

NUCULOIDA, ARCOIDA I MYTILOIDA (MOLLUSCA: BIVALVIA) DEL PLIOCÈ DE L'EMPORDÀ

Rebut: desembre de 1984

Rosa Domènech *

SUMMARY

Nuculoidea, Arcoidea and Mytiloidea (Mollusca: Bivalvia) from the Pliocene of l'Empordà (Catalonia, Spain)

In the present paper we describe and figure 5 species of Nuculoidea, 5 of Arcoidea and 2 of Mytiloidea from the Pliocene of l'Empordà (Catalonia, Spain). When a sufficient number of individuals was reached, the description is accompanied with the following data: minimum, maximum, mean, standard deviation and variance, related to length, height, width and number of costae. The regression curve and the correlation coefficient have been calculated for each pair of variables.

INTRODUCCIÓ

En el present treball hom descriu 5 espècies de nuculoideus, 5 d'arcoideus i 2 de mitiloideus (*Mollusca: Bivalvia*) presents en els diferents jaciments del Pliocè marí de l'Empordà. La fauna descrita correspon a la recollida en els mostreigs de recerca i sistemàtics que s'han dut a terme en aquella àrea. La localització geogràfica dels jaciments —descrits amb anterioritat des del punt de vista litològic per MARTINELL (1971, 1973, 1976, 1977, 1982), MARTINELL & DOMÈNECH (1982, *in litt.*) i DOMÈNECH (1983)— es troba a la fig. 1.

L'estudi de la malacofauna s'ha realitzat seguint els punts següents per a cada espècie: a) sinonímies; b) material descrit; c) descriptiva, usant bàsicament la termi-

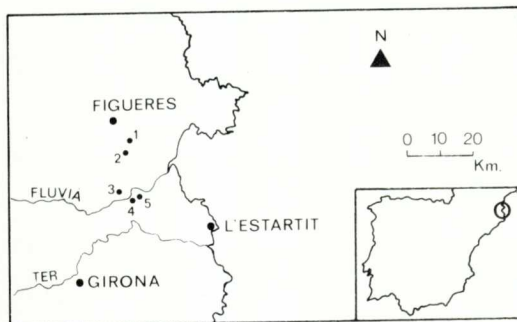


FIG. 1. Situació geogràfica dels jaciments d'on procedeix la fauna estudiada. 1) Cementiri de Siurana, 2) Mas Siurana, 3) Sant Miquel de Fluvià, 4) Feixa Torta i 5) Vila-robau. Geographical situation of the outcrops which have furnished the studied fauna.

* Departament de Paleontologia. Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona. Gran Via de les Corts Catalanes, 585. 08007 Barcelona.

nologia proposada per Cox (1969); d) ecologia/paleoecologia, basant-se en dades bibliogràfiques i d'observació personal; e) distribució geogràfica i estratigràfica; i f) comentari.

La comprovació final de la correcta identificació de les espècies s'ha fet per comparació amb el material dipositat a les col·leccions de fauna cenozoica de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (Brusselles, citat IRCNB en el text).

Quan el nombre d'individus ha estat suficient, la descriptiva s'ha acompanyat de dades numèriques (valor mínim —m—, valor màxim —M—, mitjana —x—, desviació típica —s— i variància —s²—), relatives als valors següents: diàmetre umbonopaleal (d.u.p.), diàmetre antero-posterior (d.a.p.), bombament (a) i nombre de còstules (n.c.). Per a cada parell de variables s'ha calculat la corba de regressió i s'ha estimat el coeficient de correlació.

Per a la sistemàtica, s'ha seguit la proposada per NEWELL (1969), revisada recentment per VOKES (1980).

La bibliografia que s'acompanya fa referència solament als treballs principals consultats. Per a una relació completa, vegeu DOMÈNECH (1983).

Classe: *BIVALVIA* Linné, 1758
 Subclasse: *PALEOTAXODONTA*
 Korobkov, 1954
 Ordre: *NUCULOIDA* Dall, 1889
 Superfam.: *NUCULACEA* Gray, 1824
 Família: *NUCULIDAE* Gray, 1824
 Gènere: *Nucula* Lamark, 1799
 Subgènere: s.s.

Nucula (Nucula) placentina
 Lamark, 1819

(Fig. 3, A-D)

- 1814 *Arca nucleus* L. Brocchi, p. 480.
- 1875 *Nucula placentina* Lamarck, p. 4.
- 1894 *Nucula placentina* Lamarck. BELLARDI, pàgina 114.
- 1898 *Nucula placentina* Lamarck. ALMERA, p. 127, lám. XI, fig. 3.
- 1898 *Nucula placentina* Lk. SACCO, p. 46, tav. X, fig. 35-40.
- 1907 *Nucula placentina* Lamarck. ALMERA, p. 221.
- 1907 *Nucula placentina* Lamarck. CERULLI - IRELLI, p. 123, tav. XI, fig. 19-21.
- 1913 *Nucula placentina* Lmk. GIGNOUX, pl. XIV, fig. 15.
- 1940c *Nucula placentina* Lamarck. CHAVAN, p. 99.
- 1952 *Nucula placentina* Lamarck. LECOINTRE, pàgina 59.

- 1963 *Nucula placentina* Lmk. CARETTO, p. 19.
- 1965a *Nucula (s.s.) placentina* Lamarck. GLIBERT & VAN DE POEL, p. 13.
- 1966 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck, p. 101.
- 1968 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. PELOSIO, p. 168.
- 1968 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. ROBBIA, p. 479.
- 1970 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. ANOSCIA, p. 217, tav. III, fig. 4.
- 1971 *Nucula placentina* Lamarck. D'ALESSANDRO, p. 383.
- 1971 *Nucula (s.s.) placentina* Lamarck. MARTINELL, p. 72, lám. 9, fig. 1.
- 1972 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. CAPROTTI, p. 50.
- 1973 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. MARASTI, p. 99.
- 1974 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. CAPROTTI, p. 13.
- 1974 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. MALATESTA, p. 7, tav. I, fig. 13a.
- 1975 *Nucula placentina* Lmk. FEKIH, p. 24, pl. I, fig. 1a-d.
- 1975 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. PAVIA, p. 115.
- 1976 *Nucula (Nucula) placentina* Lmk. MARASTI & RAFFI, p. 197.
- 1977a *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. MARASTI & RAFFI, p. 9.
- 1977b *Nucula (N.) placentina* Lamarck. MARASTI & RAFFI, p. 228.
- 1978 *Nucula placentina* Lamarck. CUSCANI-POLITI, p. 44, tav. V, fig. 4.
- 1978 *Nucula (Nucula) placentina* (Lamarck). DI GERANIMO & COSTA, p. 1134.
- 1978 *Nucula placentina* Lmk. RUGGIERI & UNTI, p. 45.
- 1979 *Nucula (s.s.) placentina* Lamarck. CUENCA ANAYA, p. 94.
- 1979 *Nucula placentina* (Lamarck). MARTINELL & VILLALTA, p. 24.
- 1979 *Nucula (N.) placentina* Lamarck. MONTEFAMEGLIO *et al.*, p. 193.
- 1980 *Nucula (N.) placentina* Lamarck. MARASTI & RAFFI, p. 6.
- 1982 *Nucula (Nucula) placentina* (Lk.). ANFOSSI *et al.*, p. 90.
- 1982 *Nucula (s.s.) placentina* Lamarck. MARTINELL & DOMÈNECH, p. 382.
- 1983 *Nucula (N.) placentina* Lamarck. AIMONE & FERRERO-MORTARA, p. 298.
- 1983 *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck. DOMÈNECH, p. 53, lám. 1, fig. 1-3.

MATERIAL

Aquesta espècie ha estat recollida als jaciments del cementiri de Siurana (mostreigs de recerca i mostreig sistemàtic de la unitat U₂), Sant Miquel de Fluvià (margues blaves) i Vila-robau.

DESCRIPCIÓ

Closca gruixuda però fràgil, fàcilment exfoliable, amb les valves equivalves i inequilaterals, de forma ovalada allargada anteriorment. Superfície externa llisa i superfície interna nacrada. Color blanquinós, molt característic.

Vora posterior curta i recta, amb la meitat de llargària que l'anterior, que és una mica arquejada. La vora ventral és més arrodonida a la seva part anterior que no pas a la posterior; el pas a la vora posterior pròpiament dita és també més brusc.

Els umbes, no gaire prominents, són opistogirs. A la zona umbonal, les valves acostumen a ser escamades: n'ha saltat la capa externa i apareix el nacre de la capa interna.

L'ornamentació és constituïda per les línies de creixement i per unes còstules molt fines de sentit radial, que es poden veure a través de la capa externa, però sense sobresortir. Aquestes còstules són molt nombroses i es presenten amb l'aspecte de filets, molt separats entre si i uniformement espaiats. En els casos en què la capa externa és erosionada, pot observar-se l'estructura en forma de pilars d'aquests cordons. La zona on es poden veure millor és l'umbe.

En alguns casos apareixen uns plecs molt fins a la zona posterior, sobre la carena, que continuen amb l'ornamentació de l'escut, encara que d'una manera suau. D'altra banda, se suavitzen ràpidament sobre la superfície dorsal de la valva.

La lúnula és molt reduïda. El lligament és intern, i l'escut ample, amb l'ornamentació formada a base de cordons també amples derivats dels plecs de la carena.

Superfície interna nacrada. Impressions musculars ovalo-arrodonides, més marcada i profunda la posterior, però més ampla l'anterior.

Línia paleal ben marcada, seguint la forma de la vora ventral i distanciada d'ella 1/4 part del total de la superfície interna. No s'aprecia sinus paleal. La vora ventral és crenulada en tota la seva longitud.

Xarnera: és de tipus taxodont. Les dents, més nombroses a la part anterior, són allargades, excepte la més separada de la zona cardinal, la qual és arrodonida i més petita. Les altres dents són lleugerament arquejades cap endavant, amb una petita protuberància al centre.

Sota l'umbe, a la part anterior, apareix un resilífer poc o molt desenvolupat segons l'individu, de forma triangular i en alguns casos força profund, orientat cap endavant. Aquest resilífer s'aprecia tant a la valva dreta com a l'esquerra i, al costat, exactament sota l'umbe, apareix una dent més gruixuda que la resta de les que for-

men la xarnera, allargada i prominent. Les dents de la part anterior de la xarnera es fan sobtadament més petites i juntes per damunt del resilífer, al qual delimiten per la part superior.

PALEOECOLOGIA

La presència de *N. placentina* a les margues blaves pliocenes indicaria un medi de salinitat normal i d'una certa profunditat (ROUCHY & FRENEIX, 1979). Aquests mateixos autors indiquen que *N. placentina* era una espècie infàunica superficial i detritívora, pròpia de substrats mòbils, sorrenco-argilosos principalment.

Segons MALATESTA (1974), els Nucúlids viuen actualment a mars freds, però n'existeixen algunes espècies tropicals, les quals es troben en aigües profundes.

DISTRIBUCIÓ GEOGRAFICA I ESTRATIGRAFICA

N. placentina és coneguda des del Miocè mitjà de les conques mediterrànies, europees i nord-africanes. Durant el Pliocè pren la màxima extensió en aquestes zones (Espanya, França mediterrània, Itàlia, illes de Sicília, Xipre, Rodes, tot el nord d'Àfrica, Síria i el Líban). Durant el Pleistocè és coneguda dels jaciments italians.

COMENTARI

Es tracta d'una espècie citada repetidament en el registre fòssil, en el qual apareix a vegades sota el nom de *Nucula laevigata* (Sow.), avui dia atorgat a l'espècie actual. Els autors que li donen aquest nom descriuen uns individus de contorns més suaus i arrodonits que els de la nostra *N. placentina*. A més, es tracta d'exemplars del nord d'Europa (WOOD, 1850; NYST, 1881).

Hem comparat els nostres exemplars amb l'abundant material dipositat a les col·leccions de fauna cenozoica de l'IRSNB, i hem comprovat la relativa constància quant a la morfologia de les valves d'aquesta espècie, tant pel que fa als diferents jaciments com en relació al temps.

- Superfam.: *NUCULANACEA*
Adams & Adams, 1858
Família: *NUCULANIDAE*
Adams & Adams, 1858
Gènere: *Nuculana* Link, 1807
Subgènere: *Lembulus* Risso, 1826.

Nuculana (Lembulus) emarginata
(Lamarck, 1819)

(Fig. 3, E-H)

- 1870 *Leda pella* Linn. HÖRNES, p. 305, taf. 38, fig. 7a-e.
1875 *Leda undata* (Defr.). BELLARDI, p. 16, fig. 9.
1898 *Leda undata* DeFrance. ALMERA & BOFILL, p. 128.
1898 *Lembulus undatus* (Defr.). SACCO, p. 53, tav. XI, fig. 37-40.
1902 *Nuculana (Lembulus) emarginata* Lamarck var. *undata* DeFrance. DOLLFUS & DAUTZENBERG, p. 377, pl. XXXIII, fig. 58-60.
1904 *Leda undata* DeFrance. ALMERA, p. 222.
1913 *Leda (Lembulus) emarginata* Lamk. COSSMANN & PEYROT, p. 104, pl. V, fig. 52-28.
1940a *Leda (Lembulus) emarginata* Lamarck. CHAVAN, p. 67.
1940b *Leda emarginata* Lamarck. CHAVAN, p. 83.
1945 *Leda (Lembulus) emarginata* Lamarck. GLIBERT, p. 29, pl. I, fig. 7b.
1952 *Leda emarginata* Lamarck. LECOINTRE, p. 59.
1965a *Lembulus emarginatus* Lamarck. GLIBERT & VAN DE POEL, p. 38.
1973 *Nuculana (Lembulus) emarginata* (Lamk.). MARASTI, p. 99.
1981 *Nuculana (Lembulus) emarginata* (Lamk.). LAURIAT-RAGE, p. 27.
1982 *Nuculana (Lembulus) emarginata* (Lamk.). MARTINELL & DOMÈNECH, p. 381, 382.
1983 *Nuculana (Lembulus) emarginata* (Lamk.). DOMÈNECH, p. 57, làm. 1, fig. 9-10, 13-16.

MATERIAL

N. emarginata apareix als mostreigs sistemàtics realitzats al cementiri de Siurana (Unitat U₂) i a la Feixa Torta (margues blaves). Del mostreig de recerca al cementiri de Siurana (Unitats U₁ i U₂) hom ha obtingut 11 valves esquerres i 12 de dretes.

