multiple en Paléontologie systématique. Bull. Soc. Geol. France, (3) vol. XVI, n° 4, pp. 341-345.
- DEEVEY, E.S. (1974).- Life tables for natural populations of animals. Q. Rev. Biol., vol. 22, pp. 283-314.
- DIENI, I. & OMENETTO, P. (1960).- Studio di una macrofauna del pliocene inferiore di Oroseli (Sardegna). Riv. Ital. Paleont., vol. 66, pp. 505-618, lám. 67.
- DOLLFUS, G.; BERKELEY, J. et GOMES, J. (1904).- Mollusques Tertiaires du Portugal. Planches de Céphalopodes, Gastéropodes, et Pélécy-podes laissées par F.A. Pereira Da Costa. Com. Ser. Geol. Port., 44 pp., XXIV lám., LISBOA.
- ERUNAL-ERENTO, Z.L. (1958).- Mollusques du Néogène des Bassins de Karaman, Adana et Hatay (Turquie). Publ. Inst. d'étud. Rech. Min. Turquie, Serie C, n° 4, 232 pp., 8 tabl. XXXVI lám. ANKARA.
- FAGERSTROM, J.A. (1964).- Fossil communities in paleoecology: Their recognition and significance. Bull. Soc. Geol. Amer., vol. 75, pp. 1197-1216. USA.
- FONTANNES, F. (1875).- Le Vallon de la Fuly et les sables à Buccins des environs d'Heyrieu. Ann. de la Soc. d'agr. de Lyon, 59 pp., 2 lám., LYON.
- 77----- (1876).- Etudes stratigraphiques et paléontologiques pour servir à l'histoire de la Période Tertiaire dans le Bassin du Rhône. II. Les terrains tertiaires supérieurs du Haut Comtat-Venaissin. Ann. de la Soc. d'agr. & Hist. Nat. Lyon, 98 pp., 2 lám. LYON.
- (1878).- Etudes stratigraphiques et Paléontologiques pour servir à l'histoire de la Période Tertiaire dans le bassin du Rhône. III le Bassin de Visan. Ann. de la Soc. d'agr. & Hist. Nat. Lyon, 110 pp., 6 lám. LYON.

- FONTANNES, F. (1878).- Etudes Stratigraphiques et Paléontologiques pour servir a l'histoire de la Période Tertiaire dans le Bassin du Rhône. IV. Les terrains Neogenes du Plateau de Cucuron. Ann. de la Soc. d'agr. & Hist. Nat., 97 pp., 3 lám., LYON.
- (1879).- Les Mollusques Pliocenes de la vallée du Rhône et du Roussillon I. Gasteropodes. Ed. Savy, 276 pp., 12 lám., PARIS
- (1879).- Etudes stratigraphiques et Paléontologiques. V. Description de quelques espèces nouvelles ou peu connues. Ann. de la Soc. d'agr. & Hist. Nat., 56 pp., 3 lám., LYON.
- (1880).- Etudes Stratigraphiques et Paléontologiques. VI. Le Bassin de Crest. Ann. de la Soc. d'agr. & Hist. Nat. Lyon, 214 pp., 10 lám., LYON.
- 7777----- (1881).- Les terrains tertiaires de la Région Delphino-Provençale du Bassin du Rhône. Ann. Soc. d'agr. & Hist. Nat., pp. 1-15. LYON.
- (1885).- Etudes Stratigraphiques et Paléontologiques. VIII Le Groupe d'Aix dans le Dauphiné, La Provence et le Bas-Languedoc Ann. de la Soc. d'agr. & Hist. Nat., 200 pp., 49 figs. LYON.
- (1889).- Etudes Stratigraphiques et Paléontologiques. IX, Les terrains tertiaires Marins de la cote de Provence. Ann. Soc. d'agr. & Hist. Nat., 116 pp., 2 lám., 16 figs LYON.
- (1892).- Etudes Stratigraphiques et Paléontologiques. X les terrains Marins tertiaires de la cote de Provence. 2ème. part. Etage Helvetien. Soc. Geol. France, 79 pp., PARIS.
- GARCIA CUBAS, A. (1963).- Sistemática y distribución de los Micromoluscos recientes de la laguna de Terminos, Campeche, Mexico. Bol. nº 64, nº 4 de la Univ. Aut. de Mexico, 55 pp., 4 lám., 24 figs. MEXICO.
- (1968).- Ecología y distribución de los Micromoluscos recientes de la Laguna Madre, Tamaulipas, Mexico. Bol. 86 de la Univ. Nac. Aut. de Mexico, 44 pp., 3 tabl., 15 figs., 8 lám. MEXICO.
- GIGNOUX, M. (1913).- Les formations marines pliocenes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicilie. Ann. Univ. Lyon, n. s. vol. 1, nº 36, 690 pp., 21 lám., 42 tex fig.

- GLIBERT, M. (1949).- Gastropodes du Miocène moyen du bassin de la Loire. premier partie. Mem. Inst. R. Sci. Nat. Belgique, (2) 30, 240 pp., 12 lám., BRUXELLES.
- (1952).- Gastropodes du Miocène moyen du bassin de la Loire. deuxième partie. Mem. Inst. R. Sci. Nat. Belgique, vol. 46, pp. 243-450, 15 lám., BRUXELLES.
- (1952).- Faune Malacologique du Miocène de la Belgique. Mem. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique, n° 121, 197 pp., X lám.
- (1954).- Pleurotomes du Miocène de la Belgique et du Bassin de la Loire. Mem. Inst. R. Sci. Nat. Belgique, 129, 75 pp., 7 lám., BRUXELLES.
- (1957).- Gastropodes du Diestien du Scaldisien et du Merxemien de la Belgique. Première note. Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique, T. XXXIII, n° 33, 27 pp., 1 lám.
- (1958).- Gastropodes du Diestien, du Scaldisien et du Merxemien de la Belgique. Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique, T. XXXIV n° 15, 36 pp., 1 lám.
- (1959).- Gastropodes du diestien, du Scaldisien et du Merxémien de la Belgique. 3^{ème} note. Bull. Inst. Royal Sci Nat. Belgique, T. XXXV, n° 10, 27 pp., 1 lám.
- (1960).- Gastropodes du Diestien, du Scaldisien et du Herxémien de la Belgique. 4^{ème} note. Annexe, Additions aux Pleurotomes du Neogène du Bassin de la Loire (France). Bull. Inst. Royal Sci. Nat. Belgique, T. XXXVI, n° 33, 44 pp., 2 lám., BRUSELAS.
- (1960).- Les conacea fossiles du Cenozoïque étranger des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Inst. Royal des Sciences natur. de Belgique, pp. 132, mem. 2^{ème}, série, fasc. 64, BRUSELAS.
- (1960).- Des Volutacea fossiles du Cenozoïque étranger des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Inst. R. es Sci Nat. de Belgique, mem. 2^{ème}, série, fasc. 61, 109 pp., BRUSELAS.
- (1962).- Les Archeogastropoda fossiles du Cenozoïque étranger des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Inst. R. des Sc. Nat. de Belgique, mem. 2^{ème} sér. fasc. 68, 131 pp., BRUSELAS.

- GLIBERT, M. (1962).- Les Mesogastropode fossiles du Cenozoique étranger des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. première partie: Cycloporidae à Stilifendae (inclus). Inst. R. es Sc. Nat. de Belgique, mem 2ème. série fasc. 69, 205 pp. BRUSELAS.
- , (1962).- Euthyneura et Pulmonata fossiles du Cenozoique étranger des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, 2ème. sér., fasc. 70, 140 pp. BRUSELAS.
- , (1963).- Mesogastropode fossiles du Cenozoique étranger des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. deuxième partie: Fossaridae à Ficidae (inclus). Inst. R. Sc. Nat. de Belgique, mem. 2ème série, 154 pp., fasc. 73. BRUSELAS.
- , (1963).- Les Muricacea et Buccinacea du Cenozoique étranger des collections de l'Institut des Sciences Naturelles de Belgique Inst. R. Sc. Nat. Belgique, mem. 2ème série, fasc. 74, 179 pp. BRUSELAS.
- GRATELOUP, J.P.S. de (1836).- Conchyliologie fossiles des terrains tertiaires du Bassin de l'Adour. Act. Soc. Linn. Bordeaux, n° 8, pp. 247-302, 2 lám.
- (1837).- Conchyliologie fossiles des terrains tertiaires du Bassin de l'Adour. Act. Soc. Linn. Bordeaux, n° 9, pp. 365-432, 1 lám.
- (1838).- Conchyliologie fossiles des terrains tertiaires du Bassin de l'Adour. Act. Soc. Linn. Bordeaux, n° 10, pp 92-152 y 180-214 y pp. 251-290, 1 lám.
- (1839).- Conchyliologie fossiles des terrains tertiaires du Bassin de l'Adour. Act. Soc. Linn. Bordeaux, n° 11, pp. 109-146.
- GRECO, A. (1970).- La Malacofauna pliocenica di Contrada Cerausi presso Serra di Falco (Caltanissetta). Geol. Rom., vol 9, pp. 275-314, 6 lám., 5 fig.
- GJILLAUME, L. (1924).- Essai sur la classification des Turritelles, ainsi que sur leur évolution et leurs migrations depuis le début des temps tertiaires. Bull. Soc. Geol. France, ser. 4, vol. 24, pp. 281-311, 15m. X y XI.

- GUILLE, A. (1970).- Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. II. Les communautés de la macrofaune. Vis et Milieu, ser. B, vol. 21, pp. 149-280, 20 fig.
- HABER, M. (1966).- Contribution à l'étude de la faune de Foraminifères de Ciurana et de Vilacolum (Ampurdán, Espagne). Tesina Fac. Sc. de Nantes, 105 pp., 6 lám. NANTES.
- HALL, C.A. (1964).- Middle Miocene Conus (Class Gastropoda) from Piedmont, northern Italy. Boll. Soc. Paleont. Ital., vol. 3, pp. 111-171, lám. 20-28, 2 fig.
- HALLAM, A. (1965).- Environmental causes of stunting in living and fossil marine benthonic invertebrates. Palaeontology, vol 8, part 1, pp. 132-155, 1 tabl.
- (1967).- The interpretation of size-frequency distributions in Molluscan Death Assemblages. Palaeontology, vol. 10, art. 1, pp. 25-42, 11 text. fig., 2 tabl.
- HARMER, F.W. (1913).- The Pliocene Mollusca of Great Britain. Palaeontographical Society, vol. 67, n° 330, vol 1, part 1, 1-200 pp., 1-XXIV lám. LONDON.
- (1914).- The Pliocene Mollusca of Great Britain. Palaeontographical Society, vol. 68, n° 333, vol 1, part. II, 201-302 pp., XXV-XXXI lám. LONDON.
- (1916).- The Pliocene Mollusca of Great Britain. Palaeontographical Society, vol. 70, n° 337, vol. 1, part III, pp. 303-461 lám. XXXIII-XLIV. LONDON.
- (1917).- The Pliocene Mollusca of Great Britain. Palaeontographical Society, vol 71, n° 341, vol. 1, part IV, pp. 463-483. LONDON.
- (1918).- The Pliocene Mollusca of Great Britain. Palaeontographical Society, vol 72, n° 344, vol II, part 1, pp 485-652, lám. XLV-LII. LONDON.
- (1919).- The Pliocene Mollusca of Great Britain. Palaeontographical Society, vol. 73, n° 346, vol. II, part. II, pp. 653-704, lám. LIII-LVI. LONDON.
- (1912).- The Pliocene Mollusca of Great Britain. Palaeontographical Society, vol. 75, n° 352, vol II, part. III, pp. 705-856, lám. LVII-LXIV. LONDON.