DESCRIPCIÓ

Closca de mida petita, de forma subtriangular, equivalva, amb valves inequilaterals, lleugerament bombades i allargades en sentit antero-posterior. Vora ventral quasi recta en la major part dels casos. Umbes petits, poc sortints i opistogirs. Presenta un rostre molt marcat a la part posterior.

Vora anterior arrodonida, que passa amb un gran angle a la vora ventral. La vora posterior és recta, inclinada i acabada per un angle molt brusc que forma amb el rostre. Les línies de creixement són molt fines. No s'aprecien aturades de creixement.

L'ornamentació és formada a base de lamelles diagonals i de plecs concèntrics que en nombre de 5 a 7 són situats en el centre de la valva. La part anterior de la valva no es veu afectada per aquests plecs, que arriben quasi fins a la petita carena

que delimita el rostre per la part interior. El cordó més ben desenvolupat i que comença més avançat que els altres és el situat a la zona central, en el màxim bombament de les valves, aproximadament. Aquests plecs no fan desaparèixer l'ornamentació diagonal, que des de la vora anterior es dirigeix a l'àrea del rostre, sinó que aquestes lamelles passen pel damunt, canviant només lleugerament la seva orientació. En alguns casos es pot veure com les línies de creixement estan pel damunt també d'aquests plecs.

El rostre, molt ben marcat, queda delimitat per una petita carena, prop de la qual moren els plecs de l'ornamentació. El rostre és guarnit amb les mateixes lamelles que la resta de la valva, encara que la seva orientació varia i es van fent més horitzontals. Per la part exterior, aquest rostre queda limitat per una nova carena, molt més ampla, on l'ornamentació passa a ser formada per uns cordonets a raó d'un per cada dues lamelles presents al rostre. Aquesta carena s'estreny prop de l'umbe, i va ampliant-se a mesura que se n'allunya. A l'extrem final s'incurva cap amunt. Per darrera la carena es pot veure l'escut de forma lanceolada, ornamentat només amb unes fines línies de creixement. Aquest escut es troba travessat per una petita carena que neix a l'umbe i desapareix al mateix nivell on comença la xarnera. La resta de l'escut arriba pràcticament fins a l'extrem final de la vora.

La lúnula és molt petita, de forma allargada i prima, guarnida amb línies de creixement molt fines. El seu extrem més allunyat de l'umbe es troba una mica abans que la vora anterior comenci a corbar-se per a passar a la ventral.

Xarnera: És de tipus taxodont. És formada per dues rengleres de dents en forma de *chevron*, més nombroses a la part posterior que a la part anterior. La renglera corresponent a la part anterior és més recta i gruixuda que la posterior, i les dents de mida més gran apareixen a la part central. La part posterior és lleugerament ondulada al centre, i les dents més grans són situades a la part central superior. En ambdós casos, les més petites se situen a la part de l'umbe. Sota l'umbe i separant les dues rengleres de dents es troba un petit resílifer de forma triangular, amb la base bastant ampla.

La superfície interna és llisa, brillant en molts casos. Les impressions musculars

són bastant ben marcades. L'anterior és arrodonida i més gran que la posterior, que té forma arronyonada. Just sota la impressió posterior apareix el sinus paleal, ample i amb forma de lletra U. Continua amb la línia paleal, molt ben marcada. La vora ventral és llisa.

PALEOECOLOGIA

STANLEY (1970) indica les espècies del gènere *Nuculana* existents actualment a l'Atlàntic com infàuniques, enterrades a poca fondària. Com a membre de la família *NUCULANIDAE*, *N. emarginata* és una espècie detritívora. KAUFMAN (1969) indica que les espècies de *Lembulus* són excavadores moderadament ràpides i normalment sèssils, amb l'extrem posterior de les valves sorgint per damunt del sediment.

DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA I ESTRATIGRÀFICA

LAURIAT-RAGE (1981) considera *N. emarginata* com una espècie essencialment pliocena, possible forma ancestral de *N. pella*, i que durant aquella època estava repartida per tot Europa. Durant el Pliocè és citada a França (mediterrània i atlàntica), Espanya (Catalunya), Marroc i Itàlia.

COMENTARI

Vegeu el de *N. pella*.

Nuculana (Lembulus) pella (Linné, 1767)

(Fig. 3, I-L)

- 1814 *Arca pella* L. BROCCHI, p. 481, tav. XI, fig. 5a-b.
 1875 *Leda pella* (Linn.). BELLARDI, p. 15.
 1891 *Leda pella* Linné. BUCQUOY *et al.*, p. 218, pl. 37, fig. 32-35.
 1894 *Leda pella* Lam. ALMERA, p. 114.
 1898 *Leda pella* Linné. ALMERA & BOFILL, p. 128.
 1898 *Leda pella* Linné. SACCO, p. 52, tav. X, fig. 31-33.
 1904 *Leda pella* Linné. ALMERA, p. 222.
 1904 *Leda (Lembulus) pella* Linné. DOLLFUS *et al.*, p. 52, pl. XXI, fig. 4, 4a-b, 5.
 1907 *Leda (Lembulus) pella* L. CERULLI-IRELLI, p. 130, tav. XII, fig. 7-10.
 1945 *Leda (Lembulus) emarginata* (Linné). GLIBERT, p. 29, pl. I, fig. 7a.
 1963 *Leda (Lembulus) pella* (L.). MOSHKOVITZ, p. 116, pl. II, fig. 12a-b.
 1963 *Leda (Lembulus) emarginata* (Lamk). VENZO & PELOSIO, p. 138, tav. XLII, fig. 4-5.
 1964 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). COMPAGNONI, p. 266.
 1965a *Lembulus pella* (Linné). GLIBERT & VAN DE POEL, p. 28.
 1971 *Leda (Lembulus) pella* (Linné). MONTERO AGÜERA, p. 185, fig. 97.
 1972 *Lembulus (Lembulus) pella* (LINNEO). CAPROTTI, p. 53.
 1972 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). RICETTI & D'ALESSANDRO, p. 133.
 1973 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). CAMPOMBASSO & D'ALESSANDRO, p. 331.
 1973 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). RUGGIERI, p. 161.
 1974 *Lembulus pella* (Linné). CUENCA ANAYA, p. 42, lám. 3, fig. 1a-b, 2a-b.
 1975 *Leda pella* (Linné). FEKIH, p. 25, pl. I, fig. 6a-d.
 1975 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). PAVIA, p. 115.
 1976 *Nuculana (Lembulus) pella* (L.). BRAMBILLA, p. 92, tav. XXII, fig. 5-6.
 1976 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). MARASTI & RAFFI, p. 197.
 1977 *Nuculana pella* (L.). PARENZAN, p. 130.
 1977 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). MARASTI & RAFFI, p. 11.
 1978 *Nuculana (Lembulus) pella*. DI GERONIMO & COSTA, p. 1137.
 1978 *Nuculana (Lembulus) pella* (L.). RUGGIERI & UNTI, p. 45.
 1978 *Nuculana pella* (L.). TAVIANI, p. 301.
 1979 *Lembulus pella* (Linné). CUENCA ANAYA, p. 95.
 1979 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). MONTEFAMEGLIO *et al.*, p. 193.
 1980 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). ANDRÉS, p. 9.
 1980 *Nuculana (Lembulus) pella* (L.). PIANI, pàgina 179.
 1980 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). MARASTI & RAFFI, p. 7.
 1981 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linneo). BENIGNI & CORSELLI, p. 646.
 1981 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). LAURIAT-RAGE, p. 27, pl. I, fig. 4a-b.
 1982 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). ANDRÉS, p. 103, lám. I, fig. 7-9.
 1982 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné). MARTINELL & DOMÈNECH, p. 381, 382.
 1983 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linneo). AIMASSI & FERRERO MORTARA, p. 188.
 1983 *Nuculana (Lembulus) pella* (Linneo). AIMONE & FERRERO MORTARA, p. 298.
 1984 *Nuculana pella* (Linné). LANDAU, p. 141.

MATERIAL

N. pella ha estat recollida en el mostreig sistemàtic realitzat al jaciment de la Feixa Torta (margues blaves) i en els mostreigs de recerca del cementiri de Siurana (Unitat U₁) (5 valves dretes i 1 d'esquerra), a Sant Miquel de Fluvià (margues blaves: 9 valves dretes i 8 d'esquerra) i a Vila-robau (només fragments).

DESCRIPCIÓ

Valves de mida petita, de forma subtriangular, equivalves i inequilaterals, bombades i allargades en sentit antero-

posterior. Umbes petits i opistogirs. La seva principal característica és l'ornamentació, formada a base de lamelles fines i molt nombroses, que presenten una disposició diagonal, i van de la vora anterior-dorsal cap a la unió de les vores posteriors i ventral, mantenint-se paral·leles entre si.

La vora anterior és recta i passa a la vora ventral amb una gran curvatura. La vora posterior, també recta, forma un angle abrupte amb la ventral. La seva llargada és lleugerament superior a la de la vora anterior.

A la part posterior presenta un rostre molt ben marcat, acabat en punxa. Una línia que des de l'umbe es dirigeix a la vora ventral delimita clarament aquest rostre que representa el 20 % del total de la superfície externa de la valva.

Al marge posterior, aquest rostre queda delimitat per una carena molt ben marcada sobre la qual les lamelles es fan més gruixudes i redueixen el seu nombre a la meitat, aproximadament. L'ornamentació queda escapçada també en aquest rostre i esdevé una mica més horitzontal. A les valves esquerres es pot apreciar com les lamelles fan una ziga-zaga, que no apareix sobre les valves dretes. Per darrera la carena es forma l'escut, ornamentat amb una estriació molt suau. Aquest escut és molt ben marcat i arriba pràcticament fins a l'extrem més allunyat de la vora posterior.

A la part anterior s'aprecia la lúnula, també molt clara, ja que allí l'ornamentació és formada per una estriació molt fina, ben diferent de la superfície de les valves. La seva forma és estreta i allargada.

Les línies de creixement són molt fines i pràcticament no s'hi observen aturades del creixement.

Superfície interna llisa, brillant en alguns casos. Les impressions musculars són petites, arrodonida l'anterior i lleugerament allargada en sentit transversal, la posterior. Línia paleal ben marcada amb un sinus sota la impressió muscular posterior. Aquest sinus té forma de lletra U i coincideix exactament amb l'àrea caudal, ampla i llisa.

Xarnera: És de tipus taxodont, formada per dues rengleres de dents lleugerament inclinades. Aquestes dents tenen forma de *chevron* i són particularment grans a la zona mitjana anterior i mitjana posterior de la part de xarnera anterior i posterior, respectivament. A l'àrea més propera a

l'umbe, les dents són més petites i estan molt juntes. En conjunt, la part anterior de la xarnera presenta un nombre més petit de dents que no pas la part posterior. Just sota l'umbe apareix un resílifer, excavat i no gens prominent. És molt ben marcat i separa les dues sèries de dents.

ECOLOGIA

N. pella és una espècie detritívora, que selecciona les partícules orgàniques, tant dintre del sediment com a la superfície. Ha estat considerada indicadora d'instabilitat del fons marí (BENIGNI & CORSELLI, 1981). A la Mediterrània viu entre els 4 i 500 metres de fondària, i sobre fons tant sorrencs com pelítics (BRAMBILLA, 1976). Normalment es troba en aigües càlides o temperades.

DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA I ESTRATIGRÀFICA

Durant el Miocè és coneguda a la conca del Mediterrani (BRAMBILLA, 1976). Posteriorment apareix als jaciments pliocènics, tant d'influència atlàntica com mediterrània, de França i Espanya, a Itàlia, Israel; durant el Pleistocè ocupa pràcticament la mateixa àrea. Actualment és coneguda a tota la Mediterrània i a l'Atlàntic (costes espanyoles i portugueses).

COMENTARI

Sota els noms de *N. pella* i *N. emarginata* hem separat dues formes que molts autors consideren sinònimes (CERULLI-IRELLI, 1907; COSSMANN & PEYROT, 1913; VENZO & PELOSIO, 1963). Efectivament, el criteri de l'existència d'una ornamentació a base de plecs concèntrics a *N. emarginata* (també coneguda com *N. undata*) s'ha considerat com un caràcter insuficient per a la diferenciació. Un motiu que argüeixen és el fet que s'aprecia un pas gradual entre la forma llisa i l'ondulada. En el nostre cas això no és així, sinó que a més hi afegim el menor bombament de les closques a *N. emarginata* respecte de *N. pella*. Igualment, en els nostres individus la constància en el nombre de plecs és gran (entre 5 i 7), així com la seva mida.

SACCO (1898) indica l'afinitat existent entre ambdues espècies, i opina que *N. emarginata* es podria considerar solament com una modificació morfològica de *N. pella*. Aquest autor observa en els seus individus una irregularitat força gran quant als

plecs concèntrics de *N. emarginata*, tant en forma com en nombre.

Una opinió que en principi compartim és l'expressada per LAURIAT-RAGE (1981), la qual accepta la variabilitat de l'ornamentació a *N. emarginata*, però la distingeix de *N. pella* i dóna suport al criteri que es tracta possiblement d'una espècie (*N. pella*) derivada de l'altra (*N. emarginata*). En realitat, *N. emarginata* ha estat citada a jaciments miocènics i pliocènics, mentre que l'altra espècie té una distribució estratigràfica que va del Pliocè a l'actualitat.

S'ha revisat el material dipositat a les col·leccions de fauna cenozoica de l'IRSNB, on hom troba ambdues espècies, procedents de nombroses localitats. En el cas de *N. pella*, la major part del material és recollit als jaciments pliocènics italians. De l'observació d'aquests exemplars sembla deduir-se que l'ornamentació a base de plecs que trobem a *N. emarginata* és més marcada en el cas del material pliocè, mentre que en els individus miocens és més suavitzada. Igualment, hom observa dintre *N. pella* una variabilitat superior quant a l'ornamentació a base d'estries, ja que poden estar poc o molt separades, i fins i tot formar una ziga-zaga a la zona caudal. En el material procedent de l'Empordà, la constància és, també en aquest cas, major.

A quasi tots els jaciments representats a les col·leccions sembla que tant la barreja com el pas gradual d'una espècie a l'altra són la norma, però això no s'esdevé a les nostres mostres de l'Empordà.

D'altra part, s'han revisat els exemplars figurats per DÖLLFUS & DAUTZENBERG (1902) sota el nom de *N. (L.) emarginata* var. *undata*, així com els figurats per GLIBERT (1945) com a *L. emarginata*, tots ells dipo-

sitats a la col·lecció de tipus del Departament de Paleontologia (secció Invertebrats secundaris i terciaris) de l'IRSNB. Pel que fa als primers autors, els exemplars descrits per ells, que procedeixen del Miocè de la conca de la Loire (França), difereixen en alguns casos dels nostres, bé perquè són de mida superior, bé per manca d'ornamentació a base de plecs, o bé perquè es troben en mal estat de conservació. En el cas dels exemplars figurats per GLIBERT (1945), un d'ells correspon bastant aproximadament a les nostres *N. pella* (pl. I, fig. 7a), mentre que l'altre (fig. 7b) presenta unes lleugeres ondulacions, molt més suaus que les dels nostres individus, cosa que permet d'associar-lo, amb una certa reserva, a *N. emarginata*.

Totes aquestes observacions condueixen finalment a considerar, en principi, les dues espècies separadament, a l'espera d'un estudi més aprofundit.

A l'apartat de les sinonímies d'ambdues espècies hom ha inclòs solament les citacions que ofereixen un mínim de garanties de ser les que hom considera, bé perquè tenen el suport d'un comentari dintre el text, bé perquè hi ha fotografies.

Subgènere: *Saccella* Woodring, 1925

Nuculana (Saccella) fragilis
(Chemnitz, 1781)

(Taula I; Fig. 2; Fig. 3, M-R)

- 1814 *Arca minuta* L. BROCCHI, p. 482, tav. XI, fig. 4a-c.
1870 *Leda fragilis* Chemn. HÖRNES, p. 307, taf. 38, fig. 8a-e.
1875 *Leda commutata* Phil. BELLARDI, p. 17.

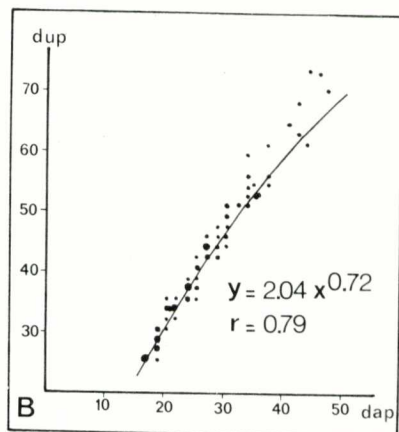
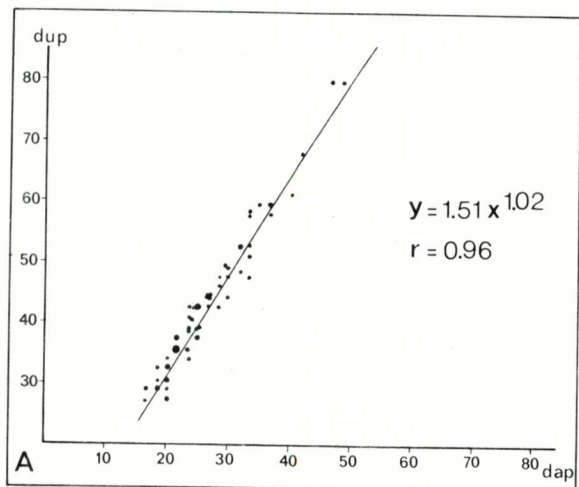
TAULA I. Característiques mostrals dels paràmetres mesurats sobre les conquilles de *N. fragilis* (Chemn.). n^o: nombre d'individus, m: valor mínim, M: valor màxim, x: mitjana, s: desviació típica, s²: variància. A) valves dretes, B) valves esquerres. Loc.: cementiri de Siurana. Sampling characteristics of the measured parameters on *N. fragilis* shells. n.^o number of individuals, m: minimum, M: maximum, x: mean, s: standard deviation, s²: variance. A) Right valves, B) left valves.

	n ^o	m	M	\bar{x}	s	s ²
d.a.p.	84	2,38	7,31	4,26	1,17	1,37
d.u.p.	84	1,70	4,76	2,76	0,73	0,54
	n ^o	m	M	\bar{x}	s	s ²
d.a.p.	64	2,72	7,99	4,29	1,16	1,34
d.u.p.	64	1,70	4,93	2,71	0,72	0,52

FIG. 3. A-B) *Nucula (N.) placentina* (Lmk.), valva esquerra (left valve) x 1,5. Loc.: cementiri de Siurana (U₁). C-D) *Nucula (N.) placentina* (Lmk.), valva dreta (right valve) x 1,5. Loc.: Sant Miquel de Fluvià. E-F) *Nuculana (L.) emarginata* (Lmk.), valva dreta (right valve) x 3,5. Loc.: cementiri de Siurana (U₁). G-H) *Nuculana (L.) emarginata* (Lmk.), valva esquerra (left valve) x 3. Loc.: cementiri de Siurana (U₁). I-J) *Nuculana (L.) pella* (L.), valva dreta (right valve) x 3,5. Loc. cementiri de Siurana (U₁). K-L) *Nuculana (L.) pella* (L.), valva esquerra (left valve) x 3. Loc.: cementiri de Siurana (U₁). M-N) *Nuculana (S.) fragilis* (Chemn.), valva dreta (right valve) x 3. Loc.: cementiri de Siurana (U₁). O) *Nuculana (S.) fragilis* (Chemn.), aspecte de la zona umbono-xarnelar d'un exemplar complet (aspect of the umbone-cardinal area of a entire shell) x 5,5. Loc.: Vila-robau. P) *Nuculana (S.) fragilis* (Chemn.), valva esquerra (left valve) x 3. Loc.: Vila-robau. Q-R) *Nuculana (S.) fragilis* (Chemn.), valva esquerra (left valve) x 3. Loc.: cementiri de Siurana (U₁). S) *Yoldia (Y.) nitida* (Br.), valva esquerra (left valve) x 2. Loc.: cementiri de Siurana. T-U) *Anadara (A.) diluvii* (Lmk.), valva esquerra (left valve) x 2. Loc.: cementiri de Siurana.

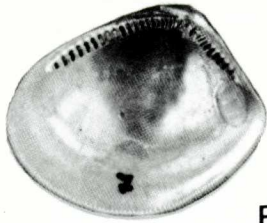
- 1882 *Leda commutata* Philippi. FONTANNES, p. 181, pl. XI, fig. 6-7.
 1891 *Leda fragilis* Chemnitz. BUCQUOY *et al.*, p. 215, pl. 37, fig. 26.
 1894 *Leda commutata* Philippi. ALMERA, p. 114.
 1898 *Leda commutata* Philippi. ALMERA & BOFILL, p. 127.
 1898 *Leda fragilis* var. *deltoidea* (Risso). SACCO, p. 54, tav. XI, fig. 44-45.
 1904 *Leda commutata* Philippi. ALMERA, p. 222.
 1907 *Leda fragilis* Chemn. CERULLI-IRELLI, p. 129, tav. XI, fig. 50-51b.
 1933 *Leda fragilis* (Chemn.). VENZO, p. 66.
 1952 *Leda fragilis* Chemnitz. LECOINTRE, p. 59.
 1963 *Leda (Jupiteria) fragilis* (Chemn.). MOSHKOVITZ, p. 117, pl. II, fig. 13a-b.
 1965a *Nuculana (Saccella) deltoidea* (Risso). GLIBERT & VAN DE POEL, p. 20.
 1970 *Nuculana (Saccella) fragilis* Chemnitz. ANNO SCIA, p. 218; tav. III, fig. 5-8.
 1971 *Nuculana (Jupiteria?) fragilis* (Chemnitz). D'ALESSANDRO, p. 383.
 1971 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). MARTINELL, p. 75, lám. IX, fig. 2.
 1971 *Leda (Jupiteria) commutata* (Philippi). MONTERO-AGÜERA, p. 185, fig. 98.
 1972 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). CAPROTTI, p. 51.
 1972 *Nuculana (Lembulus) fragilis* (Chemnitz). RICETTI & D'ALESSANDRO, p. 134.
 1973 *Nuculana (Lembulus) fragilis* (Chemnitz). CAMPOBASSO & D'ALESSANDRO, p. 331.
 1974 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). CAPROTTI, p. 13.
 1974 *Nuculana (Saccella) commutata* (Philippi). MALATESTA, p. 12, tav. II, fig. 3.
 1975 *Leda fragilis* (Chemnitz). FEKIH, p. 25, pl. I, fig. 7a-d.
 1975 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). PAVIA, p. 115.
 1976 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemn.). BRAMBILLA, p. 93, tav. XXII, fig. 9-10.
 1976 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). MARASTI & RAFFI, p. 197.

FIG. 2. Corbes de regressió i coeficient de correlació del parell de paràmetres mesurats sobre les conques de *N. fragilis* (Chemn.). A) valves dretes, B) valves esquerres. (Loc.: cementiri de Siurana.) Regression curves and correlation coefficient for the pair of parameters measured on *N. fragilis* shells. A) right valves, B) left valves.

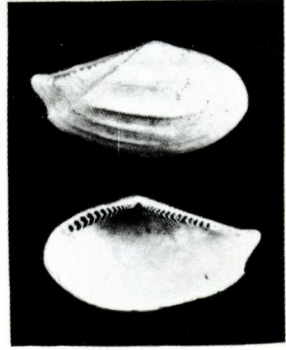




A

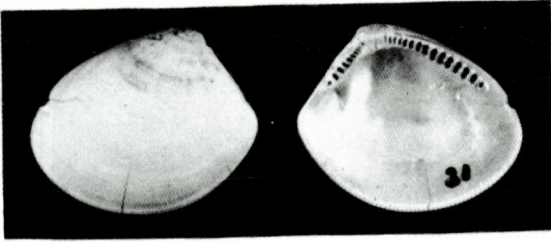


B



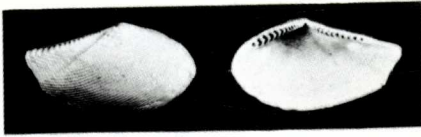
E

F



C

D



I

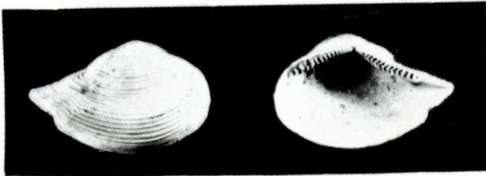
J



K



L



M

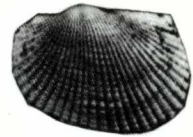
N



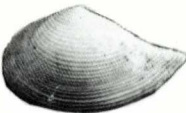
O



P



T



Q



R



U

- 1977 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemn.). GONZÁLEZ DONOSO & PORTA, p. 53, lám. III, fig. 2.
- 1977 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). MARASTI & RAFFI, p. 11.
- 1977 *Nuculana fragilis* (Chemn.). PARENZAN, p. 130.
- 1978 *Nuculana fragilis* (Chemnitz). RUGGIERI & UNTI, p. 45.
- 1978 *Nuculana fragilis* (Chemn.). TAVIANI, p. 301.
- 1979 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). MARTINELLI & VILLALTA, p. 24.
- 1979 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemn.). MONTEFAMEGLIO *et al.*, p. 193.
- 1980 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). MARASTI & RAFFI, p. 7.
- 1981 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). BENIGNI & CORSELLI, p. 646, tav. 51, fig. 5-7.
- 1981 *Nuculana (Nuculana) fragilis* (Chemnitz). LAURIAT-RAGE, p. 26, pl. I, fig. 3a-b.
- 1981 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). ROBBIA, p. 154.
- 1982 *Nuculana (Saccella) fragilis* Chemnitz. ANDRÉS, p. 106, lám. I, fig. 10-11.
- 1982 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemn.). ANFOSSI *et al.*, p. 90.
- 1982 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). MARTINELLI & DOMÈNECH, p. 381, 382.
- 1983 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). AIMASSI & FERRERO MORTARA, p. 188.
- 1983 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemnitz). DOMÈNECH, p. 65, lám. 1, fig. 17-21, 22-24.
- 1984 *Nuculana (Saccella) fragilis* (Chemn.). MARTINELLI & DOMÈNECH, p. 168.

MATERIAL

N. (S.) fragilis és una espècie molt abundant a tot el Pliocè de l'Empordà. El nostre material procedeix dels jaciments del cementiri de Siurana (unitats U_1 , U_2 i U_3), Mas Siurana, Sant Miquel de Fluvià, Feixa Torta i Vila-robau. Normalment es troba a les argiles blaves, però també és present a les argiles sorrenques grogues (unitat U_3 del cementiri de Siurana, Vila-robau). En els mostres sistemàtics realitzats al cementiri de Siurana i Mas Siurana representa entre el 41,16 i el 5,62 % del total d'individus.

DESCRIPCIÓ

Closques equivalves de forma subtriangular, amb valves petites, sòlides, inequilaterals, allargades en sentit antero-posterior. Lleugerament bombades, amb umbes opistogirs i poc prominents. Línies de creixement visibles solament en punts molt limitats. Són fines i molt juntes. Algunes irregularitats en el creixement s'evidencien per depressions no gaire fortes però clarament visibles, en algunes valves.

La vora anterior, curta i lleugerament corbada, passa suaument a la vora ventral, que és bombada. La vora posterior és dues vegades més llarga que l'anterior i

l'extrem es trunca bruscament en unir-se a la vora ventral.

L'ornamentació és constituïda per cordons lamellosos concèntrics, molt nombrosos i ben definits.

A la part anterior de les valves hi ha una petita carena que ocupa des de l'umbe fins una mica més avall del començament de la vora ventral i delimita una zona triangular juntament amb la vora anterior. Al costat d'aquesta carena i per la part interior de la superfície de la valva es presenta una petita depressió molt suau, que es veu més marcada i ampla cap a la zona ventral de la valva.

A la part posterior de les valves es presenta un rostre triangular ben delimitat per dues carenes, ambdues nascudes a l'umbe. La situada més interiorment és molt suau, i es marca perquè trenca una mica l'orientació dels cordons ornamentals, i produeix una inflexió. La més externa delimita l'escut posterior i és més prominent. En vista dorsal, aquesta carena es veu recta, però des de l'umbe s'aprecia un fort arquejament cap enfora.

Al damunt de l'escut els cordons es fan una mica més gruixuts. El fragment de vora ventral comprès pel rostre fa una petita ondulació cap a l'interior, i es correspon amb l'àrea caudal, que es pot definir a la superfície interna de la valva.