- HARMER, F.W. (1922).- The Pliocene Mollusca of Great Britain. Palaeontographical Society, vol. 76, nº 354, vol II, part IV, pp. 857-900, lám. LXV. LONDON.
- HINSCH, W. (1952).- Leitende Molluskengruppen im Obermiozan und Unterpliozan des ostlichen Nordseebeckens. Geol. Bahrb., band 67, pp. 143-194, 3 text. 11 abb, 1 tabl. HANNOVER.
- HORNES, M. (1856).- Die fossilen Mollusken des Tertiär Beckens von wien. Abh. K.K. Geol. Reichsanstalt, vol. 3, pp. 733, 52 lám.
- (1870).- Die fossilen Mollusken des Tertiär Beckens von Wien. Abh. K.K. Geol. Reichsanstalt, vol. 4, 479 pp., 85 lám.
- HORNES, M. & AVINGER, M. (1890).- Die Gasteropoden der Meeres-Ablagerungen der ersten und zweiten miocenes Mediterranstufe in der Osterreichisch-Ungarischen Monarchie. Abh. K.K. Geol. Reichsanstalt, vol. XII, nº 8, 382 pp, 52 lám. WIEN.
- HORNUNG, A. (1920).- Gasteropodes fossiles du Rio Torseo (Ceriale) Pliocène inferieur de la Ligurie. Ann. Mus. St. Nat. Genova. 3. sér., vol. IX, pp. 70-92, 2 lám.
- IACCARINO, S.; MOLOTTI, E.; PADANI, G.; PELOSIO, G. & RAFFI, S. (1975).- Litos-tratigrafia e biostratigrafia di alcune serie neogeniche della provincia di Almeria (Andalusia orientale-Spagna). L'Ateneo. Parm. Act. Nat., vol. XI, nº 2, pp. 237-313, 28 fig., 4 lám.
- IMBRIE, J. (1956).- Biometrical methods in the study of Invertebrate fossils. Bulletin of the American Museum of Natural History, vol. 108, art. 2, pp. 211-252, fig. 10, tab. 7, NUEVA YORK.
- ITOIGAWA, J. (1958).- Molluscan fossils from the Niitsu, Higashiyama and Takezawa oil-fields, Niigata Prefecture, Japan. Memoirs college Sc. University Kyoto, nº 4, série B, vol. 24, pp. 249-263, 2 lám., 3 tab. KYOTO.
- JANSSEN, A. W. (1969).- Beitrage zur Kenntnis des Miocens von Dingden und seiner Mollusken-Fauna. Geol. et Palaeont., nº 3, pp. 153-193, 8 lám., 12 figs.
- JOHNSON, R.G. (1960).- Models and methods for analysis of the mode of formation of fossil assemblages. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 71, pp. 1075-1086.
- JUNG, P. (1965).- Miocene Mollusca from the Paraguana Peninsula, Venezuela. Bull. Amer. Paleont., vol. 49, nº 223, pp. 384-652, lám. 50-79, 1 tabl. ITHACA.
- KRUMBEIN, W. C. (1965).- Sampling in Paleontology. Handbook of Paleontological techniques by KUMMEL B. and RAUP. D. W.C. Freeman and Co. pp. 137-150, 1 tabl, 1 tex. fig.

- KRUMBEIN, C.W. & GRAYBILL, A.F. (1965).- An introduction to Statistical Models in Geology. Mc. Graw-Hill Book Company, 475 pp.
- LAMARCK, J.B. (1799).- Prodrome d'une nouvelle classification des coquilles comprenant une rédaction appropiée des caractères génériques, et l'établissement d'un grand nombre de genres nouveaux. Soc. Hist. Nat. Paris. Mem., vol. 1, pp. 63-91.
- (1801).- Système des animaux sans vertèbres. VIII + 432 pp. PARIS.
- LAWRENCE, D.R. (1971).- The nature and structure of Paleocology. Journal of Paleontology, vol. 45, nº 4, pp. 593-607, 7 fig, 2 tabl.
- LINNE, C. (1758).- Systema naturae per regna tria natural, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. 10 am. ed. G. Engelmann, pp. 1-824.
- LEVI, T. (1900).- Osservazioni sulla distribuzione dei fossili negli strati pliocenici di Castellarquato. Riv. Ital. Paleont., vol 6, pp. 59-78, 1 fig.
- Mc. ARTHUR, H.R.; CONNELL, H.J.- (1966).- The Biology of Populations. John Wiley & Sons, Inc., 200 pp., NEW YORK.
- MAHE, J. (1976).- L'analyse factorielle des correspondances et son usage en Paléontologie et dans l'étude de l'évolution. Bull. Soc. Geol. France, (7), vol. XVI, nº 4, pp. 336-340, 2 fig.
- MALATESTA, A. (1974).- Malacofauna pliocenica umbra. Mem. Serv. Cart. Ital., vol. 13, 498 pp., 32 lám. ROMA.
- MARASTI, R. (1973).- La Fauna Tortoniana del T. Stirone (Limite Parmense-Piacentino). Boll. Soc. Paleont. Ital., vol. 12, nº 1, pp. 76-120, lám. 20-28, 2 tabl., 1 fig.
- MARCY, J. & BOT, J. (1969).- Les Coquillages, Les Gastéropodes marins. Ed. N. Soubée & Cie., 281 pp, 80 lám., 36 figs., PARIS.
- MARTINELL, J. (1971).- Estudio preliminar del yacimiento pliocenico del Cementerio de Ciurana, Gerona. Tesina present. Univer. Barcelona, 140 pp., XI lám.
- (1973).- Algunos datos paleoecologicos y tafonómicos de una yacimiento pliocénico del Ampurdán. Acta Geolog. Hisp., año VIII, nº 1, pp. 16-20, 3 figs, 1 tabl. C.S.I.C. BARCELONA.

- MARTINELL CALLICO, J. y PEDEMONTE ALMIRALL, F. (1974).- Estudio tafonómico del yacimiento de Ventalló (Gerona). Acta Geol. Hisp., T. IX, nº 2, pp. 42-44, 1 fig. C.S.I.C. BARCELONA.
- MARWICK, J. (1957).- Genera revision of the Turritellidae. Proc. Malac. Soc. London, vol. 43, pp. 144-166.
- MAYER, C. (1864).- Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs. Journ. Conch., vol. 12, pp. 160-168.
- MAYR, E. (1969).- Principles of Systema Zoology. Mc. Graw Hill Book Company, 428 pp., NEW YORK.
- MCCAMMON, R.B. (1970).- On estimating the relative biostratigraphic value of fossils. Acta Universitatis Upsaliensis, vol. 2, pp. 49-57, 6 fig., 3 tabl. UPSALA.
- MICHELOTTI, G. (1847).- Description des fossiles des Terrains Miocènes de l'Italie septentrionale. Tip. A. Arnz. & C., 408 pp., 17 lám.
- MONGIN, D. (1952).- Gasteropodes et Lamellibranches du Burdigalien de Provence. Mem. Mus. Hist. Nat. Paris, vol. 2, nº 2, serie C, 238 pp., 6 lám.
- MONTANARO, E. (1935).- Studi monografici sulla malacologia miocenica modenese. I molluschi tortoniani di Montegibbio. Paleogeographia italica, vol. XXXV, pp. 1-84, tab. I-VII. SIENA.
- , (1937).- Studi monografici sulla malacologia miocenica modenese. I molluschi tortoniani di Montegibbio. Paleogeograph. italica, vol. XXXVII, pp. 115-192, tav. V-VII. PISA.
- , (1938).- Studi monografici sulla malacologia miocenica modenese. I molluschi tortoniani di Montegibbio. (Appendice al capitolo sulle Pleurotomidae). Paleogeographia italica, vol. XXXIX, pp. 77-92, tav. IV-XII. PISA.
- , (1938).- Studi monografici sulla malacologia miocenica modenese. I molluschi tortoniani di Montegibbio. (Gastropoda). Paleogeographia italica, vol. XXXIX, pp. 101-142, tav. VII-IX. PISA.

- MONTERCOSO, T.A.D. (1878).- Enumerazione e sinonimica delle conchiglie mediterranee. Giorn. Sci. Nat. e Con. Palermo, vol. 13, 55 pp.
- , (1884).- Nomenclatura generica e specifica di alcune conchiglie mediterranee. Natural. Sicil., vol. 3, 152 pp.
- MOORE, R.C. (1960).- Mollusca General features Scaphopoda, Amphineura, Monoplacophora, Gastropoda General features Archeogastropoda and some (mainly Paleozoic) Caenogastropoda and Opisthobranchia. Treatise on Invertebrate Paleontology, part 1, 351 pp., 216 figs., Boulder, Colorado- The Geological Society of America, Inc. and the University of Kansas Press.
- MORRISON, F.D. (1967).- Multivariate statistical Methods. Mc Graw Hill Books, 338 pp., NEW YORK.
- MORONI, M.A. (1956).- La Malacofauna eubeliana del Messiniano inferiore della Repubblica di San Marino. Giorn. Geol., 2^a ser., vol. 25, (1953) pp. 81-162, 13 lám., BOLOGNA.
- MORONI, & PAONITA, G. (1964).- Nuovi dati sul Pliocene e Quaternario dei dintorni di Palermo, 3. Malacofauna delle Sabbie gialle plioceniche di Altavilla. Riv. Min. Sicil., vol. 16, n^o 79-81, 39 pp., 2 lám., 13 fig.
- MORONI, M.A. & TORRE, G. (1965).- Nuovi dati sul Pliocene e Quaternario dei dintorni di Palermo. Malacofauna dei trubi (Pliocene Inferiore) di Lascari. Riv. Min. Sicil., vol. 17, n^o 91-93, 23 pp., 1 lám.
- MORTON, J.B. (1971).- Mollusca. Biological Sciences, pp. 1-244, 41 fig. Hutchinson University Library, LONDON.
- NARDINI, S. (1933).- Molluschi delle spiagge emerse del mar Rosso e dell'Oceano Indiano. Part. I. Gasteropodi. Paleogeographia italica, vol. XXXIV, pp. 171-267, tav. XIV-XVIII, 1 fig. SIENA.
- NORDSIECK, F. (1968).- Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia), vom Eismeer bis Kapverden und Mittelmeer. G. Fischer Verlag, 273 pp., 31 lám., 4 tab. STUTT GART
- , (1972).- Die europäischen Meeresschnecken (Opisthobranchia mit Pyramidellidae; Rissoacea). Vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzmeer. G. Fischer Verlag, 336pp., 37 lám., 4 tab. STUTT GART
- , (1972).- Die miozäne Molluskenfauna von Miste-Winterswijk NL (Hemmoor). Gustav Fischer Verlag, pp. 1-187, 9 tav., 3 abb., 350 fig., 33 taf. STUTT GART.

- NYST, H. (1881).- Conchyliologie des Terrains tertiaires de la Belgique. 1^a partie. Terrain Pliocène. Scaldisien, Ann. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., T. III, 263 pp. (atlas con XVIII lám. pub. en 1878).
- OLSON, E.C. (1957).- Size frequency distribution in samples of extinct organisms. J. Geol., vol. 65, pp. 309-333.
- OLSSON, A.A. (1964).- Neogene Mollusks from northwestern Ecuador. Paleont. Research. Institut., 256 pp., 38 plat. ITHACA.
- OLSSON, A.A. and PETIT, E.R. (1964).- Some Neogene Mollusca from Florida and the Carolinas. Bull. Amer. Paleont., vol. 47, nº 217, pp. 507-574, lám. 77-83. ITHACA.
- PALLA, P. (1967).- Gasteropodi pliocenici della bassa Val d'Elsa (Toscana Occidentale). Riv. Ital. Paleont., vol. 73, nº 3, pp. 931-1020, lám. 71-75, 1 fig.
- PAPANI, G. & PELOSIO, G. (1963).- La serie Plio-Pleistocenica del T. Stirone (Parmense occidentale). Boll. Soc. Geol. Ital., vol. 81, pp. 293-335, lám. 1-7, 10 figs.
- PARKER, H.R. (1959).- Macro-invertebrate assemblages of Central Texas Coastal Bays and Laguna Madre. Bull. Amer. Asso. of Petroleum Geol., vol. 43, nº 9, pp. 2100-2166, 2 tabl., 32 fig., 4 lám. TULSA.
- PATRINI, P. (1930).- Fauna nana pliocenica del Colle di S. Colombano al Lambro. Riv. Ital. Paleont., vol. 36, nº 1-2, pp. 33-44, 1 lám.
- PAVIA, G. (1975).- I Molluschi del Pliocene inferiore di Monten Roero (Alba, Italia N.W). (1). Boll. Soc. Paleont. Ital., vol. 14, nº 2, 77 pp., 14 lám., 5 fig., 1 tab.
- PELOSIO, G. (1966).- La Malacofauna dello stratotipo del Tabianiano (Pliocene inferiore) di Tabiano Bagni (Parma). Estratto del Bollettino della Società Paleontologica Italiana, vol 5, nº 2, pp 101-183; tav, 35-47, 3 fig. testo. MODENA.
- PELOSIO, G.; RAFFI, S. (1973).- Considerazioni sul limite Plio-Pleistocene nella serie del T. Crostolo (Preappennino reggiano). L'At. Parm. Act. Nat., vol. IX, fasc. 1, pp. 39-66, 2 lám., 2 fig. PARMA.
- PEREIRA DA COSTA, F.a. (1866).- Gasteropodes des Dépôts Tertiaires du Portugal. Com. Geol. Portugal, T. I, pp. 1-116, XV lám. LISBOA.
- _____. (1867).- Gasteropodes des Depositos Terciarios de Portugal. Com. Geol. Portugal, T. II, pp. 117-252, XIII lám. LISBOA.

- PERES, J.M. (1965).- Reflexions sur les rapports entre l'ecologie et la paleoecologie marines. Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecolog., vol 1, n° 1, pp. 51-69. (MARSEILLE, FRANCE).
- (1967).- The mediterranean benthos. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. vol. 5, pp. 449-533.
- PERRILLIAT, M.C. (1973).- Monografía de los Moluscos del Mioceno Medio de Sate Rosa, Veracruz, Mexico. Parte I. (Gasterópodos, Fissurellidae e Olividae). Univ. Nat. Aut. Mexico Inst. Geol. Paleont. Mexico, n° 32, pp. 1-119, 1 tabl., 1 map. 51 lám., MEXICO.
- (1973).- Monografía de los Moluscos del Mioceno Medio de Santa Rosa, Veracruz, Mexico. Part. III. (Gasterópodos: Mitridae e Terebridae). Paleont. Mexico, n° 35, 97 pp., 1 tabl., 39 lám. MEXICO.
- PERRY, L.M. and SCHWENGEL, J.S. (1955).- Marine Shells of the western Coast of Florida. Paleontological Research Institution, pp. 1-318, 54 plat., 6 fig. ITHACA.
- PEYROT, M.A. (1932).- Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. Act. Soc. Linn. Bordeaux, T. XXXII, 541 pp., XVIII lám.
- : (1928).- Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. Act. Soc. Linn. Bordeaux, T. LXXVII, 465 pp., XIV lám.
- PHILIPPI, R.A. (1836).- Enumeratio Molluscorum Siciliae cum viventium tum in tellure tertiaria fossilium. Schroph, XIV + 268 pp., 12 lám.
- (1844).- Enumeratio Molluscorum Siciliae cum viventium tum in tellure tertiaria fossilium. Schropp, 304 pp., 15 lám.
- PICTET, F.J. (1857).- Traité de Paléontologie ou Histoire Naturelle des animaux fossiles considérés dans leurs rapports zoologiques et géologiques. Baillière et Fils, 4 vols, 1 atlas, con 110 lám. PARIS.
- POMEROL, CH. (1973).- Ere Cenozoique (Tertiaire et Quaternaire). Doin, Ed., 269 pp. PARIS.
- POWELL, A.W.B. (1942).- The New Zealand Recent and fossil Mollusca of the Family Turridae. Bull. of the Auckland Inst. and Mus., n° 2, pp. 8-45, lám. 1-6.
- POWELL, A. (1962).- The Molluscan families Speightiidae and Turridae. Bull. of the Auckland Inst. Mus., n° 5, pp. 1-25, 179 fig., 3 lám.

- RAO, C.R. (1970).- Advanced Statistical Methods in Biometric Research. Hafner Publ. Comp., 390 pp., DARIEN.
- RASMUSSEN, L.B. (1968).- Molluscan Faunas and Biostratigraphy of the Marine Younger Miocene Formations in Denmark. Dan. Geol. Under., serie II, n° 92, part. II, pp. 265, lám. XXVII. KODENHAN
- RAVETTA, E. (1933).- Sulla variabilità della *Mitra acrobiculata* BROCCHI. Riv. Ital. Paleont., vol. 39, pp. 125-128, 4 lám.
- RIYMENT, R.A. (1971).- Introduction to quantitative Paleocology. Elsevier Publ 226 pp. NEW YORK.
- RIBERA FAIG, J.M. (1945-46).- Sobre el Plioceno continental del Alto Ampurdán. Bol. de la Real Soc. Esp. de Hist. Nat., vol. XLIII-XLIV pp. 42-64, lám. 1-3.
- RISSO, A. (1826).- Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et principalement de celles des environs de Nice et des Alpes maritimes. Ed. Lavranelt, 439 pp., 12 lám.
- ROBBA, E. (1968).- Molluschi del Tortoniano-tipo (Piemonte). Riv. Ital. Paleont., vol. 74, n° 2, pp. 457-646, lám. 37-46.
- ROLLINS, H.B. and DONAHUE, J. (1975).- Towards a theoretical basis of paleocology: concepts of community dynamics. Lethaea, vol. 8, pp. 255-270, 17 fig., 1 tabl., OÖLO.
- ROSSI RONCHETTI, C. (1955).- I tipi della "Conchiologia fossile subapennina" di G. BROCCHI. Riv. Ital. Paleont., mem. 5, 343 pp., 185 figs.
- RUGGIERI, G. (1949).- Il Pliocene superiore di Capolle (Forlì). Giorn. Geol. ser. 2, vol 20, pp. 19-38.
- (1950).- Contribuzione alla conoscenza della malacofauna e della stratigrafia del Pliocene e del Quaternario. Giorn. Geol., ser. 2, vol. 21, pp. 65-82, 2 lám.
- (1957).- Molluschi pliocenici sopravvissuti nel Calabriano. Atti. Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem., ser. A, vol. 64, pp. 80-87, 1 lám.

- RUGGIERI, G.; BRUNO, F. & CURTI, G. (1959).- La Malacofauna pliocenica di Altavilla (Palermo). Parte I. A. Acc. Sc. Lett. Arti. Palermo, ser. 4, vol. 18, pp. 1-98, lám. 1-19.
- RUGGIERI, G. & CURTI, G. (1959).- La malacofauna pliocenica di Altavilla (Palermo). Parte II. Att. Acc. Sc. Lett. Arti Palermo, ser. 4, vol. 8, pp. 98-129, lám. 20-31.
- RUGGIERI, G. & SELLI, (1949).- Il Pliocene e il Post-Pliocene dell'Emilia. Giorn. Geol., ser. 3, vol. XX, pp. 1-14.
- SACCO, F. (1890).- I Molluschi de Terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte VII, HARPIDAE e CASSIDIDAE. Mem. R. Acad. Scienc. Torino, serie II, t. XL, pp. 1-94, II lám.
- (1891).- I Molluschi de Terreni Tertziari del Piemonte e de -
lla Liguria. Parte VIII; Galeodolidae, Doliidae,
Ficulidae e Naticidae. Mem. R. Acad. Sci. Torino,
serie II, T. XLI, 112 pp., II lám.
- (1891).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte de
lla Liguria. Parte IX; (Naticidae (fine), Scalarii-
dae ed Aclidae). Mem. R. Acad. Sc. Torino, serie II,
T. XLI, 102 pp., II lám.,
- (1891).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte e de-
lla Liguria. Parte X; (Cassididae aggiunte), Terebri-
dae e Pusionellidae). Mem. R. Acad. Sc. Torino, serie
II, tomom XLI, 66 pp., II lám.
- (1892).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte e della
Liguria. Parte XI; Eulimidae e Pyramidellidae (parte)
Mem. R. Acad. Sc. Torino, serie II, T. XLII, 100 pp.
II lám.
- (1892).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte e de-
lla Liguria. Parte XII (Pyramidellidae (fine), Ringi-
culidae, Solariidae, e Scalaridae (aggiunta).
Mem. R. Acad. Sci. Torino, serie II, T. XLII, 86 pp.,
II lám.
- (1893).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte de de-
lla Liguria. Parte XIII; Conidae (faciolo Primo).
Mem. R. Acad. Sc. Torino, serie II, T. XLIV, 54 pp.,
II lám.