Presenta un escut molt ample i ben delimitat, de forma romboïdal en el conjunt de les dues valves, que s'estén des de sota l'umbe fins a l'extrem final de la vora posterior. L'ornamentació de l'escut és constituïda pels cordons de la superfície externa que, una vegada superada la carena del rostre, es fan ràpidament més petits del que ja eren, fins i tot sobre aquella superfície. Igualment, canvien de direcció, i es dirigeixen cap a l'umbe.

A la part anterior de l'umbe, la lúnula queda evidenciada per la desaparició de l'ornamentació, que es redueix a unes finíssimes línies de creixement.

La superfície interna és llisa, brillant en molts casos. Les impressions musculars són petites, més l'anterior que la posterior. La impressió anterior té forma ovalada, mentre que la posterior la té allargada horitzontalment. Just sota aquesta última es troba el sinus paleal, en forma de lletra U, bastant ample i profund, encara que no arribi al centre de la valva. Continua per l'àrea caudal, en forma de punxa. En la part inferior d'aquesta àrea,

interiorment a la línia paleal, es veu indefectiblement en totes les valves una petita protuberància, en forma de tubercle molt suau. La vora ventral és llisa.

Xarnera: És de tipus taxodont. És formada per dues sèries de dents en forma de *chevron*, de les quals les més grans corresponen, en la sèrie anterior, a les situades a la zona centro-anterior; en la renglera posterior, són les situades al centre. Les dents més petites es troben sota l'umbe en ambdós casos. Just sota l'umbe i separant les dues fileres es troba un petit resllifer de forma triangular, no gens prominent.

ECOLOGIA

Actualment, a la Mediterrània no es troba a menys de 20 metres de fondària, i a l'Atlàntic encara viu a profunditats superiors (MALATESTA, 1974). ROBBA (1981) la defineix com una espècie mistòfila, distribuïda del pla infralitoral al batial; detritívora, element pertanyent a la semiinfau-na vàgil amb tendència a ser sedentària, amb l'extremitat posterior de les valves que sobresurt de la superfície del sediment. STANLEY (1970) assenyala que les espècies del gènere *Nuculana* de l'Atlàntic són enfonsades a poca fondària.

DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA I ESTRATIGRÀFICA

N. fragilis és coneguda des del Miocè del centre i nord d'Europa (Suïssa, Àustria, Alemanya, França, Portugal i nord d'Itàlia). Al Pliocè ocupa Espanya (Catalunya, Andalusia), el Rosselló francès, Portugal, Itàlia, Grècia, Algèria i Israel.

Actualment ocupa el domini atlanto-mediterrani.

COMENTARI

SACCO (1898) defineix a partir d'aquesta espècie un nou subgènere, *Ledina*, que no es pot utilitzar perquè ja ha estat usat anteriorment.

GLIBERT & VAN DE POEL (1965), a partir dels exemplars figurats per DOLLFUS & DAUTZENBERG (1902), estableixen la nova espècie *Nuculana (Saccella) delli*. La distingeixen basant-se en la menor protuberància del plec posterior i en una constància més gran dels cordons concèntrics, els quals són també més grollers. Hem comparat els nostres exemplars amb els de les col·leccions de l'IRSNB. Els individus classificats com a *N. (S.) delli* són efectiva-

ment diferents de *N. fragilis*, per l'ornamentació i la suavitat dels plecs, tant anterior com posterior. D'altra banda, GLIBERT & VAN DE POEL (1965) consideren *N. fragilis* sinònim de *N. deltoidea* (Risso), i donen aquesta espècie com a vàlida. Sota el nom de *N. deltoidea* es troba en aquestes col·leccions una gran varietat de formes, la major part de les quals coincideixen amb els nostres individus. Les diferències fonamentals resideixen en l'ornamentació, els plecs anterior i posterior més o menys acusats, la relació entre el diàmetre antero-posterior i l'umbonopaleal i el bombament de les valves.

BUCQUOY *et al.* (1891) indiquen l'existència de quatre varietats per l'espècie dintre del registre fòssil.

Altres espècies semblants a *N. fragilis* són *N. bonelli* (Bellardi) i *N. biali* (Cossmann & Peyrot). La primera és més plana i presenta l'ornamentació esborrada parcialment, mentre que la segona és més allargada en sentit antero-posterior, tal com hem pogut comprovar comparant-les amb el material de les col·leccions de l'IRSNB.

Gènere: *Yoldia* Möller, 1842
Subgènere: s.s.

Yoldia (Yoldia) nitida (Brocchi, 1814)

(Fig. 3, S)

- 1814 *Arca nitida* Brocchi. BROCCHI, p. 482, tav. XI, fig. 3a-b.
- 1875 *Yoldia nitida* (Brocchi). BELLARDI, p. 23, fig. 20.
- 1882 *Yoldia nitida* Brocchi. FONTANNES, p. 183, pl. XI, fig. 8.
- 1894 *Yoldia nitida* Brocchi. ALMERA, p. 114.
- 1898 *Yoldia nitida* Brocchi. ALMERA & BOFILL, p. 128.
- 1898 *Yoldia nitida* Brocchi. SACCO, p. 57, pl. XII, fig. 14-17.
- 1904 *Yoldia nitida* Brocchi. ALMERA, p. 222.
- 1933 *Yoldia nitida* (Br.). VENZO, p. 66.
- 1952 *Yoldia nitida* Brocchi. LECOINTRE, p. 59.
- 1952 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). ROSSI-RONCHETTI, p. 14, fig. 2.
- 1965a *Yoldia (Cnesterium) nitida* (Brocchi). GLIBERT & VAN DE POEL, p. 33.
- 1968 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). ROBBA, p. 482, tav. 37, fig. 3a-b.
- 1972 *Yoldia (Cnesterium) nitida* (Brocchi). CAPROTTI, p. 53.
- 1975 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). PAVIA, p. 115, tav. 12, fig. 16-17.
- 1976 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). MARASTI & RAFFI, p. 197.
- 1977 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). MARASTI & RAFFI, p. 12.
- 1979 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). D'ALESSANDRO *et al.*, p. 28.

- 1979 *Yoldia (Y.) nitida* (Brocchi). MONTEFAMEGLIO *et al.*, p. 193.
 1980 *Yoldia (Y.) nitida* (Brocchi). MARASTI & RAF-
 FI, p. 7.
 1982 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). ANDRÉS,
 p. 109, lám. 1, fig. 12.
 1982 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Br.). ANFOSSI *et al.*,
 p. 90, tav. II, fig. 1-2.
 1983 *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi). DOMÈNECH,
 p. 73, lám. 1, fig. 25.

MATERIAL

Recollit a les margues blaves del jaciment del cementiri de Siurana d'Empordà (2 valves dretes i 3 d'esquerres).

DESCRIPCIÓ

Closca equivalva, de valves petites, sòlides, de forma ovalada, inequilaterals, allargades en sentit umbonopaleal, i una mica bombades. Vores anterior i posterior rectes, més llarga la posterior. Umbes petits, lleugerament prominents i opistogirs. Costat anterior arrodonit i posterior més punxegut. Vora ventral ovalada.

L'ornamentació és constituïda per cordons concèntrics, molt plans, els quals estan separats per solcs estrets i ben marcats. Aquests cordons són bastant continus i de gruix constant en tota la closca, encara que es pot observar com en alguns casos s'imbriquen, principalment a les zones anterior i posterior. Només en una valva esquerra dels nostres exemplars s'observa un truncament cap a la zona central, però sembla la reparació d'un atac extern.

n aquest cas apareix un cordó que només es veu a la zona central i que s'imbrica cap als costats.

Les línies de creixement són finíssimes i no s'hi observen aturades de creixement.

La lúnula és estreta i allargada, amb l'ornamentació formada per les línies de creixement, molt fines.

L'escut posterior és ample, de forma ovalada en el seu conjunt, ornamentat amb línies de creixement i, a la part més propera a la superfície dorsal, amb uns cordons que són la continuació de l'ornamentació d'aquella, però molt més estrets i que desapareixen ràpidament. S'estén fins a l'extrem de la vora posterior, encara que des del final de la xarnera fins allà és més estreta.

Superfície interna llisa, brillant. Impressió muscular posterior gran i ovalada. Impressió muscular anterior petita i allargada horitzontalment. Línia paleal ben marcada i sinus paleal ample i arrodonit, no gaire profund (arriba a quasi 1/3 part

de la longitud total de la valva). La vora ventral és llisa.

Xarnera: És de tipus heterodont. És formada per dues sèries de dents, una de posterior i una d'anterior, separades per un resílifer que apareix sota l'umbe. Les dents tenen forma de *chevron* suau (no tan marcat com en el gènere *Nuculana*), i les més grans corresponen a la zona central i a les més allunyades de cada sèrie. El resílifer és de forma triangular i està enfonsat.

PALEOECOLOGIA

El gènere *Yoldia* comprèn espècies detritívores, pertanyents a la infauna, excavadores relativament ràpides, i que resten en un lloc més o menys sèssils amb la part posterior normalment per damunt de la interfase aigua/sediment. Se les pot considerar, en part, com a semiinfauniques (KAUFFMAN, 1969).

DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA I ESTRATIGRÀFICA

Yoldia nitida ha estat citada des del Miocè mitjà d'Itàlia (Piemont, Modenense, Sardenya, Calàbria), al Miocè superior d'Algèria; del Pliocè d'Itàlia, Espanya (atlàntica i mediterrània), França, Marroc i Algèria. Al Pleistocè es troba a la Mediterrània.

COMENTARI

Els exemplars coincideixen plenament amb la descripció donada per BROCCHI (1814) en donar nom a l'espècie, així com amb els individus de *Y. nitida* pertanyents a les col·leccions de l'IRSNB, amb els quals hom els ha comparat.

Subclasse: *PTERIOMORPHIA*

Beurlen, 1944

Ordre: *ARCOIDA* Lamarck, 1809

Superfam.: *ARCACEA* Lamarck, 1809

Família: *ARCIDAE* Lamarck, 1809

Subfam.: *ARCINAE* Lamarck, 1809

Gènere: *Barbatia* Gray, 1842

Subgènere: *s.s.*

Barbatia (Soldania) mytiloides
(Brocchi, 1814)

(Fig. 4, G-H)

1814 *Arca mytiloides* Brocchi, p. 477, tav. XI, fig. 1a-b.

- 1898 *Soldania mytiloides* (Br.). SACCO, p. 17, tav. IV, fig. 1-2.
- 1907 *Arca (Soldania) mytiloides* Br. CERULLI-IRELLI, p. 112, tav. VIII, fig. 2.
- 1940b *Barbatia (Soldania) mytiloides* Brocc. CHAVAN, p. 83.
- 1952 *Arca (Barbatia) mytiloides* Brocchi. LECOINTRE, p. 60.
- 1952 *Arca (Soldania) mytiloides* (Brocchi). ROSSIRONCHETTI, p. 15, fig. 3.
- 1963 *Arca (Soldania) mytiloides* Br. MOSHKOVITZ, p. 118.
- 1965a *Barbatia (Soldania) mytiloides* (Brocchi). GLIBERT & VAN DE POEL, p. 43.
- 1971 *Barbatia (Soldania) mytiloides* (Brocchi). BREBION *et al.*, p. 208.
- 1974 *Barbatia (Ambrogia) mytiloides* (Brocchi). MALATESTA, p. 18, tav. I, fig. 14.
- 1975 *Barbatia mytiloides* Brocchi. FEKIH, p. 28, tav. II, fig. 4a-b.
- 1975 *Barbatia (Ambrogia) mytiloides* (Brocchi). PAVIA, p. 115.
- 1976 *Barbatia (? Soldania) mytiloides* (Br.). BRAMBILLA, p. 93, tav. XXII, fig. 13-14.
- 1979 *Barbatia (Ambrogia) mytiloides* (Brocchi). MONTEFAMEGLIO *et al.*, p. 193.
- 1980 *Barbatia (B.) mytiloides* (Brocchi). MARASTI & RAFFI, p. 8.
- 1981 *Barbatia (Barbatia) mytiloides* (Brocchi). BENIGNI & CORSELLI, p. 646.
- 1982 *Barbatia (Barbatia) mytiloides* (Brocchi). ANDRÉS, p. 115, lám. 1, fig. 13-15.
- 1983 *Barbatia (Ambrogia) mytiloides* (Brocchi). AIMONE & FERRERO MORTARA, p. 298.
- 1983 *Barbatia (Soldania) mytiloides* (Brocchi). DOMÈNECH, p. 76, lám. 2, fig. 4-6.
- 1984 *Soldania mytiloides* (Brocchi). LANDAU, pàgina 141.

MATERIAL

Dues valves dretes, fracturades a la zona de l'umbe i procedents del jaciment del cementiri de Siurana (mostreig de recerca de la unitat U₁).

DESCRIPCIÓ

Els exemplars estan trencats per l'umbe. La seva mida és entre mitjana i petita, i la forma, subrectangular.

Es tracta de valves fortament inequilaterals, allargades posteriorment. El marge cardinal és recte, més curt (1/3) per la part anterior que no pas per la posterior. Ambdues vores són arrodonides, però mentre l'anterior és curta, la posterior és allargada. Presenten el marge ventral rectilini, excepte per una petita ondulació corresponent a una suau però ampla depressió anterior de la superfície de la valva.

Des de l'umbe en direcció a l'extrem de la vora caudal hi ha una carena suau, des-tacada sobre una superfície de la closca bastant plana.

L'ornamentació és constituïda per unes còstules molt fines, més amples a la zona

central, planes, pràcticament indiferenciables. El gruix de les còstules no és constant: s'intercalen unes de més primes entre les altres més gruixudes.

La superfície interna és pràcticament llisa. A partir de l'umbe i fins a la línia paleal s'observa una estriació molt fina i abundant. La línia paleal és molt ben marcada i segueix la forma de la vora ventral, amb la incurvació relacionada amb la depressió externa de la closca, i s'allunya a la zona caudal.

Dimiària, les impressions musculars no són gaire ben delimitades. Són grans i allargades, sobretot l'anterior. La impressió posterior apareix més arrodonida.

Xarnera: És de tipus taxodont. No la tenim sencera a cap dels nostres exemplars. No és gaire gruixuda i és formada per una filera de dents, les més grans de les quals són situades als extrems, sobretot al posterior. Són dents allargades i poden estar molt inclinades d'enfora cap al centre a la part mitjano-posterior de la xarnera. A la part central són més curtes i verticalitzades.