- SACCO, F. (1893).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XIII: Conidae e Conorbidae (fascicolo secondo). Mem. R. Acad. Sc. Torino, serie II, T. XLIV, pp. 57-143, lám., III-XI.
- (1893).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XIV: (Strombidae, Terebellidae, Chenopidae ed Hallidae). Mem. R. Acad. Sc. Torino, serie II, T. XLIV, 40 pp., 2 lám.
- (1894).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XV: (Cypraeidae ed Amphiperasidae). Mem. R. Acad. Sc. Torino, serie II, T. XLV, 74 pp., III lám.
- (1894).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XVI. Cancellaridae. Mem. R. Acad. Sc. Torino, serie II, T. XLV, 83 pp., 3 lám.
- (1895).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XVII. Cerithiidae, Triforidae, Cerithiopsidae e Diastomidae. Mem. R. Acad. Sc. Torino, XT. XLVI serie II, 86 pp., 3 lám.
- (1895).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XVIII. (Melanidae, Littorinidae, Fossaridae, Rissoidae, Hydrobiidae, Paludinidae e Valvatidae). Mem. R. Acad. Sc. Torino, serie II, T. XLVI, 55 pp., lám.
- (1895).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XIX. (Turritellidae e Mathildidae). Mem. R. Acad. Sc. Torino, Serie II, T. XLVI, 45 pp., III lám.
- (1896).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XX. Caecidae, Vermetidae, Siliquariidae, Phoridae, Calytraeidae, Capulidae, Hipponycidae, Neritidae, e Neritopsidae. Mem. R. Acad. Sc. Torino, serie II, T. XLVII, 65 pp., V lám.
- (1896).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XXI. Naticidae, Modulidae, Phasianellidae, Turbinidae, Trochidae, Delphinulidae, Cyclostrematidae, Tornidae). Mem. R. Acad. Sc. Torino, serie II, T. XLVII, 65 pp., 4 lám.
- (1897).- I Molluschi de Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XXII. Gasteropoda (fine) (Pleurotomaridae,

- Scissusellidae, Hallotidae, Fissurellidae, Necturidae, Patellidae, Oocorythidae, Cyclophoridae, Cyclostomatidae, Aculidae, Truniatellidae, Actaeonidae, Tornatinidae, Scaphandridae, Bullidae, Cycicnidae, Philinidae, Umbrellidae).- PULMONATA. (Testacellidae, Limacidae, Vitrinidae, Helicidae, Punidae, Stenogyridae, Succineidae, Auriculidae, Limnaeidae, Physidae, Siphonariidae), AMPHINEURA (Chitonidae). Scaphopoda (Dentaliidae). Mem. R. Acad. Sc. Torino, serie II, T. XLVIII, pp. 148, lám. X.
- SANGIORGI, D. (1926).- Gasteropodi neogonici della Ponticella di Savena presso Bologna. Giorn. Geol., 2 ser., vol 1, pp. 65-120, lám 1.
- SEGUENZA, G. (1873).- Studi stratigrafici sulla formazione pliocenica dell' Italia meridionale. Boll. R. Com. Geol. Ital., vol. 4, pp., 29-45, 84-103, 131-153, 213-230, 280-301, 325-357.
- (1874).- Studi stratigrafici sulla formazione pliocenica dell' Italia meridionale. Boll. R. Com. Geol. Ital., vol.5, pp. 3-15, 67-85, 145-152, 271-283, 331-347.
- (1875).- Studi stratigrafici sulla formazione pliocenica dell'Italia meridionale. Boll. R. Com. Geol. Ital., vol. 6, pp. 13-31, 82-99, 145-152, 203-211, 275-283, 339-345.
- (1875).- Studi paleontologici sulla fauna malacologica dei sedimenti pliocenici depositatisi a grandi profondità. Boll. Soc. Malac. Ital., vol 1, pp. 99-124.
- (1876).- Studi stratigrafici sulla formazione pliocenica dell' Italia meridionale. Boll. R. Com. Geol. Ital., vol. 7, pp. 7-15, 91-101, 179-189, 260-271, 355-359.
- (1877).- Studi stratigrafici sulla formazione pliocenica dell' Italia meridionale. Boll. R. Com. Geol. Ital., vol. 8, pp. 7-17, 91-99, 359-367.
- SERRES, M. de. (1829).- Géognosie des terrains tertiaires au tableau des principaux animaux invertébrés des terrains marins tertiaires du Midi de la France, 276 pp., 6 lám., MONTPELLIER.
- SMITH, B. (1945).- Observations on Gastropod protoconche. Palaeontographica Americana, pp. 225-268, vol. III, 4 fig., 3 lám., ITHACA

- SOLE SABARIS, L. y FONT, J.M.- (1931).- Addicions a la fauna pliocenica de Papiol. Extret. del "Bulleti de la Inst. Cat. d'Hist. Na., vol.XXXI, pp. 99-102, 2 figs. BARCELONA
- SOLEM, A.G. (1974).- The shell makers introducing Mollusks. Wiley Intersec. publ., 288 pp., NEW YORK.
- SORGÉNFREI, TH. (1958).- Molluscan Assemblages from the Marine Middle Miocene of South Jutland and their Environments. Dan. Geol. under, serie II, nº 79, vol. I y vol. II, 503 pp., 76 lám. KOBENHAUN.
- STCHEPINSKY, V. (1936).- Quelques especes et varietés nouvelles du Sahélien tunisien. Bull. Soc. Geol. France, T. VI., pp. 309-321, pl. XX. PARIS.
- , (1938).- Contribution à l'étude du Sahélien de Tunisie. Mém. Soc. Géol. France, pp. 1-121, VIII pl., mem. 37. PARIS.
- STEFANESCU, M.S. (1896).- Etudes sur les terrains tertiaires de Rumanie. Faunes Sarmatiques, Pontique et Levantine. Mém. Soc. Géol. France, T. 11-15, pp 5- 144, 5 fig., 9 pl., mèm. 15. PARIS.
- STUMP, E:T. (1975).- Pleistocene Molluscan Paleocology and community structure of the Puerto Libertad Region, Sonora, Mexico. Paleo. Paleocl. Palaeo., vol 17, nº 3, pp . 177-226, 21 fig., IV tabl. AMSTERDAM.
- TUCKER, G.H. (1962).- Introducción a la teoria matemática de las probabilidades y a la Estadística. Ed. Vicens Vives, 272 pp., 4 ta l.
- TUCKER ARBOTT, R. (1968).- American Seashells. D. van Nostrand comp. Inc., New Jersey, 541 pp., 99 fig., 39 lám.
- VAN STRAATEN, L.M. J.U.- (1950).- Marine Mollusc shell assemblages of the Rhone delta. Geologie en Mynbouw, pp., 105-129, 12 fig., 6 tabl.
- VENZO, S. (1935).- I fossil de Neogene Trentino Veronese e Bresciano. II Cephalopodi, Gastropodi, Scaphopodi, Echinidi e Celenterati. Paleogeographya italica, vol. XXXV, pp. 201-255, tab. XII-XIX, SIENA.

- VENZO, S. (1966).- Les nouvelles connaissances sur le Tortonien messinien de l'emile occidentale et ses comparaisons avec les sédiments de la région circundante. Proc. 3a Session Comm. Méd. Neog. Strat. (Berns 1964), vol. 8, n° 13, pp. 222-224, E.J. BRILL, LEIDEN.
- VENZO, S.; GUAITANI, F. (1943).- Nuovo giacimento del Pliocène superiore a Torre, dei Roveri, nelle Prealpi Bergamasche. Rev. Ital. de Paleont., fasc. 1, pp. 1-17, 1 fig. 1 tav. MILANO.
- VENZO, S.; PELOSIO, G. (1963).- La Malacofauna Tortoniana dell Colle di Vigoleno (Preappennino Piacentino). Palaeont. Ital., vol. LVIII, pp. 43-113, 1ám. XXXI-LVII, 3 fig. PISA.
- VILLALTA, J.F. de (1958).- Le Néogène de l'Ampurdán. Bull. Soc. Géol. France, 6a ser., T. VIII, pp. 947-948.
- VINASSA DE REGNY, P.E. (1896).- Il Chenopus uttingerianus RISSO e il Chenopus pespelecani L. del Pliocene italiano. Boll. Soc. Malac. Ital., vol. 20, pp. 22-44, 3 lám.
- WALKER, K.R. (1972).- Trophic analysis: a method for studying the function of ancient communities. Journ. of Paleont., vol. 46, n° 1, pp. 82-93, 11 tab.
- WARME, J.E. (1969).- Live and dead Molluscs in a coastal lagoon. Journ. of Paleontology, vol. 43, n° 1, pp. 141-150, 2 tex. fig.
- WENZ, W. (1944).- Gastropoda (Allgemeiner teil und Prosobranchia). Verlag von Gebruder Borntraeger, 2 vols, 1639 + 10 pp., 4211 fig.
- WENZ, W.; ZILCH, A. (1960).- Gastropoda, Euthyneura. Verlag von Gebruder Borntraeger, 834 pp., 2515 figs.
- WOOD, S.V. (1848-1882).- A monograph of the Grag Mollusca with descriptions of shells from the Upper Tertiaires of the British Isles. Palaeont. Soc., vol. 1 e 2, Univalves and Bivalves, 550 pp., 52 lám., suppl. 313 pp., 18 lám.
- YANEZ, C.A. (1963).- Batimetría, Salinidad, Temperatura y distribución de los sedimentos recientes de la Laguna de Terminos, Campeche, Mexico. Bol. n° 67, n° 1, Univ. Aut. Mexico, 47 pp., 17 fig. MEXICO.
- YONGE, C.M. (1937).- The biology of Aporrhais pespelecani (L.) and A. serresiana (Mich.). Journ. Marine Biol., Assoc V.K., vol. 21, pp. 687-704.

~~R. 15.394~~

ESTUDIO DE LA FAUNA
MALACOLOGICA (GAS-
TROPODA) DEL PLIOCE-
NO DEL EMPORDÀ (GI-
RONA)

ATLAS

R. 1499



JORDI MARTINELL i CALLICÓ

L A M I N A 1

- fig. 1 Vista general del yacimiento de VILACOLUM.

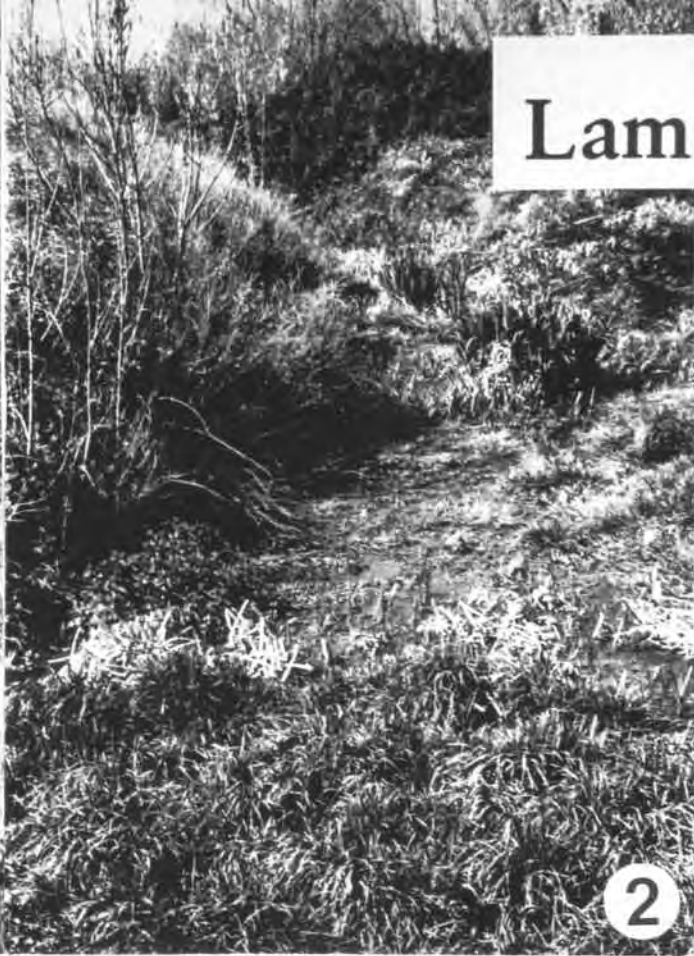
- fig. 2 Aspecto actual del yacimiento situado en la base
del pueblo de CIURANA.

- fig. 3 Aspecto actual del yacimiento de BASEYA.



L A M I N A 2

- fig. 1 Aspecto actual del yacimiento situado en la base
del pueblo de CIURANA.
- fig. 2 Aspecto actual del yacimiento de BASEYA.
- fig. 3 Detalle de los niveles superiores del yacimiento de
VENTALLO.



L A M I N A 3

fig. 1 y 2 Vista general del estado actual del yacimiento
de VENTALLO.

fig. 3 Detalle del estado actual del yacimiento de
VENTALLO.

Lam. 3



L A M I N A 4

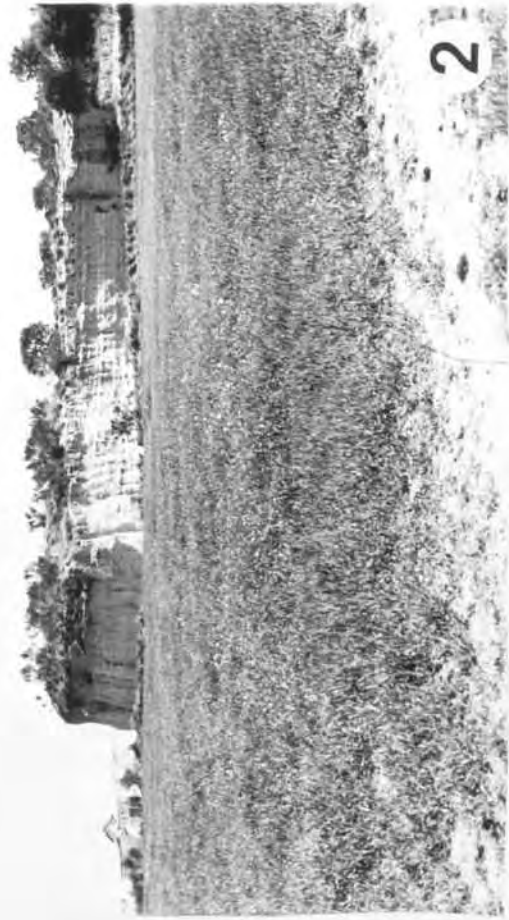
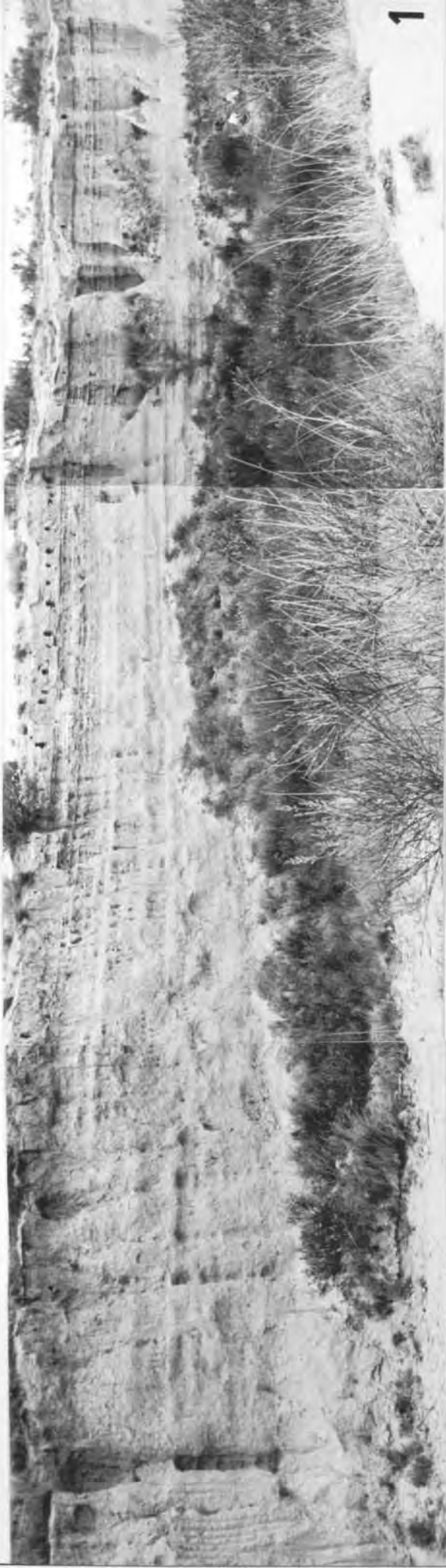
- fig. 1 Yacimiento situado al Sur de la Guardia.
- fig. 2 Aspecto general del yacimiento de Mas Ciurana.
- fig. 3 Detalle del yacimiento de Mas Ciurana.

Lam.4



L A M I N A 5

fig. 1 y 2 Vistas generales del yacimiento del Cementerio
de Ciurana.



Lam. 5

L A M I N A 6

fig. 1 y 2 Detalle de la unidad U_1 .

fig. 3 Detalle de una "pista" en U_1 .

Lam. 6



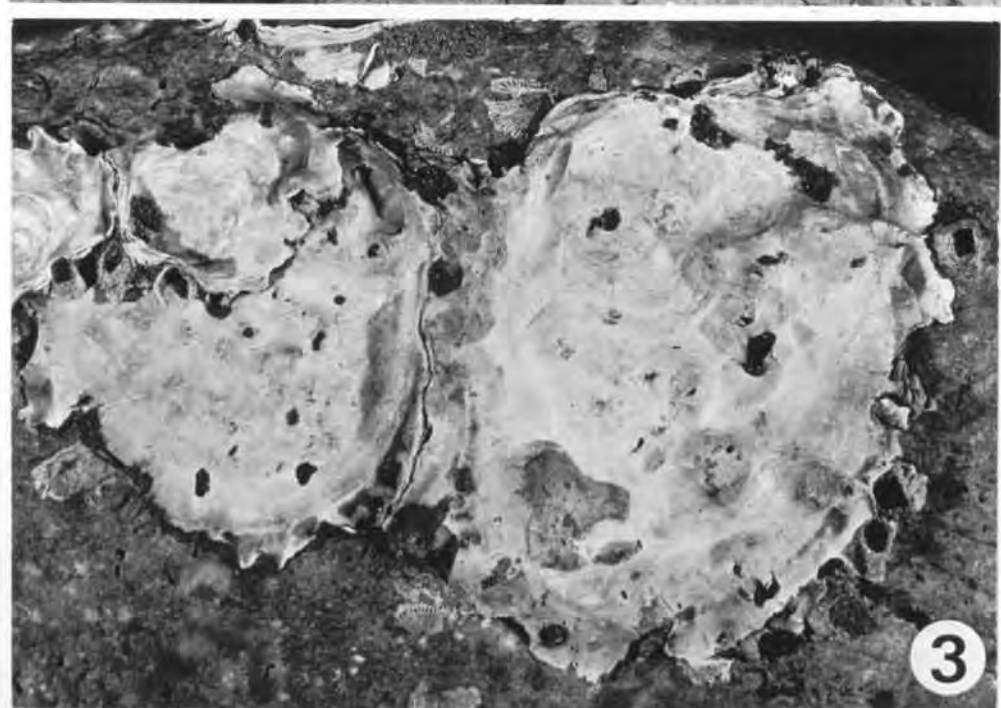
L A M I N A 7

fig. 1 Detalle de U_1 .

fig. 2 Detalle de U_2 .

fig. 3 - Ostreido en U_4

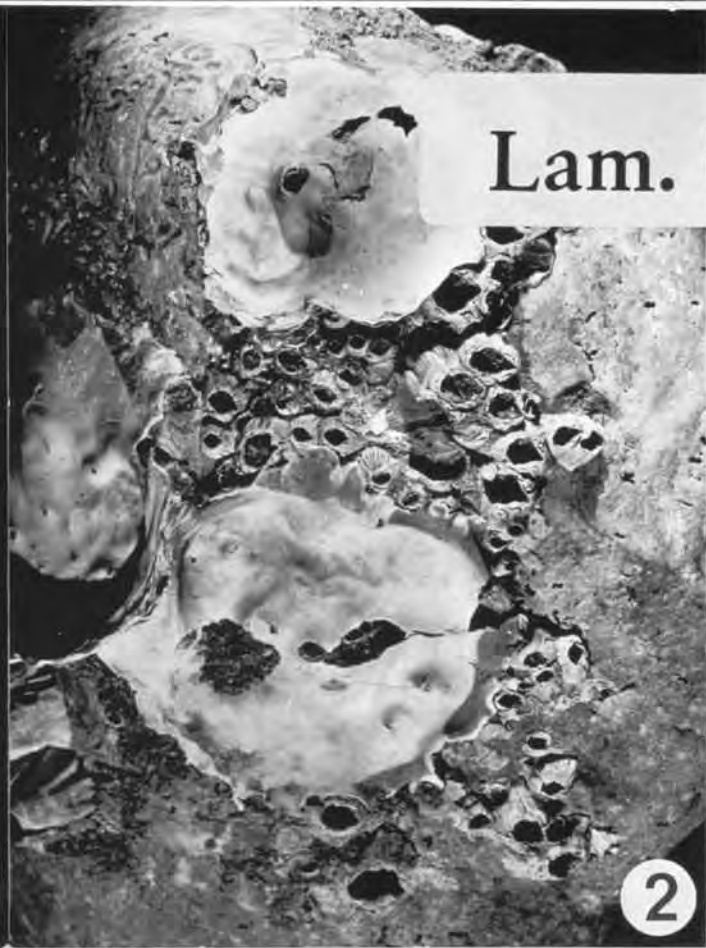
Lam. 7



L A M I N A 8

fig. 1 y 2 Balanus y Ostreidos en la unidad U₄.

fig. 3 y 4 Perforaciones de litófagos en la unidad U₄.