PALEOECOLOGIA

En general, *B. mytiloides* és una espècie que apareix amb major freqüència en sediments sorrencs, però, tal com fa constar MALATESTA (1974), també pot trobar-se en materials més fins. Igualment, en el nostre cas apareix a les argiles de la unitat inferior del jaciment del cementiri de Siurana.

Segons BENIGNI & CORSELLI (1981), *B. mytiloides* seria una espècie suspensívora i d'hàbitat epifaunic sèssil (viuria fixada al substrat mitjançant un bissus).

DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA I ESTRATIGRÀFICA

B. mytiloides és coneguda del Miocè al Pleistocè.

Durant el Miocè ocupava les conques europees de l'Atlàntic i la Mediterrània i el Paratetis.

Del Pliocè ha estat citada a la Mediterrània (Itàlia, Sicília, França, Espanya—Llevant i Catalunya—, Tunísia, Israel), i a l'Atlàntic (Portugal, conca del Guadalquivir i Marroc).

Durant el Pleistocè es troba als jaciments italians.

COMENTARI

B. mytiloides és una espècie prou típica i de característiques prou constants per a

Fig. 4. A-B) *Anadara (A.) diluvii* (Lmk), valva esquerra (left valve) x 1. Loc.: Vila-robau. C-D) *Anadara (A.) diluvii* (Lmk.), valva dreta (right valve) x 1,5. Loc.: cementiri de Siurana (U₁). E-F) *Anadara (A.) pectinata* (Br.), valva dreta (right valve) x 6. Loc.: cementiri de Siurana (U₁). G-H) *Barbatia (S.) mytiloides* (Br.), valva dreta (right valve) x 3. Loc.: cementiri de Siurana (U₁). I-J) *Glycymeris (G.) glycymeris* (L.), valva dreta (right valve) x 2. Loc.: cementiri de Siurana (U₁). K-L) *Glycymeris (G.) insubrica* (Br.), valva dreta (right valve) x 2. Loc.: cementiri de Siurana (U₁). M) *Atrina pectinata* (L.), valva dreta (right valve) x 1. Loc.: cementiri de Siurana (U₁).

poder identificar-hi les nostres conquilles, malgrat que es presenten trencades. Hom ha comparat el material amb el que es troba dipositat a les col·leccions de fauna fòssil de l'IRSNB. Pràcticament totes les conquilles corresponents a aquesta espècie presenten unes dimensions molt superiors a les dels nostres exemplars, encara que en mantenen la morfologia. Hom ha trobat només una valva esquerra de mida petita i l'hem identificada amb les nostres.

No sembla gaire unànime el criteri dels diferents autors per atribuir aquesta espècie a un determinat subgènere de *Barbatia*. Habitualment, s'havia classificat sota el nom de *Soldania* de Stefani & Pantanelli, 1878, però MALATESTA (1974) proposa *Ambrogia* com a substitut. VOKES (1980) accepta aquesta sinonímia en favor de la proposta de Malatesta. Amb anterioritat, COX (1969) invalidava el nom donat per de Stefani & Pantanelli (?*Soldania*) i el donava com a sinònim de *Barbatia*.

Atès que hom no disposa d'arguments suficients per a donar suport a cap de les opcions, optem per seguir la nomenclatura

de COX (1969), la definició del qual per a *Barbatia (Barbatia)* no entra en contradicció amb els exemplars estudiats.

Finalment, cal fer notar el treball de SAVAZZI (1981) en què estudia l'evolució de la torsió de la conquilla en el cas dels Arcids, i pren com a exemple *B. mytiloides*. Aquesta espècie presenta una torsió cap a la dreta de la conquilla en relació a l'eix de la xarnera que sembla relacionada amb l'hàbitat de l'espècie, el qual ha anat variant al llarg de la seva història evolutiva (epifàunic sèssil a semiinfàunic).

Subfam.: ANADARINAE Reinhart, 1935
Gènere: *Anadara* Gray, 1847
Subgènere: s.s.

Anadara (Anadara) diluvii
(Lamarck, 1805)

(Taula II) (Fig. 3, T-U; Fig. 4, A-D)

1870 *Arca diluvii* Lam. HÖRNES, p. 333, taf. 42, fig. 3c-d.

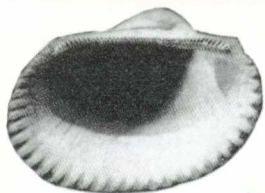
TAULA II. Característiques mostrals dels paràmetres mesurats sobre les conquilles d'*A. diluvii* (Lmk.). Símbols com a la taula I. d: nombre de dents xarnelars (anterior/posterior). A) valves dretes, B) valves esquerres.

Sampling characteristics of the measured parameters on *A. diluvii* (Lmk.) shells. Symbols like Table I. d: number of teeth in the hinge (anterior/posterior). A) right valves, B) left valves.
Loc.: Cementiri de Siurana.

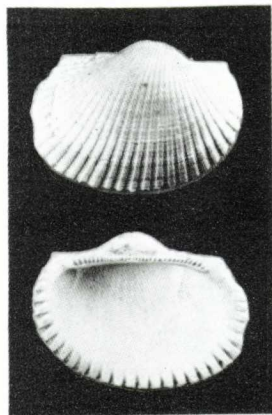
	n°	m	M	\bar{x}	s	s ²
d.a.p.	15	0,710	3,470	1,588	0,656	0,430
d.u.p.	18	0,530	3,235	1,384	0,703	0,494
a.	17	0,180	1,400	0,485	0,311	0,097
c.	17	30	37	33,76	1,82	3,32
d.	12/14	11/13	24/31	16,50/18,21	3,55/4,51	12,64/20,34
	n°	m	M	\bar{x}	s	s ²
d.a.p.	22	0,775	3,245	1,686	0,783	0,613
d.u.p.	24	0,485	2,485	1,387	0,634	0,402
a.	25	0,155	1,070	0,495	0,262	0,069
c.	28	30	38	34,18	1,91	3,63
d.	18/21	9/12	25/32	17,44/20,81	5,60/6,65	31,32/44,16



A



B

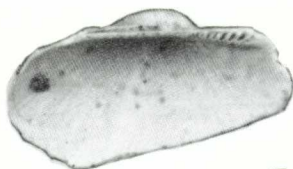


C

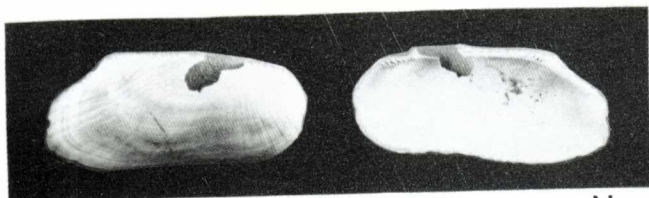
D



E



F



G

H



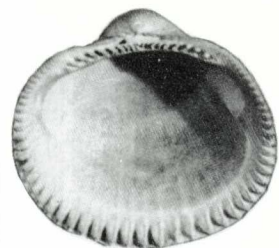
K



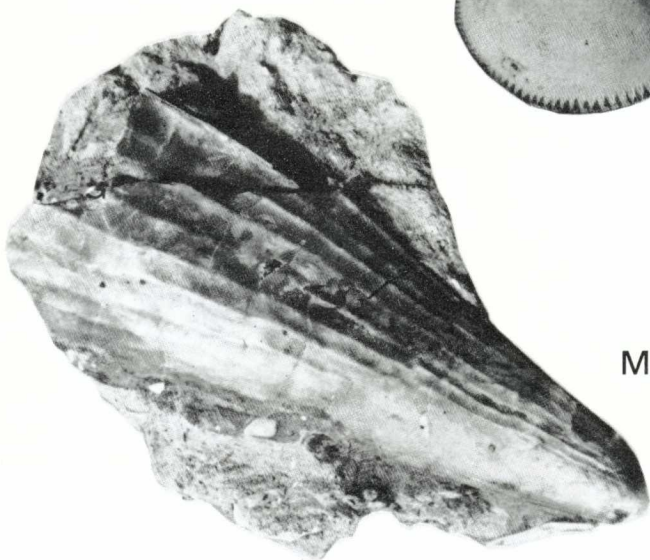
I



L



J



M

- 1882 *Anomalocardia diluvii* Lamarck. FONTANNES, p. 164, pl. IX, fig. 20-22.
- 1891 *Arca diluvii* Lamarck. BUCQUOY *et al.*, p. 191, pl. 31, fig. 13-17.
- 1894 *Anomalocardia diluvii* Lamarck. ALMERA, p. 114.
- 1898 *Anomalocardia diluvii* Lamarck. ALMERA & BOFILL, p. 124, lám. X, fig. 11-12.
- 1898 *Anadara diluvii* Lk. SACCO, p. 20, pl. IV, fig. 19-21.
- 1907 *Arca (Anadara) diluvii* Lamarck. CERULLI-IRELLI, p. 115, tav. VIII, fig. 12-13.
- 1913 *Arca (Anadara) diluvii* Lamarck. COSSMANN & PEYROT, p. 149, pl. X, fig. 60.
- 1933 *Arca (Anadara) diluvii* Lmk. VENZO, p. 67.
- 1940a *Arca (Anadara) diluvii* Lmk. CHAVAN, p. 67.
- 1940c *Anadara diluvii* Lamarck. CHAVAN, p. 99.
- 1945 *Arca (Arca) diluvii* Lmk. GLIBERT, p. 35, pl. I, fig. 12a-b.
- 1952 *Arca (Anadara) diluvii* Lamarck. LECOINTRE, p. 60.
- 1958 *Arca (Arca diluvii* Lamarck var. *pertransversa* Sacco. ERUNAL-ERENTÖZ, p. 136, pl. XXII, fig. 45.
- 1958 *Arca diluvii* Lmk. MARS, p. 294.
- 1960 *Arca diluvii* Lamarck. DIENI & OMENETTO, p. 608, tav. LVII, fig. 8a-b.
- 1963 *Arca diluvii* (Lam.). CARETTO, p. 19, 20.
- 1963 *Arca (Arca) diluvii* Lamk. f. *pertransversa* Sacco. VENZO & PELOSIO, p. 140, tav. XLII, fig. 9.
- 1966 *Anadara (A.) diluvii* (Lamarck). DIENI & MASSARI, p. 101.
- 1966 *Arca (Arca) diluvii* Lamarck. PELOSIO, p. 170, tav. 47, fig. 9a-c.
- 1965a *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). GLIBERT & VAN DE POEL, p. 53.
- 1968 *Anadara (Anadara) diluvii pertransversa* (Sacco). ROBBA, p. 484.
- 1969 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamk.). RUGGIERI *et al.*, p. 186.
- 1970 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). ANNOSCIA, p. 219.
- 1971 *Anadara (s.s.) diluvii* (Lamarck). BREBION *et al.*, p. 208.
- 1971 *Arca diluvii* Lamarck. MARTINELL, p. 80, lám. IX, fig. 3.
- 1972 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). CAPROTTI, p. 54.
- 1972 *Diluvarca diluvii* (Lamarck). RICETTI & D'ALESSANDRO, p. 143.
- 1973 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck) f. *pertransversa* Sacco. MARASTI, p. 99, tav. 22, fig. 3, 6-7.
- 1973 *Diluvarca diluvii* (Lamarck). RUGGIERI, pàgina 161.
- 1974 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). CAPROTTI, p. 13.
- 1974 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). MALATESTA, p. 21, tav. I, fig. 17a-b.
- 1974 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lm.). ONDREJČKOVÁ, p. 295.
- 1975 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). PAVÍA, p. 115.
- 1976 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). BRAMBILLA, p. 94, tav. XXII, fig. 19-20.
- 1977 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). GONZÁLEZ DONOSO & PORTA, p. 53, lám. III, fig. 4a-b.
- 1978 *Arca diluvii*. CUSCANI-POLITI, p. 40.
- 1978 *Diluvarca diluvii* (Lamarck). RUGGIERI & UNTI, p. 45.
- 1979 *Anadara (s.s.) diluvii* (Lamarck). CUENCA-ANAYA, p. 97, lám. II, fig. 4, 9-10.
- 1979 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). MARTINELL & VILLALTA, p. 24.
- 1979 *Anadara (A.) diluvii* (Lamarck). MONTEFAMEGLIO *et al.*, p. 193.
- 1979 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). ROUCHY & FRENEIX, p. 1064.
- 1980 *Anadara (A.) diluvii* (Lamarck). MARASTI & RAFFI, p. 8.
- 1980 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). PIANI, p. 181.
- 1981 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). BENIGNI & CORSELLI, p. 646.
- 1981 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). LAURIAT-RAGE, p. 32.
- 1981 *Anadara (s.s.) diluvii* (Lamarck). MARTINELL & MARQUINA, p. 9.
- 1982 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lk.). ANFOSSI *et al.*, p. 90.
- 1982 *Anadara (s.s.) diluvii* (Lamarck). MARTINELL & DOMÈNECH, p. 382.
- 1983 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck). DOMÈNECH, p. 80, lám. 2, fig. 7-15.
- 1984 *Anadara diluvii* (Lamarck). LANDAU, p. 141.

MATERIAL

A. diluvii és una espècie força abundant als jaciments pliocens de l'Empordà. Hom l'ha recollida en el mostreig de recerca dels afloraments del cementiri de Siurana (19 valves dretes i 21 d'esquerres a la unitat U₁), de Vila-robau (4 valves dretes i 8 d'esquerres) i de Sant Miquel de Fluvià (1 valva esquerra). Així mateix, també es troba en el mostreig sistemàtic de la unitat U₁ del cementiri de Siurana (1 valva esquerra a la mostra 5 i 1 de dreta a la mostra 8).

DESCRIPCIÓ

Es tracta de closques sòlides, equivalents i inequilaterals. Forma general de trapezoide rectangular, bombada. Umbes petits i prosogirs, àrea umbonal bombada. Els umbes presenten una petita depressió a la part central, que els divideix en dos lòbuls. Els marges anterior i posterior són rectes i el marge ventral és rectilini, amb els costats anterior i posterior molt arrodonits, més globós el posterior i més truncat l'anterior.

L'ornamentació és constituïda per còstules radials, molt nombroses (entre 30 i 38, amb una mitjana de 34 per a les valves esquerres i 33,7 per a les dretes), planes, separades per solcs molt ben marcats i d'una amplada que representa la meitat de la de la còstula.

Aquestes còstules són travessades per les línies de creixement, que en els exemplars millor conservats es poden observar, tant sobre elles (donant-los un aspecte granulós) com en els espais intercostals. A in-

tervals força regulars aquestes línies són més gruixudes i formen uns cordonets.