L A M I N A 9

fig. 1 y 2 Jujubinus striatus (LINNE 1766) Col. ALMERA
H= 0,573 cm. A= 0,403

fig. 3 y 4 Circulus supranitidus (WODD, 1842) Col. J.M.
H= 2,068 mm. A= 3,384 mm.

fig. 5 y 6 Circulus striatus (PHILIPPI, 1843) Col. J.M.
H= 0,846 A= 1,410

Lam. 9



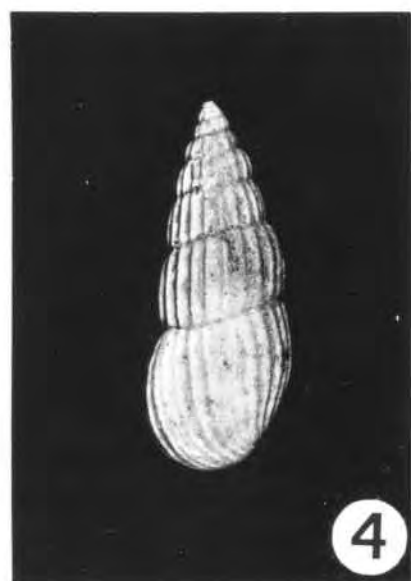
L A M I N A 10

fig. 1 y 2 Smaragdia (Smaragdia) viridis (LINNE,1758) Col.J.M.
H= 2,162 A= 1,88 mm.

fig. 3 y 4. Rissoina (Zebinella) decussata (MONTAGU,1803) Col.J.M.
H= 0,623 cm. A= 0,244 cm.

fig. 5 y 6 Turritella trincarinata trincarinata (MONTAGU,1803)
Col. J.M. H= 1,853 cm. A= 0,443 cm.

Lam. 10



L A M I N A 11

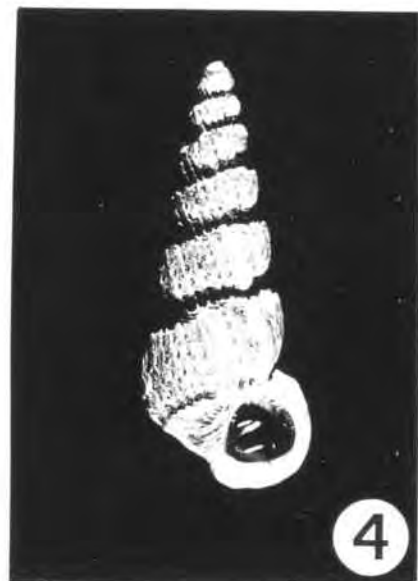
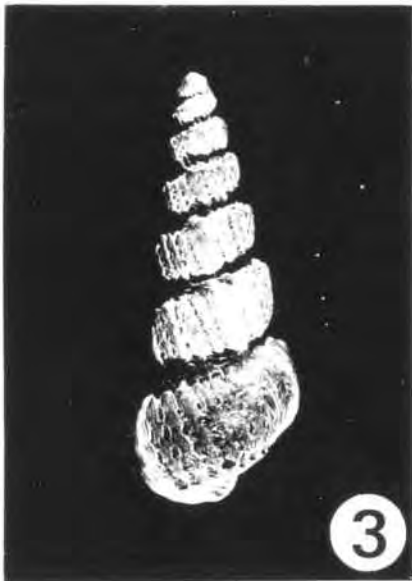
- fig. 1 y 2 Turritella rhodanica FONTANNES, 1879 Col.J.M.
H= 3,521 cm. A= 1,124 cm.
- fig. 3 y 4 Architectonica (s.s) simplex (BRONN, 1831) Col.
J.M. H= 0,427 A= 0,994 cm.
- fig. 5 y 6 Bittium (s.s) reticulatum (DA COSTA, 1779) Col.
J.M. H= 4,888 mm. A= 1,598 mm.

Lam. 11



L A M I N A 12

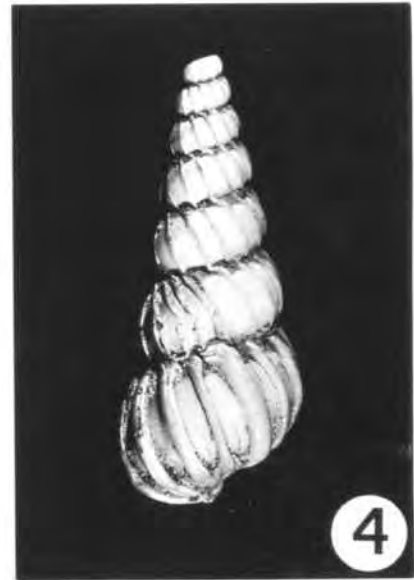
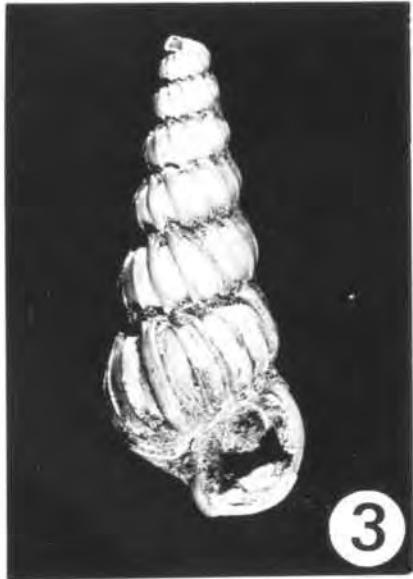
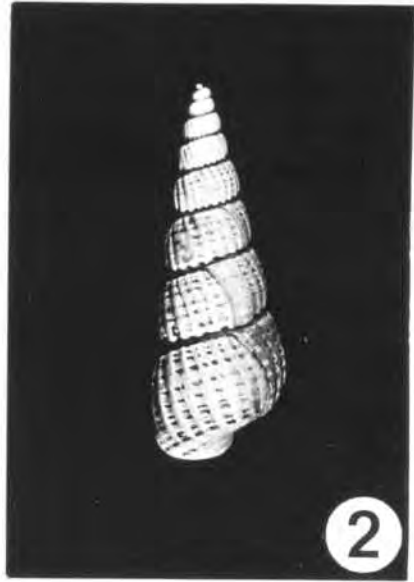
- fig. 1 y 2 Cerithium (Thericium) vulgatum BRUGUIERE, 1798
Col. J.M. H= 3,831 cm. A= 1,135 cm.
- fig. 3 y 4 Cirsotrema (s.s) pumiceum (BROCCHI, 1814) Col.
ALMERA H= 2,427 A= 0,956 cm.
- fig. 5 y 6 Cirsotrema (Gyroscala) pseudoscalare (BROCCHI, 1814)
Col. J.M. H= 2,535 A= 0,904 cm.



L A M I N A 13

- fig. 1 y 2 Amaea (Clathorscala) cancellata (BROCCHI, 1814)
Col. BOFILL. H= 1,476 A= 0,516 cm.
- fig. 3 y 4 Scala (Fuscoscala) mesoqonia (BRUGNONE, 1876) Col.
J.M. H= 1,355 cm. A= 0,504 cm.
- fig. 5 y 6 Scala (Fuscoscala) tenuicosta (MICHAUD, 1829) Col.
J.M. H= 1,101 cm. A= 0,403 cm.

Lam. 13



L A M I N A 14

fig. 1 y 2 Leiostraca subulata (DONOVAN, 1803) Col. J.M.
H= 0,95 cm. A= 0,221 cm.

fig. 3 y 4 Melanella (Balcis) polita (LINNE, 1758) Col. J.M.
H= 1,084 cm. A= 0,341 cm.

fig. 5 y 6 Niso eburnea (RISSO, 1826) Col. J.M.
H= 1,307 cm. A= 0,597 cm.

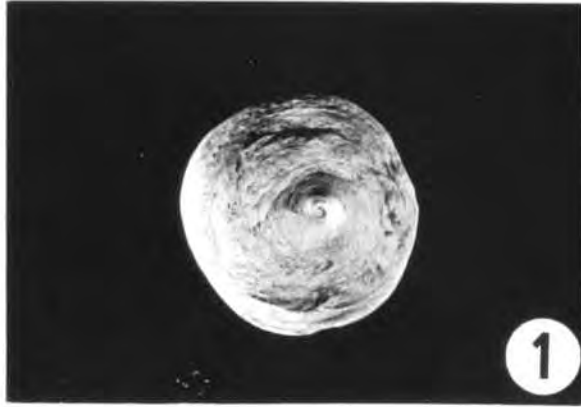
Lam. 14



L A M I N A 15

- fig. 1 y 2 Calyptraea (s.s) chinensis (LINNE, 1766) Col
J.M. H= 0,899 A= 1,824 cm.
- fig. 3 y 4 Xenophora (Xenophora) aff. infundibulum (BROCHHI,
1814) Col. J.M. H= 1,547 cm. A= 3,045 cm.
- fig. 5 y 6 Aporrhais (Aporrhais) pes-pellicani (LINNE, 1758).
Col. J.M. H= 2,386 A= 1,945 cm.

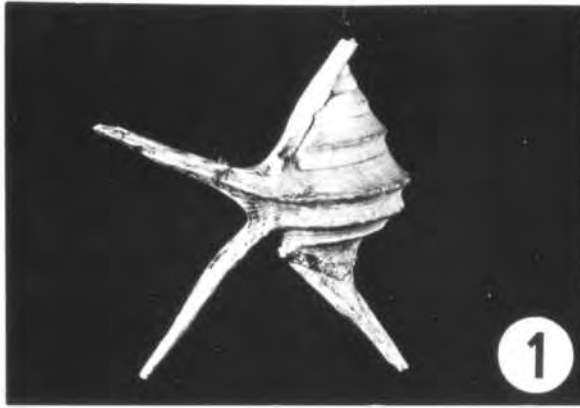
Lam. 15



L A M I N A 16

- fig. 1 y 2 Aporrhais (Aporrhais) uttingeriana (RISSO, 1826)
Col. J.M. H= 4,936 cm. A= 3,576 cm.
- fig. 3 y 4 Strombus coronatus (DEFRANCE, 1824) Col. J.M.
H= 3,682 cm. A= 2,614 cm.
- fig. 5 y 6 Neverita josephina RISSO, 1826 Col. J.M.
H= 1,989 cm. A= 2,466 cm.