L'àrea lligamentosa és estreta en els individus petits i ampla en els de talla superior. El lligament és de tipus amfidètic, 1/3 part per davant de l'umbe. Presenta una estructura tipus *chevron*, però les línies de creixement són suaus, nombroses i horitzontals, i tallen els *chevrons*.

La superfície interna reflecteix d'una manera més o menys marcada l'ornamentació externa.

A la vora ventral de les valves apareixen internament uns solcs que, en el cas dels exemplars més quadrats, són més llargs, sense arribar, però, a sobrepassar la línia paleal. Igualment, aquesta línia està més separada de la vora ventral en els mateixos casos. Els solcs es corresponen a les còstules de la superfície interna i produeixen l'ondulació de la vora ventral.

La impressió muscular anterior és subquadrada, amb el marge intern arrodonit. La posterior és rectangular i de mida una mica superior. Ambdues són situades molt a prop de la vora ventral.

La línia paleal és contínua i, en els casos de bona conservació o en què la coloració és una mica fosca, s'observa una estriació perpendicular a ella per la part interna.

Xarnera: És de tipus taxodont, lleugerament curvada als extrems. Les dents més petites són situades en el centre, per darrere de l'umbe, mentre que les més grans corresponen als extrems, on la plataforma cardinal es fa també més gruixuda. Aquesta disposició és la general, ja que a vegades apareixen dents amb altres formes o disposades amb inclinacions diferents.

ECOLOGIA

MALATESTA (1974) indica que aquesta espècie és característica d'aigües temperades i pròpia de fons detrítics.

HOFFMAN (1978) indica que, si bé *A. diluvii* és una espècie que viu en tota mena de substrats i a profunditats també variables, se la troba més freqüentment en fons fangosos d'aigües somes.

Segons ROUCHY & FRENEIX (1979), actualment *A. diluvii* és una espècie infauníca i suspensívora que viu enterrada superficialment dintre substrats variats (mistòfila). La consideren freqüentment i l'assenyalen als plans infralitoral i circalitoral, a la Mediterrània. Segons aquests autors, la profunditat més freqüent en què es tro-

ba a l'actualitat a la plataforma algeriana és entre 80 i 130 metres.

D'altra banda, BENIGNI & CORSELLI (1981) n'assenyalen també el caràcter mistòfil, però li atribueixen un hàbitat semi-infauníca.

DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA I ESTRATIGRÀFICA

A. diluvii és una espècie coneguda des de l'Oligocè fins a l'actualitat.

Les citacions oligocenes corresponen a les conques d'Hongria i Holanda.

Durant el Miocè ocupava en principi les conques del nord d'Europa i el Paratetis, per anar passant posteriorment a zones més meridionals, fins al Marroc.

Durant el Pliocè ha estat citada a tota la Mediterrània i a les conques atlàntiques de Portugal, Espanya i Marroc. Les citacions del Pleistocè corresponen als jaciments italians.

Actualment, es troba a tota la Mediterrània i a les costes atlàntiques des de Portugal a les illes de Cap Verd.

COMENTARI

Els exemplars d'*A. diluvii* presenten un contorn de les valves més quadrangular que el de qualsevol de les figures i exemplars d'altres àrees observats. La forma més propera a ells és la que SACCO (1898) anomena var. *pertransversa*, encara que són més quadrats i les còstules no presenten la tendència a inclinar-se posteriorment com en el cas de les figures d'aquest autor. ROBBA (1968) arriba a donar categoria de subespècie a la varietat de Sacco.

Altres autors que indiquen la proximitat de la seva fauna a la varietat *pertransversa* són VENZO (1933), VENZO & PELOSIO (1963) i ERUNAL-ERENTOZ (1958).

D'altra part, aquestes conques presenten un nombre més elevat de còstules en relació a les dades de la bibliografia consultada. Hom ha calculat una mitjana de 33,76 còstules per a les valves dretes i 34,18 per a les esquerres. A l'actualitat, segons BUCQUOY *et al.* (1891), *A. diluvii* presenta entre 25 i 26 còstules; un nombre més elevat diferencia, en part, una altra espècie, *A. corbuloides*. Tanmateix, aquesta espècie se separa dels nostres exemplars per altres caràcters morfològics (disposició de les còstules, contorn posterior, dimensions de l'umbe, etc.).

COSSMANN & PEYROT (1912) indiquen una oscil·lació entre 28 i 33 còstules en els

exemplars recollits per ells al Miocè francès.

MALATESTA (1974) també assenyala un major nombre de còstules en els seus individus en relació a l'indicat per BUCQUOY *et al.* (en aquest cas, oscilla entre 30 i 35 còstules).

Segons GLIBERT & VAN DE POEL (1965a), el nom d'*A. diluvii* comprèn en el seu origen espècies diferents, encara que Lamarck va utilitzar la conquilla del Plascencià com a tipus de l'espècie.

GLIBERT & VAN DE POEL (1965a) fan notar igualment l'àmplia repartició estratigràfica i geogràfica que presenta *A. diluvii* a la vegada que la forta variabilitat en el contorn i en l'ornamentació, origen de les nombroses varietats descrites.

Hom ha comparat els exemplars estudiats amb els dipositats a les col·leccions de malacofauna fòssil de l'IRSNB, on no s'ha trobat cap exemplar que s'identifiqués plenament amb ells. De tota manera, ha estat possible de constatar l'enorme variabilitat d'aquesta espècie en els jaciments pliocens europeus.

Finalment, cal esmentar el treball de HOFFMAN (1978) en el qual s'analitza el significat funcional de l'allometria observada en el creixement, tant del lligament com dels músculs adductors a una població d'*A. diluvii* procedent del Miocè polonès. Els estadis juvenils presenten un creixement molt més lent d'aquests elements que no pas els estadis més adults, fet que l'autor explica com a resultat de la pèrdua de certes necessitats funcionals en arribar en aquest estadi.

Anadara (Anadara) pectinata (Brocchi, 1814)

(Fig. 4, E-F)

- 1814 *Arca pectinata* Brocchi, p. 476, tav. X, fig. 15a-b.
 1881 *Anomalocardia pectinata* (Brocchi). FONTANES, p. 166, pl. IX, fig. 23.
 1894 *Anomalocardia pectinata* Brocchi. ALMERA, p. 114.
 1898 *Anomalocardia pectinata* Brocchi. ALMERA & BOFILL, p. 125.
 1898 *Pectinarca pectinata* (Br.). SACCO, p. 26, pl. V, fig. 25.
 1907 *Anomalocardia pectinata* Brocchi. ALMERA, p. 220.
 1907 *Arca (Anadara) pectinata* L. CERULLI-IRELLI, p. 117, tav. VIII, fig. 20.
 1938 *Arca pectinata* Brocchi var. *minor* (Fontanes) in Sacco. STICHPINSKY, p. 25, pl. I, fig. 5.

- 1952 *Arca (Anadara) pectinata* Brocchi. LECOINTRE, p. 61.
 1952 *Arca (Pectinarca) pectinata* Brocchi. ROSSIRONCHETTI, p. 18, fig. 4.
 1964 *Barbatia (Granoarca) pectinata* (Brocchi). COMPAGNONI, p. 263.
 1965a *Anadara (Granoarca) pectinata* (Brocchi). GLIBERT & VAN DE POEL, p. 52.
 1968 *Barbatia (Granoarca) pectinata* (Br.). CAPROTTI, p. 91, tav. I, fig. 10.
 1972 *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi). CAPROTTI, p. 54.
 1974 *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi) var. *minor* FONTANES, p. 14.
 1974 *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi). MALATESTA, p. 23, tav. I, fig. 15.
 1975 *Anadara (Pectinarca) pectinata* Brocchi. FEKIH, p. 29, pl. II, fig. 3a-b.
 1978 *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi). BRAMBILLA, p. 94, tav. XXII, fig. 21-22.
 1977 *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi). MARASTI & RAFFI, p. 14.
 1979 *Anadara (A.) pectinata* (Brocchi). MONTEFAMEGLIO *et al.*, p. 193.
 1980 *Anadara (A.) pectinata* (Brocchi). MARASTI & RAFFI, p. 8.
 1982 *Barbatia (Barbatia) pectinata* (Brocchi). BENIGNI & CORSELLI, p. 646.
 1983 *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi). DOMÈNECH, p. 87, lám. 2, fig. 1-3.
 1984 *Pectinarca pectinata* (Brocchi). LANDAU, pàgina 141.
 1984 *Anadara (s.s.) pectinata* (Brocchi). MARTINELL & DOMÈNECH, p. 168.

MATERIAL

S'ha recollit aquesta espècie en els mostres de recerca dels jaciments del cementiri de Siurana (1 valva dreta) i de Sant Miquel de Fluvià (1 valva esquerra). Una valva esquerra recollida en el mostreig sistemàtic del jaciment del cementiri de Siurana (U₂1).

DESCRIPCIÓ

Conquilles de mida petita, ovalades i allargades en sentit antero-posterior, força desenvolupades a la zona posterior. A la part central de les valves es presenta una petita depressió, allargada en direcció des de l'umbe al centre de la vora ventral.

Els umbes són petits però ben marcats, de perfil subquadrangular i situats a la part central de les valves.

Les vores anterior i posterior són arrodonides, mentre que la ventral és suauement corbada a la zona anterior, i a la posterior, en formar-se l'expansió de les valves, és fa arrodonida.

En el nostre cas, els exemplars presenten les vores trencades.

La superfície externa és ornamentada per còstules planes i suaus, nombroses i separades per solcs irregulars.

Les línies de creixement són ben marcades.

L'àrea lligamentosa, interna, és estreta i allargada i es troba situada sota l'umbe i a cada costat.

La superfície interna reflecteix suaument l'ornamentació exterior, i les vores són crenulades.

Són formes dimiàries, amb les impressions musculars poc marcades en el nostre cas. La posterior és més gran que l'anterior i més allargada.

La línia paleal és ben marcada, paral·lela i propera a la vora ventral.

La xarnera és de tipus heterodont i es presenta lleugerament arquejada. És constituïda per una vintena de dents que passen de verticals, sota l'umbe, a inclinades en els extrems.

PALEOECOLOGIA

Segons MALATESTA (1974), *A. pectinata* és una espècie politerma.

BENIGNI & CORSELLI (1982) indiquen que es tracta d'una espècie epifaunica, la qual vivia adherida a un substrat dur mitjançant el bíssus.

DISTRIBUCIÓ GEOGRAFICA I ESTRATIGRAFICA

A. pectinata és coneguda des del Miocè fins del Pleistocè.

Del Miocè ha estat citada a tota la Mediterrània.

Durant el Pliocè ocupava igualment la Mediterrània i les costes atlàntiques de Portugal i el Marroc.

Del Pleistocè es coneix d'Itàlia i de Sicília.

COMENTARI

Hom ha recollit molt pocs exemplars d'aquesta espècie i tots ells són força fragmentats.

Per les seves dimensions reduïdes, recorden molt la var. *minor* (Fontannes), descrita per aquest autor l'any 1881. Altres autors assenyalen també la identitat dels seus exemplars amb aquesta varietat, com per exemple SACCO (1898), STCHEPINSKY (1938), CAPROTTI (1972, 1974), FEKIH (1975), etc.

Hom ha comparat els individus amb el material dipositat a les col·leccions de malacofauna fòssil de l'IRSNB, però tots els especimens d'*A. pectinata* que s'hi troben són de dimensions grans. Tanmateix, l'aspecte general és molt similar.

L'adjudicació de l'espècie a un gènere o altre sembla que encara no és resolta. Alguns autors la classifiquen dintre *Barbatia* (BENIGNI & CORSELLI, 1982), i altres dintre *Anadara* (CAPROTTI, 1972, 1974; MALATESTA, 1974, etc.), i tant en un cas com en l'altre, el subgènere també resta dubtós. Hom ha seguit la classificació de COX *et al.* (1969), i ha situat l'espècie dintre el gènere *Anadara* (*Anadara*), amb la definició del qual no entra en contradicció, i per la morfologia de la conquilla sembla més adequat que no pas el de *Barbatia*.

Superfam.: LIMOPSACEA Dall, 1895

Família: GLYCYMERIDIDAE

Newton, 1922

Subfam.: GLYCYMERININAE

Newton, 1922

Gènere: *Glycymeris* Da Costa, 1778

Subgènere: s.s.

Glycymeris (Glycymeris) aff. glycymeris (Linné, 1758)

(Fig. 4, I-J)

- 1814 *Arca nummaria* L. Brocchi, p. 483, tav. XI, fig. 8a-b.
- 1881 *Pectunculus glycymeris* Linné. NYST, p. 166, pl. XVII, fig. 8a-g.
- 1891 *Pectunculus glycymeris* Linné. BUCQUOY *et al.*, p. 195, pl. 34, fig. 3-4.
- 1898 *Axinea bimaculata* (Poli). SACCO, p. 28, tav. VI, fig. 11a-b, 12-14.
- 1907 *Pectunculus glycymeris* Linné. ALMERA, pàgina 221.
- 1907 *Pectunculus (Axinea) glycymeris* L. Cerulli-Irelli, p. 118, tav. IX, fig. 3.
- 1952 *Pectunculus glycymeris* Linné. LECOINTRE, p. 61.
- 1958 *Glycymeris glycymeris* L. Mars, p. 294.
- 1965a *Glycymeris (s.s.) glycymeris* (Linné). GLIBERT & VAN DE POEL, p. 83.
- 1970 *Glycymeris glycymeris* (Linné). BUCCHERI, p. 256.
- 1971 *Glycymeris (G.) glycymeris pilosa* (Linné). MARTINELL, p. 84, lám. X, fig. 1.
- 1972 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). CAPROTTI, p. 56, tav. III, fig. 20.
- 1972 *Glycymeris glycymeris* (Linné). RICCHETTI & D'ALESSANDRO, p. 134.
- 1976 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). BRAMBILLA, p. 95, tav. XXIII, fig. 3-4.
- 1977 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). MARASTI & RAFFI, p. 15.
- 1978 *Glycymeris glycymeris* (L.). BIAGI & CORSELLI, p. 11.
- 1980 *Glycymeris (G.) glycymeris* (Linné). MARASTI & RAFFI, p. 8.
- 1980 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (L.) PIANI, p. 182.
- 1980 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). SPANO, p. 10.
- 1982 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (L.) ANFOSSI *et al.*, p. 90.

- 1982 *Glycymeris glycymeris* (Linné). MECO, p. 16, lám. I, fig. 1-2.
 1983 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). DOMÈNECH, p. 90, lám. 3, fig. 4-6.
 1984 *Glycymeris (Glycymeris) glycymeris* (Linné). MARTINELL & DOMÈNECH, p. 168.

MATERIAL

G. glycymeris apareix en els mostreigs de recerca del jaciment del cementiri de Siurana (3 valves esquerres i 4 de dretes a la unitat U₁) i de Sant Miquel de Fluvià (1 valva esquerra). Igualment és present en el mostreig sistemàtic del cementiri de Siurana (3 valves esquerres a U₁6).

DESCRIPCIÓ

Valves de perfil pràcticament circular, equilaterals i equivalves. El bombament màxim es presenta a la part central-superior de les valves.

L'ornamentació és constituïda per les línies de creixement i per unes còstules suaus i nombroses que en creuar-se amb elles donen a la superfície un aspecte reticulat. Aquest reticulat és més visible a la part juvenil de les conquilles.

L'àrea lligamentosa és interna i és situada sota l'umbe i a cada costat (amfidiètic).

La superfície interna reflecteix suaument les lleugeres còstules externes, especialment en els marges de la valva, que prenen un aspecte crenulat a partir de la línia paleal.

Dimiari, amb les impressions musculars molt similars entre si encara que la posterior és lleugerament més gran i ovalada que l'anterior, arrodonida. Són situades als extrems respectius de la xarnera i molt properes a la vora de la valva.

La línia paleal és ben marcada, no gaire allunyada de la vora ventral. No presenta sinus paleal.

Xarnera: És de tipus taxodont. Tant a una valva com a l'altra, presenta dues rengleres de dents que passen de manera gradual de subverticals sota l'umbe a horitzontalitzades en els extrems. En els exemplars més juvenils, no es presenta separació entre les dents anteriors i les posteriors, però en els exemplars més adults de què hom disposa es pot apreciar una àrea divisòria pràcticament llisa.

ECOLOGIA

Segons THOMAS (1975), els Glicimèrids en general són organismes infaunics i suspensívors, que viuen enterrats molt super-

ficialment en el sediment. Habitualment es troben a fondàries somes o mitjanes a les plataformes continentals. Les condicions de salinitat en què poden viure són les marines normals. No es coneixen casos de glicimèrids que hagin prosperat en aigües salabroses, com tampoc a grans profunditats. Poden trobar-se grans poblacions de *Glycymeris* a zones costaneres de substrat sorrenc o groller, sovint amb corrents forts.

Avui dia, els glicimèrids són organismes típicament oportunistes i poden aparèixer o desaparèixer d'una zona concreta a causa de factors indeterminables prèviament.

THOMAS (1975) indica que les dades obtingudes d'observacions paleoecològiques a diferents punts confirmen quasi invariablement l'hàbitat oportunista de les espècies de *Glycymeris* dintre el registre fòssil.

DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA I ESTRATIGRÀFICA

G. glycymeris és coneguda des del Miocè a l'actualitat.

Del Miocè ha estat citada a les conques europees (França, Itàlia, Bèlgica, Holanda, Alemanya, Polònia).

Durant el Pliocè ocupa les conques del nord d'Europa, l'Atlàntic (des de França fins al Marroc) i la Mediterrània.

Del Pleistocè ha estat citada a la Mediterrània i avui dia es troba a la Mediterrània i a l'Atlàntic des de Noruega fins a les illes Canàries.

COMENTARI

Hi ha molt poques valves d'aquesta espècie, i totes elles de dimensions molt reduïdes. Per aquest motiu, hom ha considerat més adient de mantenir la determinació a nivell de *G. aff. glycymeris*, ja que les figures de la bibliografia consultada corresponen a individus de talla superior i que presenten característiques morfològiques diferents (per exemple, les xarneres són més desenvolupades i d'aspecte allunyat de les corresponents als nostres individus).

Hom ha comparat la fauna procedent del Pliocè de l'Empordà amb els exemplars de *G. glycymeris* dipositats a les col·leccions de malacofauna fòssil de l'IRSNB i hom ha pogut comprovar que, si bé són molt similars als nostres, en difereixen per la morfologia de la closca (els de l'Empordà presenten un contorn quasi circular) i per la xarnera.

Glycymeris (Glycymeris) aff. insubrica (Brocchi, 1814)

(Fig. 4, K-L)

- 1814 *Arca insubrica* Brocchi, p. 492, tav. XI, fig. 10a-b.
1881 *Pectunculus insubricus* Brocchi var. *subalpina* Fontannes. FONTANNES, p. 175, pl. XI, fig. 3.
1891 *Pectunculus violacescens* Lamarck var. *solida* B.D.D. BUCQUOY *et al.*, p. 205, pl. 36, fig. 6-7.
1894 *Pectunculus insubricus* Brocchi. ALMERA, pàgina 114.
1898 *Pectunculus insubricus* Brocchi var. *subalpina* Fontannes. ALMERA & BOFILL, p. 126.
1898 *Axinea insubrica* (Br.). SACCO, p. 31, tav. VIII, fig. 15-20.
1902 *Pectunculus (Axinaea) cor* Lamarck. DOLLFUS & DAUTZENBERG, p. 359, pl. XXXII, fig. 12, 15, 19, 21, 23, 25, 26.
1907 *Pectunculus insubricus* Brocchi var. *subalpina* Fontannes. ALMERA, p. 221.
1907 *Pectunculus (Axinea) insubricus* Br. CERULLI-IRELLI, p. 121, tav. XI, fig. 1b, 2.
1913 *Pectunculus (Axinea) cor* Lamarck. COSSMANN & PEYROT, p. 131, pl. VI, fig. 13-16.
1952 *Pectunculus violacescens* Lamarck. LECOINTRE, p. 62.
1958 *Glycymeris (Glycymeris) cor* (Lamarck). ERUNAL-ERENTOZ, p. 144, pl. XXIII, fig. 1-2.
1963 *Glycymeris cor* (Lamk.). VENZO & PELOSIO, p. 145, tav. XLIII, fig. 3.
1965a *Glycymeris (s.s.) nummaria* (Linné). GLIBERT & VAN DE POEL, p. 86.
1966 *Glycymeris (Glycymeris) cor* (Lamarck). ROBBA, p. 486.
1970 *Glycymeris (Glycymeris) cor* (Lamarck). ANOSCIA, p. 221, tav. III, fig. 11.
1971 *Glycymeris violacescens* (Lamarck). D'ALESSANDRO, p. 383.
1973 *Glycymeris insubrica* (Brocchi). RUGGIERI, p. 161.
1974 *Glycymeris (Glycymeris) violacescens* (Lamarck). MALATESTA, p. 31, tav. II, fig. 1a-c.
1975 *Glycymeris violacescens* (Lamarck). D'ALESSANDRO & LAVIANO, p. 125.
1976 *Glycymeris (Glycymeris) violacescens* (Lk.). BRAMBILLA, p. 96, tav. XXIII, fig. 7-8.
1977 *Glycymeris (Glycymeris) violacescens* (Lamarck). MARASTI & RAFFI, p. 16.
1977 *Glycymeris violacescens* (Lm.). PARENZAN, p. 131.
1980 *Glycymeris (G.) violacescens* (Lamarck). ANDRÉS, p. 8.
1980 *Glycymeris (G.) insubrica* (Brocchi). MARASTI & RAFFI, p. 8.
1981 *Glycymeris (Glycymeris) insubrica* (Brocchi). BENIGNI & CORSELLI, p. 675.
1981 *Glycymeris (s.s.) violacescens* (Lamarck). MARTINELL & MARQUINA, p. 17.
1982 *Glycymeris (Glycymeris) insubricus* (Brocchi). ANDRÉS, p. 118, lám. 2, fig. 1-4.
1982 *Glycymeris (s.s.) aff. violacescens* (Lamarck). MARTINELL & DOMÈNECH, p. 382.
1982 *Glycymeris violacescens* (Lamarck). MECO, p. 18, lám. XII, fig. 2-3.
1983 *Glycymeris (G.) insubrica* (Brocchi). AIMASSI & FERRERO MORTARA, p. 188.
1983 *Glycymeris (G.) insubrica* (Brocchi). AIMONE & FERRERO MORTARA, p. 298.

- 1983 *Glycymeris (Glycymeris) aff. insubrica* (Brocchi). DOMÈNECH, p. 93, lám. 3, fig. 1-3, 7-8.
1984 *Glycymeris violacescens* (Lamarck). LANDAU, p. 141.
1984 *Glycymeris (s.s.) violacescens* (Lamarck). MARTINELL & DOMÈNECH, p. 168.

MATERIAL

G. insubrica és una espècie relativament abundant en el jaciment del cementiri de Siurana. S'han recollit 64 valves esquerres i 71 de dretes a la unitat U₁ d'aquest aflorament, i també es troba en els mostres sistemàtics d'aquesta unitat i de U₂ (2 valves dretes i 3 d'esquerres a U₁6; 3 de dretes i 1 d'esquerra a U₁7; 2 de dretes i 2 d'esquerres a U₁8; 1 de dreta a U₁9 i 1 de dreta a U₁11; 3 valves esquerres a U₂1, 1 valva dreta a U₂3 i 1 d'esquerra a U₂9).

També ha estat recollida 1 valva dreta al jaciment de Vila-robau.

DESCRIPCIÓ

Es tracta de closques subcirculars, allargades en sentit antero-posterior. Presenten un bombament molt acusat, sobretot a la zona central, i són equilàteres i equivalves.

Els umbes són prominents i ben marcats, lleugerament prosogirs.

L'ornamentació és constituïda per unes còstules planes, suaus i nombroses, creuades per les línies de creixement.

El lligament és intern i situat sota l'umbe, sobre una plataforma subtriangular, molt allargada pels extrems.

La superfície interna és quasi llisa, i només reflecteix de manera molt suau l'ornamentació externa.

És una forma dimiària, amb les impressions musculars pràcticament iguals entre si i situades sobre unes suaus protuberàncies de la conquilla. La seva forma és ovalada, amb el diàmetre màxim quasi paral·lel a la xarnera.

La línia paleal, sencera, és ben marcada i és situada bastant propera a la vora ventral.

Els marges interns són fortament crenulats.

Xarnera: És taxodonta i relativament estreta. Totes dues valves són formades per dues sèries de dents, de disposició subhoritzontal-horitzontal, més grans i separades, en general, com més allunyades són de l'umbe.

A la part central de la xarnera apareixen unes dents petites que uneixen ambdues rengleres.

ECOLOGIA

A partir de les dades de PÉRÈS & PICARD (1964), *G. insubrica* és una espècie psamòfila. Segons BRAMBILLA (1976), aquesta espècie (que cita sota el nom de *G. violacescens*) és característica del pis infralitoral (entre 2,5 i 25 metres de profunditat).

THOMAS (1975) indica que a les costes britàniques aquesta espècie prefereix fons durs o de palets, on hi ha un gran moviment d'aigües, i no es troba en mostres recollides en aigües calmes amb sediments fins associats. Assenyala la seva presència entre 16 i 100 metres de fondària.

Segons BENIGNI & CORSELLI (1981), *G. insubrica* avui dia es troba a la Mediterrània a profunditats entre 7 i 9 metres, en sorres de mida mitjana-petita.

De la mateixa manera que *G. glycymeris*, *G. insubrica* és una espècie infàunica i suspensívora, que viu enterrada superficialment i presenta un hàbit excavador lent.

DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA I ESTRATIGRÀFICA

G. insubrica és coneguda del Miocè a l'actualitat.

Durant el Miocè ocupava les conques europees i africanes (Mediterrània) i al Pliocè es trobava a tota la Mediterrània, a la conca del Guadalquivir i a les costes atlàntiques de Portugal i el Marroc.

Del Pleistocè és coneguda de la Mediterrània i actualment ocupa aquesta mar i les costes atlàntiques des de Portugal a les illes del Cap Verd.

COMENTARI

Igual com passa en el cas de *G. glycymeris*, aquesta espècie és representada per exemplars de dimensions molt reduïdes, fet que dificulta la seva determinació. Per aquest motiu hom ha considerat prudent parlar de *G. aff. insubrica*. D'altra part, els Glicimèrids en general presenten una morfologia de la closca convergent i això propicia el confusionisme en estadis juvenils.

Tanmateix, l'observació de la iconografia existent sobre l'espècie ha permès de constatar la forta variació en l'aspecte de la xarnera, i hom no ha trobat pràcticament cap exemplar figurat que pogués ser assimilat als nostres en aquest aspecte.

Igualment, cal remarcar que l'àrea lligamentosa d'aquests és sempre molt més reduïda que no pas la dels que hom ha pogut veure figurats, i el contorn de les valves és molt més regular.

Aquesta espècie també es troba a les col·leccions de malacofauna fòssil de l'IRSNB. Solament pel que fa referència als exemplars juvenils que s'hi troben, les coincidències morfològiques són més evidents.

Per tot això, les sinonímies que s'adjunten han de ser considerades amb reserves en el sentit de la identitat morfològica.

La figura original de BROCCHI (1814) recorda molt les formes de *G. insubrica*, encara que presenta les valves més bombades.

Un dels exemplars recollectats en el jaciment de Vila-robau coincideix plenament amb la figuració de FONTANNES (1881) (pl. XI, fig. 3) per a *G. insubrica* var. *subalpina* Fontannes, forma que ja ALMERA & BOFILL (1898) havien assenyalat per a Siurana i Basseia. Es tracta d'una sola valva dreta, allargada en sentit antero-posterior i de dimensions considerables, totalment diferent de les que hom ha recollectat en els altres jaciments, però que pot representar una forma divergent de l'espècie.

Quant a la nomenclatura, ha estat molt discutida per diferents autors (des de SACCO, 1898 fins a SIRNA, 1978). Aquest darrer autor fa un estudi molt detallat d'aquest aspecte, per arribar a la conclusió que el nom vàlid per a l'espècie és *G. insubrica* (Brocchi), i són sinonímies tots els altres noms que ha rebut (*G. cor*, *G. nummaria*, *G. violacescens*, etc.).