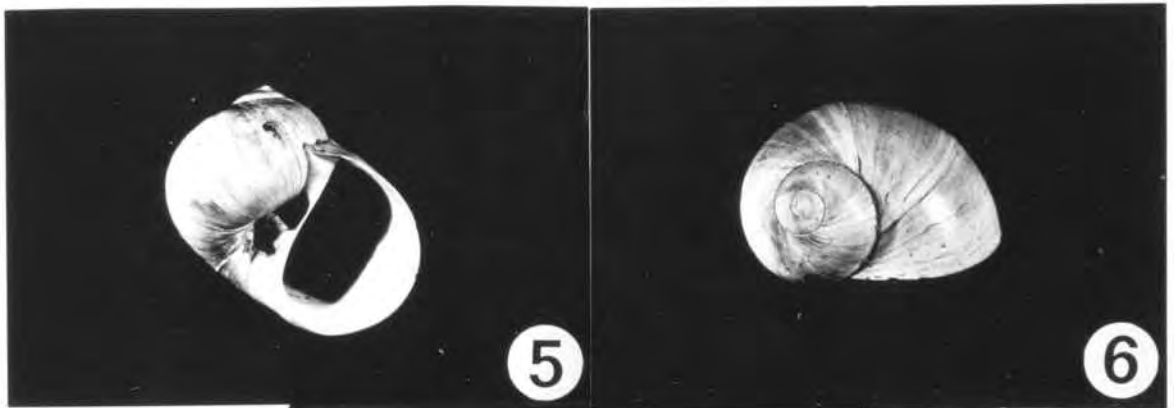
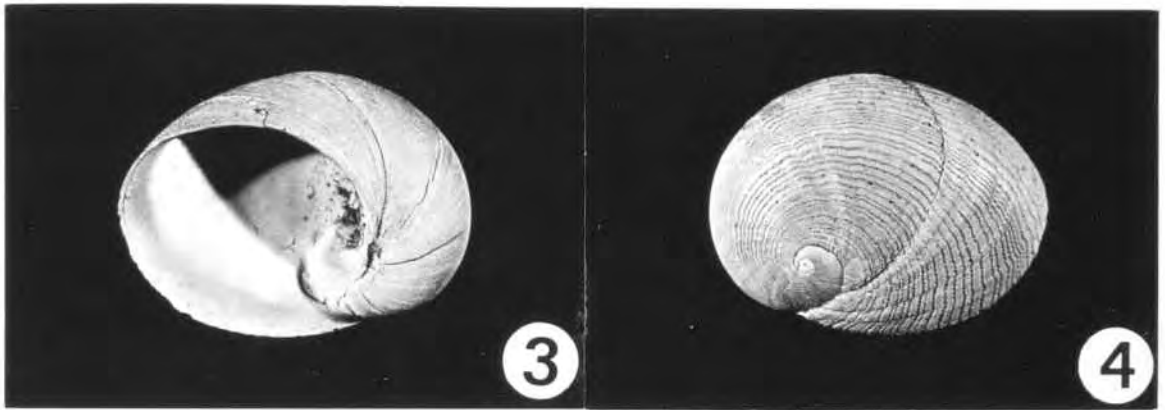
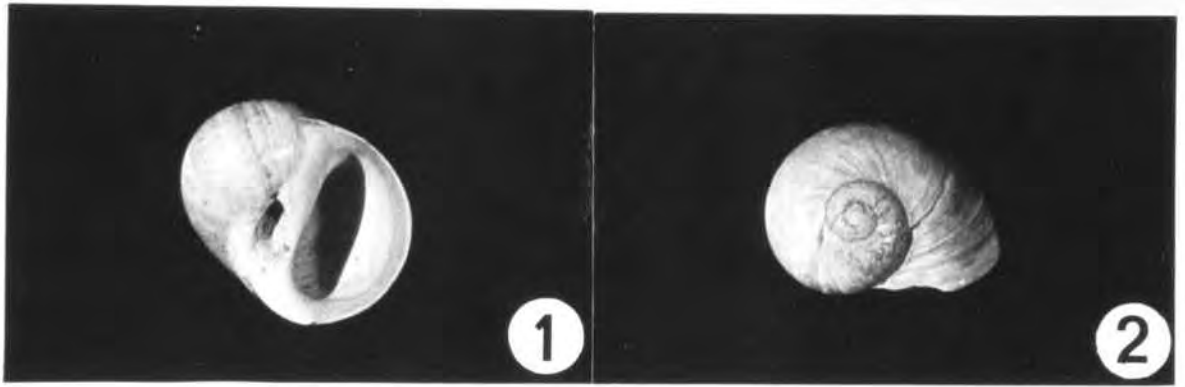
Lam. 16



L A M I N A 17

- fig. 1 y 2 Lunatia helicina (BROCCHI, 1814) Col. J.M.
H= 2,126 cm. A= 2,213 cm.
- fig. 3 y 4 Sinum (s.s) striatum (DE SERRES, 1879) Col. J.M.
H= 0,513 cm. A= 1,583 cm.
- fig. 5 y 6 Natica millepunctata LAMARK, 1822 Col. J.M.
H= 1,832 cm. A= 1,831 cm.

Lam. 17



L A M I N A 18

fig. 1 y 2 Tectonatica tectula (BONELLI, 1826) Col. J.M.
3 H= 0,787 cm. A= 0,780 cm.

fig. 4 y 5 Semicassis laevigata (DEFRANCE, 1817) Col. J.M.
H= 4,026 cm. A= 3,097 cm.

Lam. 18



L A M I N A 19

fig. 1,2,3 Semicassis laevigata (DEFRANCE, 1817) col.J.M.
H= 5,211 cm. A= 4,021 cm.

Lam. 19



L A M I N A 20

- fig. 1 y 2 Cymatium (Monoplex) affine (DESHAYES, 1832) Col.
J.M. H= 4,231 cm. A= 2,560 cm.
- fig. 3 y 4 Cymatium (Monoplex) döderleini (D' ANCONA, 1872)
Col. J.M. H= 4,105 cm. A= 2,34 cm.
- fig. 5 y 6 Gyrineum (Aspa) marginatum (MARTIN, 1777). Col.
J.M. H= 3,359 A= 2,596 cm.



L A M I N A 21

- Fig. 1 y 2 Eudolium stephaniphorum (FONTANNES, 1879). Col. J.M. H= 2,802 cm. A= 2,206 cm.
- fig. 3 y 4 Melea orbiculata (BROCCHI, 1814) Col. J.M. H= 4,487 cm. A= 3,428 cm.
- fig.5,6 y7 Ficus (Ficus) geometra (BORSON, 1825) Col. J.M. H= 3,420 cm. A= 2,253 cm.

Lam. 21



L A M I N A 22

- fig. 1 y 2 Trunculariopsis turonensis (DUJARDIN, 1837) Col. VILLALTA H= 4,773 cm. A= 3,275 cm.
- fig. 3 y 4 Murex (Bolinus) brandaris (LINNE, 1758) Col. COLOMI-
NAS H= 5,320 cm. A= 3,981 cm.
- fig. 5 y 6 Murex (Tubicauda) spinicosta (BRONN, 1831) Col. MORA-
GAS H= 3,678 cm. A= 3,35 cm.

Lam. 22



L A M I N A 23

- fig. 李 y 表
5 y 6 Thyphis (Cyphonochelus) fistulosos (BROCCHI, 1814)
Col. ALMERA H= 1,391 cm. A= 0,697 cm.
- fig. 3, 4, 5, 6
1, 2 Tritonalia (Heteropurpura) polymorpha (BROCCHI, 1814)
Col, J.M. H= 2,563 cm. A= 1,414 ; H= 1,963 cm.
A= 1,394.

Lam. 23



L A M I N A 24

fig. 1 y 2 Ocinebrina aff. imbricate (BROCCHI, 1814) Col. MORAGAS
H= 1,499 cm. A= 1,094 cm.

fig. 3,4,5,6. Hadriana craticulata (LINNE, 1758) Col. MORAGAS.

Fig. 3 y 4 H= 2,352 cm. A= 1,233 cm.

Fig. 5 y 6 H= 2,384 cm. A= 1,257 cm.

Lam. 24



L A M I N A 25

- fig. 1 y 2 Mitrella (Columbellopsis) minor (SCACCHI, 1833) Col.
J.M: H= 1,237 cm. A= 0,477 .
- fig. 3 y 4 Parvisipho (Andonia) bonelli (BELLARDI & MICHELOTTI)
Col. J.M. H= 0,461 cm. A= 0,126 cm.
- fig. 5 y 6 Phos polygonus (BROCCHI, 1814) Col. J.M.
H= 1,592 cm. A= 0,789 cm.

Lam. 25



L A M I N A 26

- fig. 1 y 2 Sphaeronassa mutabilis praeinflata (CHAVAN, 1940) Col. J.M.
H= 3,269 cm. A= 2,040 cm.
- fig. 3 y 4 Arcularia gibbosula (LINNE, 1766) Col. J.M.
H= 1,006 cm. A= 0,733.
- fig. 5 y 6 Nassarius semistriatus (BROCCHI 1814) Col. J.M.
H= 10,8 mm. A= 5,264 mm.

Lam. 26



L A M I N A 27

fig. 1 y 2 Nassarius semistriatus (BROCCHI 1814) Col. J.M.
H= 12,8 mm. A= 5,546 mm.

fig. 3 y 4 Nassarius elatus (GOULD, 1845) Col. J.M.
H= 12,56 mm. A= 6,21 mm.

fig. 5 y 6 Nassarius reticulatus (LINNE, 1758) Col. J.M.
H= 1,268 cm. A= 0,633 cm.

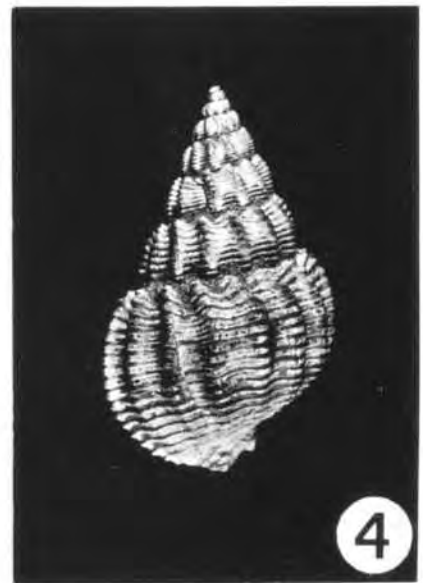
Lam. 27



L A M I N A 28

- fig. 1 y 2 Nassarius bollensis (TOURNOUER, 1874) Col. J.M.
H= 1,356 cm. A= 0,847 cm.
- fig. 3 y 4 Nassarius prismaticus (BROCCHI, 1814) Col, J.M.
H= 1,613 cm. A= 0,968 cm.
- fig. 5 y 6 Nassarius pygmaeus (BELLARDI, 1882) Col. J.M.
H= 8,97 mm. A= 4,042 mm.

Lam. 28



L A M I N A 29

- fig. 1 y 2 Nassarius serraticosta (BRONN, 1831) Col. J.M.
H= 0,587 cm. A= 0,296
- fig. 3 y 4 Nassarius eurostus (FONTANNES, 1879) Col. J.M.
H= 4,054 A= 2,055 cm.
- fig. 5 y 6 Mitra (Tiara) scrobiculata (BROCCHI, 1814). Col. J.M.
H= 2,167 A= 1,746 cm.

Lam. 29



L A M I N A 30

- ig. 1 y 2 Mitra (Tiara) alligata DEFRANCE, 1824. Col. J.M.
H= 0,953 cm. A= 0,325 cm.
- ig. 3 y 4 Cancellaria (Bivetiella) cancellata (LINNE, 1766) Col. J.M.
H= 1,813 cm. A= 1,338 cm.
- ig. 5 y 6 Narona (Sveltia) varicosa (BROCCHI, 1814) Col. J.M.
H= 2,316 cm. A= 1,157 cm.

Lam. 30



L A M I N A 31

fig. 1 y 2 Narona (Sveltia) lyrata (BROCCHI, 1814) Col. J.M.
H= 2,231 cm, A= 1,244 cm.

fig. 3 y 4 Narona (Calcarata) calcarata (BROCCHI, 1814) Col. J.M.
H= 0,864 cm. A= 0,575 cm.

fig. 5 y 6 Narona (Solatia) hirta (BROCCHI, 1814) Col. J.M.
H= 1,469 cm. A= 0,944 cm.

Lam. 31



L A M I N A 32

fig. 1,2,3 y 4 Turricula (Surcula) intermedia (BROCCHI, 1814). Col. J.M.
H= 2,941 cm. A= 0,934 ; H= 3,721 A= 1,121

fig. 5 y 6 Turricula (Surcula) dimidiata (BROCCHI, 1814) Col. ALMERA
H= 3,984 cm, A= 1,369 cm.

Lam. 32



L A M I N A 33

- fig. 1 y 2 Turris (Turris) contigua (BROCCHI, 1814) Col. J.M.
H= 3,827 cm. A= 1,320 cm.
- fig. 3 y 4 Cythara (Cytharella) frumentum BRUGNONE, 1862 Col. J.M.
H= 6,204 mm. A= 2,256 mm.
- fig. 5 y 6 Cythara (Mangelia) attenuata (MONTAGU, 1804) Col. J.M.
H= 6,29 A= 2,44 mm.

Lam. 33



L A M I N A 34

fig. 1 y 2 Bela nebula (MONTAGU, 1803) Col. J.M.
H= 0,667 cm. A= 0,277 cm.

fig. 3 y 4 Bela brachystoma (PHILIPPI, 1884) Col. J.M.
H= 0,451 cm. A= 0,112 cm.

fig. 5 y 6 Bela vulpecula (BROCCHI, 1814) Col. J.M.
H= 1,229 cm. A= 0,497 cm.

Lam. 34



L A M I N A 35

Fig 1 y 2 Raphitoma cordieri (PAYRAUDEAU, 1826) Col. J.M.
H= 7 mm. A= 2,9 cm.

fig.3 y 4 Raphitoma (Leufroyia) stria (CALCARA, 1840) Col. J.M.
H= 0,640 mm. A= 0,341 mm.

fig. 5 y 6 Genota (Acamptogenotia) intorta (BROCCHI, 1814) Col. ALMERA
H= 3,42 cm. A= 1,61 cm.

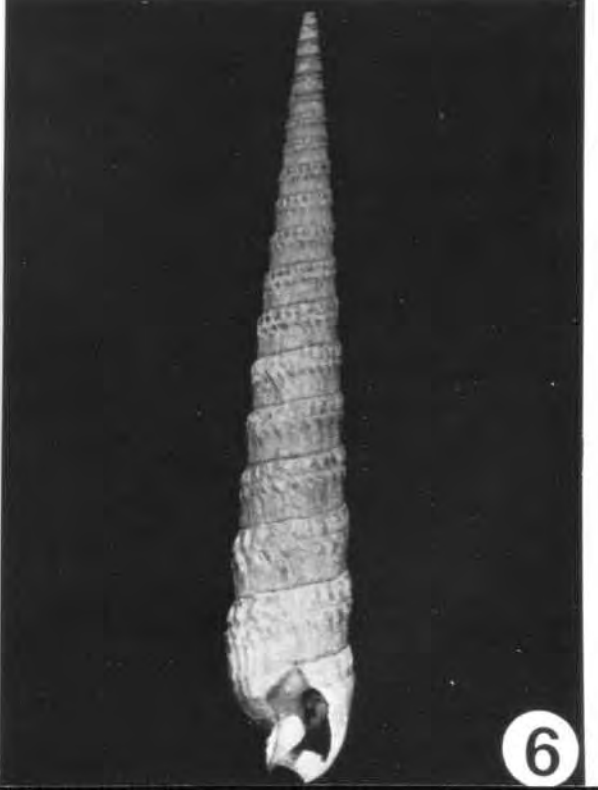
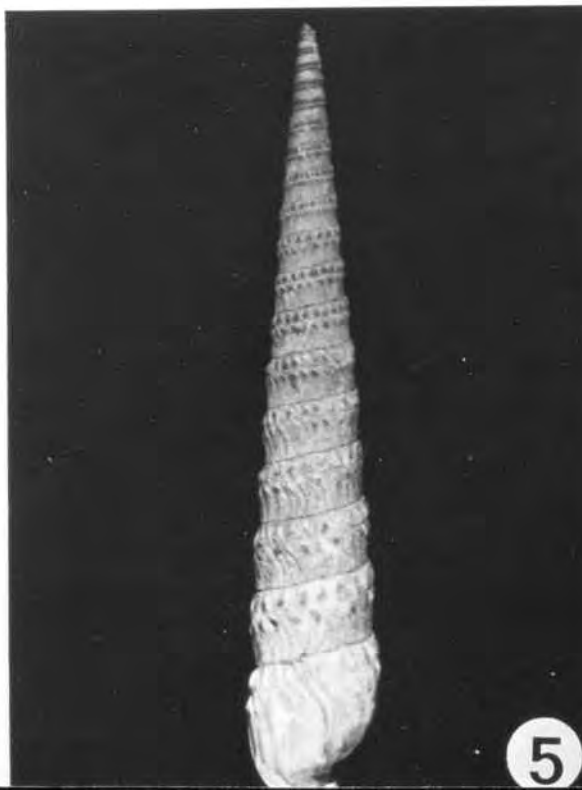
Lam. 35



L A M I N A 36

- fig. 1 y 2 Conus (Cheyconus) striatulus (BROCCHI, 1814) Col. J.M.
H= 0,779 cm. A= 0,344 cm.
- fig. 3 y 4 Strioterebrum pliocenicum (FONTANNES, 1881) Col. J.M.
H= 1,697 cm. A= 0,254 cm.
- fig. 5 y 6 Terebra (Myurellina) acuminata BORSON, 1820 Col. J.M.
H= 7,165 cm. A= 1,189 cm.

Lam. 36



L A M I N A 37

- fig. 1 y 2 Chrysallida (Parthenina) cylindrata (CERULLI-IRELLI, 1914) Col. J.M. H= 2,914 mm. A= 0,892 mm.
- fig 3 y 4 Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI, 1814) Col. J. H= 2,976 m.m A= 1,536 m.m
- fig. 5 y 6 Turbonilla albaredensis (COSSMANN, 1899) Col. J.M. H= 4,7 mm. A= 1,598 m.m.

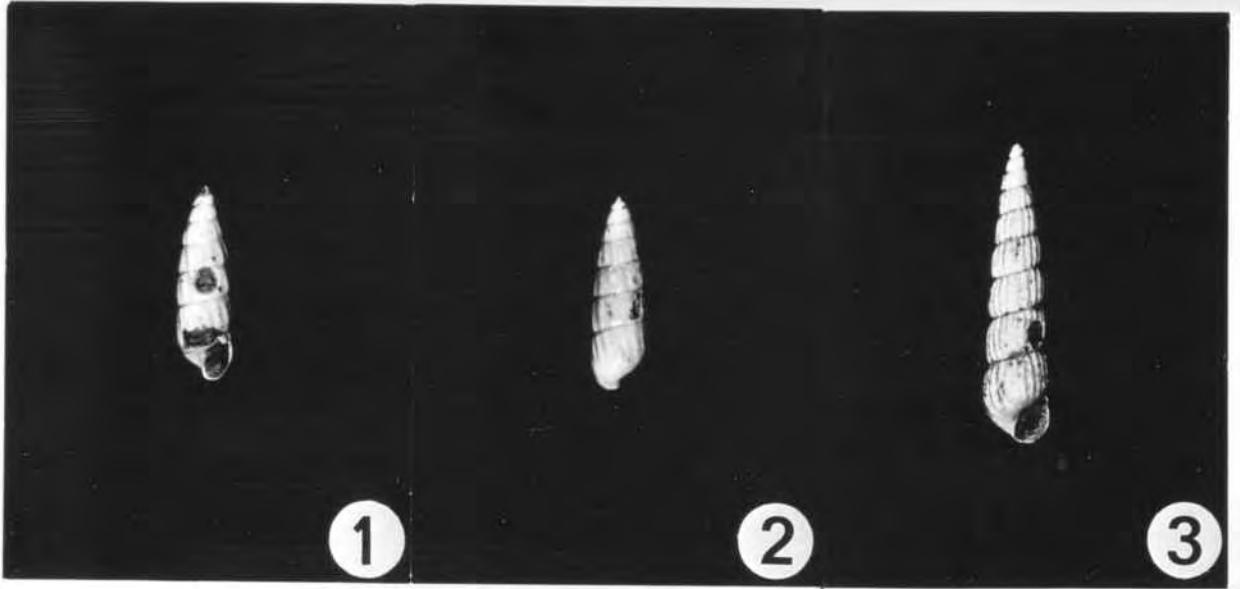
Lam. 37



L A M I N A 38

- fig. 1 y 2 Turbonilla pusilla (PHILIPPI, 1836) Col. J.M.
H= 3,008 A= 0,94 m.m.
- fig. 3 Turbonilla (Pyrgiscus) rufa (PHILIPPI, 1836) Col. J.M.
H= 4,794 m.m A= 1,128 m.m
- fig. 4 y 5 Pyramidella plicosa (BRONN, 1838) Col. J.M.
H= 1,102 cm. A= 0,338 cm.
- fig. 6 y 7 Actaeon semistriatus (FERUSSAC, 1822) Col. J.M.
H= 1,089 cm. A= 0,528 cm.

Lam. 38



L A M I N A 39

fig. 1 y 2 Actaeon tornatilis (LINNE, 1766) Col. J.M.
H= 0,696 cm. A= 0,341 cm.

fig. 3 y 4 Ringicula (Ringiculina) buccinea buccinea (BROCCHI, 1814)
Col. J.M. H= 5,54 mm. A= 3,57 m.m.

fig. 5 y 6 Ringicula (Ringiculina) ventricosa (SOWEBY, 1824) Col. J.M.
H= 4,136 m.m. A= 2,914 m.m.

Lam. 39



L A M I N A 40

fig. 1 y 2 Acteocina spirata (BROCCHI,1814) Col. J.M.
H = 2.532 mm. A = 1.21 mm.

fig. 3 y 4 Cyllichna cylindracea (PERINANT,1777) Col.J.M.
H = 5,076 mm. A = 1.88 mm.

fig. 5 y6 Roxania (Roxania) utriculus (BROCCHI,1814)
Col. J.M. H = 4.42 mm. A = 2.82 mm.

Lam. 40



L A M I N A 41

fig. 1 y 2 Philine (Hermania) scabra (MULLER,1776) Col.J.M.
H = 2,914 mm. A = 1.692 mm.

fig. 3 y 4 Retusa (Retusa) truncatula (BRUGUIERE,1792)
Col. J.M. H = 2.632 mm. A = 1,222 mm.

fig. 5 Cuvierina astesana (RANG,1827) Col. J.M.
H = 6,298mm. A = 1.88 mm.

Lam. 41