Ordre: *MYTILOIDA* Férussac, 1822
Superfam: *PINNACEA* Leach, 1819
Família: *PINNIDAE* Gray, 1842
Gènere: *Atrina* Gray, 1842
***Atrina pectinata* (Linné, 1767)**

(Fig. 4, M)

- 1850 *Pinna pectinata* Linnaeus. WOOD, p. 50, tab. VIII, fig. 11.
1881 *Pinna pectinata* Linné. NYST, p. 160, pl. XVI, fig. 2a-b.
1882 *Pinna Brocchii* D'Orbigny. FONTANNES, p. 146, pl. VIII, fig. 21-22.
1890 *Pinna pectinata* Linné. BUQUOY *et al.*, p. 118, pl. 23, fig. 1.
1894 *Pinna Brocchii* D'Orbigny. ALMERA, p. 114.
1898 *Pinna Brocchii* D'Orbigny, p. 118.
1898 *Pinna pectinata* (L.). SACCO, p. 29, tav. VIII, fig. 1-5.
1902 *Pinna pectinata* Linné. DOLLFUS & DAUTZENBERG, p. 396, pl. XXXIV, fig. 33.
1907 *Pinna brocchii* D'Orbigny. ALMERA, p. 215.
1907 *Pinna pectinata* L. var. *Brocchii* D'Orbigny. CERULLI-IRELLI, p. 100, tav. VI, fig. 15.
1914 *Atrina ferealevis* Cossmann & Peyrot. COSSMAN & PEYROT, p. 266, pl. XI, fig. 9.

- 1914 *Atrina basteroti* Cossmann & Peyrot. COSSMANN & PEYROT, p. 240, pl. 31-32.
- 1945 *Pinna (Atrina) pectinata* Linné. GLIBERT, pàgina 56.
- 1952 *Pinna pectinata* Linné. LECOINTRE, p. 63.
- 1952 *Pinna Brocchii* D'Orbigny. LECOINTRE, p. 64.
- 1957 *Pinna pectinata* Linné. GLIBERT, p. 22.
- 1963 *Pinna (Pinna) pectinata brocchii* D'Orbigny. VENZO & PELOSIO, p. 148, tav. XLIII, fig. 14.
- 1964 *Atrina (Servatrina) pectinata* (Linné). COMPAGNONI, p. 265, fig. 12.
- 1965b *Atrina brocchii* (Orbigny). GLIBERT & VAN DE POEL, p. 9.
- 1966 *Pinna pectinata brocchii* D'Orbigny. DIENI & MASSARI, p. 101.
- 1969 *Pinna pectinata* (Linné). DI GERONIMO, pàgina 116.
- 1969 *Pinna (Pinna) pectinata brocchii* D'Orb. RUGGIERI *et al.*, p. 186.
- 1971 *Pinna (Pinna) rudis* Linné. MONTERO-AGÜERA, p. 214, fig. 206.
- 1974 *Atrina pectinata* (Linné). MALATESTA, p. 36.
- 1975 *Pinna (Atrina) pectinata* Linneo. CARETTO, p. 78, tav. 1, fig. 1-3; tav. 2, fig. 1-2; tav. 4, fig. 3a-b.
- 1975 *Pinna pectinata* var. *brocchii* d'Orbigny. FEKIH, p. 32, pl. V, fig. 2.
- 1975 *Atrina pectinata* (Linné). PAVIA, p. 115.
- 1976 *Atrina pectinata* (L.). BRAMBILLA, p. 98, tav. XXIII, fig. 19-20.
- 1977 *Atrina pectinata* (Linné). MARASTI & RAFFI, p. 17.
- 1979 *Atrina pectinata* (Linné). MONTEFAMEGLIO *et al.*, p. 193.
- 1980 *Atrina pectinata* (Linné). MARASTI & RAFFI, p. 9.
- 1980 *Atrina pectinata* (L.). PIANI, p. 184.
- 1981 *Pinna (Pinna) pectinata* Linné. LAURIAT-RAGE, p. 41, pl. IV, fig. 3.
- 1981 *Pinna (s.s.) pectinata* Linné. MARTINELL & MARQUINA, p. 17.
- 1982 *Atrina pectinata* (Linné). ANDRÉS, p. 130, lám. 2, fig. 9-10.
- 1982 *Atrina pectinata* (L.). ANFOSSI *et al.*, p. 90.
- 1983 *Atrina pectinata* (Linneo). AIMONE & FERREIRO MORTARA, p. 299.
- 1983 *Atrina pectinata* (Linné). DOMÈNECH, p. 97, lám. 3, fig. 10.

MATERIAL

D'aquesta espècie, només se'n disposa d'un exemplar en bon estat de conservació recollit en el mostreig de recerca del jaciment del cementiri de Siurana. Atesa la seva extrema fragilitat, en aquest mateix jaciment, així com al de Mas Siurana, amb freqüència també se n'hi troben fragments.

DESCRIPCIÓ

Aquest exemplar té les vores bastant trencades i, malgrat trobar-se amb les dues valves unides, només és visible la valva dreta, ja que l'esquerra és molt més trencada. És tracta d'una valva de dimensions grans en relació a la mida mitjana de la malacofauna dels jaciments estudiats. És lleugerament bombada i de contorn triangular allargat. L'umbe és trencat.

L'ornamentació és formada per còstules radials que ocupen la part posterior de la valva. Aquestes còstules hi apareixen en nombre d'onze, però a la regió umbonal se'n veuen 7 de clares, i les altres (situades al centre de la valva) són marcades molt suaument. En direcció a la zona més distal i aproximadament a 2/3 parts de la vora inferior es fan ja evidents totes les còstules, les quals a la vegada són més amples i se separen entre si.

A la part superior (propera a l'umbe) de la zona anterior, l'ornamentació és formada per unes estries que, partint de l'àrea umbonal, es disposen en sentit transversal i en direcció a la part posterior, on moren després d'entrecruar-se amb les primeres còstules longitudinals. La part distal de la zona anterior de la valva és pràcticament tota trencada. No s'aprecia la superfície interna, ja que l'individu està inclòs en el sediment.

ECOLOGIA

Actualment, *A. pectinata* és una forma semiinfaunica, que viu parcialment enterrada en el sediment i fixada en el substrat mitjançant el bissus.

MONTERO AGÜERA (1971) cita *P. rudis* entre 1 i 10 metres de fondària a les costes espanyoles. Aquest autor considera que *A. pectinata* és un sinònim de *P. rudis*.

KAUFFMAN (1969) indica que les espècies de la família *Pinnidae* predominen en ambients d'interior de plataforma, que inclouen àrees d'aigües somes amb molta activitat dels corrents i les onades. Les closques són enclavades en substrats sorrenços o argilosos amb l'extrem de l'umbe a la part inferior i l'eix central en disposició vertical. L'animal és capaç d'excavar verticalment, però té un moviment en sentit horitzontal molt restringit.

CARETTO (1975) li dona una batimetria entre la zona infralitoral i els 500 metres de fondària. Igualment, assenyalava que *A. pectinata* viu a fons costaners o situats dintre el domini nerític, en presència de sorres o d'argiles sorrenques.

DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA I ESTRATIGRÀFICA

A. pectinata és coneguda des del Miocè a l'actualitat.

Durant el Miocè ja ocupava totes les conques europees, des de la mar del Nord fins a la Mediterrània i al Paratetis (Holanda,

Bèlgica, Alemanya, conca del Loira, Portugal, Itàlia, Polònia i conca de Viena).

Al Pliocè ha estat citada dels jaciments del nord d'Europa i Anglaterra, a Itàlia, Espanya —Catalunya i conca del Guadalquivir—, Tunísia i Marroc.

Durant el Pleistocè apareix a Itàlia i al Marroc.

Actualment presenta una distribució geogràfica molt àmplia i es troba a la zona indo-pacífica, a l'Atlàntic i a la Mediterrània.

COMENTARI

A. pectinata és una espècie força variable morfològicament, i s'ha considerat sovint una forma actual, mentre que la forma fòssil era denominada *A. brocchii*. Actualment sembla que el corrent principal és considerar la mateixa espècie tant en el registre fòssil com en els mars actuals.

CARETTO (1975) fa un estudi sobre el gènere *Pinna* en el Pliocè italià i arriba a la conclusió que els exemplars fòssils es poden assignar a les dues espècies que actualment viuen a la Mediterrània, com són *P. nobilis* i *A. pectinata*. Aquest autor realitza una acurada revisió de les citacions bibliogràfiques sobre el gènere al Pliocè i estableix una sèrie de criteris morfològics per a distingir aquestes espècies a l'estat fòssil.

Un dels principals problemes a l'hora de determinar una *Pinna* o una *Atrina* resideix en l'extrema fragilitat de les closques. Aquest fet, juntament amb l'acusada variabilitat de la forma de les valves i de l'ornamentació, així com l'àmplia repartició geogràfica actual, ha conduït a una gran confusió dintre la bibliografia, amb l'aparició de varietats, subespècies, espècies noves, etc. (SACCO, 1898; COSSMANN & PEYROT, 1914, etc.).

En referència als darrers autors citats, hom ha seguit la tònica de CARETTO (1975) pel que fa referència a la inclusió de les espècies per ells establertes sobre material del Miocè d'Aquitània com a sinònims d'*A. pectinata*. Les figures pertanyen a exemplars fragmentaris i les poques característiques que s'hi aprecien es corresponen força exactament amb les dels nostres exemplars.

Finalment, hom ha volgut comparar aquest material amb el dipositat a les col·leccions de fauna fòssil de l'IRSNB, però el problema de la fragilitat de les closques ha impedit de veure si realment existeixen

diferències entre un i altre material. En principi, però, els exemplars (o fragments) que s'hi troben són similars als nostres quant a les característiques morfològiques de la closca (ornamentació, etc.).

AGRAÏMENTS

Agraieixo l'ajut prestat en la realització d'aquest treball al doctor J. F. de Villalta, del CSIC; a la doctora A. Dhondt, de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique; i, molt especialment, al doctor J. Martinell, del Departament de Paleontologia de la Universitat de Barcelona. Sense la seva col·laboració i el seu estímul aquesta monografia no hauria estat possible.

BIBLIOGRAFIA

- AIMASSI, G. & FERRERO MORTARA, E. 1983. Osservazioni paleoecologiche e biostratigrafiche su una malacofauna pliocenica dell' Astigiano (Buttigliera d'Asti). *Boll. Malacologico*, XIX (9-12): 177-206.
- AIMONE, S. & FERRERO MORTARA, E. 1983. Malacofauna pliocenica di Cossato e Candelo (Biellese, Italia NW). *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 1 (2): 279-328.
- ALMERA, J. & BOFILL, A. 1898. Moluscos fósiles recogidos en los terrenos pliocenos de Cataluña. Descripción y figuras de las formas nuevas y enumeración de todas las encontradas en dichos yacimientos. *Bol. Com. Mapa Geol. España*, XXIV: 1-223.
- ANDRÉS, I. 1982. *Estudio malacológico (Clase Bivalvia) del Plioceno marino de Bonares (Huelva)*. Tesis doctoral. Universidad de Salamanca.
- ANFOSSI, G., BRAMBILLA, G. & MOSNA, S. 1982. La fauna del Plioceno di Taino (Varese). *Att. Inst. Geol. Pavia*, XXX: 83-102.
- BENIGNI, Ch. & CORSELLI, C. 1981. Paleocomunità a molluschi bentonici del Pliocene di Volpedo (Alessandria). *Riv. Ital. Paleont.*, 87 (4): 637-704.
- BRAMBILLA, G. 1976. I Molluschi Pliocenici di Villalvernia (Alessandria). I. Lamellibranchi. *Mem. Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. C. Sto. Nat. Milano*, XXI (III): 79-128.
- BROCCHI, G. 1814. *Conchologia fossile subapennina con osservazioni geologiche sulle Apennini e sul suolo adiacente*. 2 vols.
- BUCOUOY, E., DAUTZENBERG, P. & DOLLFUS, G. 1887-1889. *Les Mollusques Marins du Roussillon*. II: Pelécypodes. J. B. Baillière. Paris.
- CAPROTTI, E. 1972. I Bivalvi dello stratotipo piacentino (Castell' Arquato, Piacenza). *Natura*, 63 (1): 47-86.
- CAPROTTI, E. 1974. Molluschi del Tabianiano (Pliocene inferiore) della Val d'Arda. loro connessioni temporali e spaziali. *Conchiglie*, X (1-2): 1-47.

- CARETTO, P. G. 1975. I lamellibranchi del genere *Pinna* nel Pliocene piemontese. *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 14 (1): 75-94.
- COSSMANN, M. & PEYROT, A. 1911-12. Conchologie néogénique de l'Aquitaine. T. 1er.: Plélocypodes (Clavagellidae et Lucinidae). *Att. Soc. Linn. Bordeaux*, LXIII.
- COX, L. R. 1969. General Features of Bivalvia. In: *Treatise on Invertebrate Paleontology* (Moore, Ed.), N (1): 3-129.
- DOLLFUS, G. & DAUTZENBERG, P. 1902. Conchyliologie du Miocène Moyen du Bassin de la Loire. Première partie: Pélélocypodes. *Mém. Soc. Géol. France*, 27.
- DOMÈNECH, R. 1983. *Els Bivalves del Pliocè de l'Empordà. Sistemàtica i Paleocologia*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona.
- ERUNAL-ERENTÖZ, L. 1958. Mollusques du Néogène des Bassins de Karaman, Adana et Hatay (Turquie). *Publ. Inst. Etud. et Rech. Min. Turquie*, sér. C, 4.
- FEKIH, M. 1975. Paleocologie du Pliocene marin au nord de la Tunisie. *Ann. Min. et Geol.*, 27.
- FONTANNES, F., 1881-82. *Les Mollusques Pliocènes de la vallée du Rhône et du Roussillon*. T. II: *Acephalés*. Savy. Paris.
- GLIBERT, M. 1945. Faune malacologique du Miocène de la Belgique. I. Pélélocypodes. *Mém. Mus. R. Hist. Nat. Belgique*, 103.
- GLIBERT, M. & VAN DE POEL, L. 1965. Les Bivalvia fossiles du Cenozoïque étranger des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. I. Paletaxodontida et Eutaxodontida. *Inst. R. Sci. Nat. Bel.* (Mém.), 2ème. ser., 77: 1-11.
- HOFFMAN, A. 1978. Growth allometry in a bivalve *Anadara diluvii* (Lamarck) from the badenian (Miocene) Korytrica Clays, Poland. *Acta Paleontol. Polonica*, 23 (1): 41-49.
- KAUFFMAN, E. G. 1969. Form, function and evolution. In: *Treatise of Invertebrate Paleontology* (Moore, Ed.), N (1): 129-205.
- LANDAU, B. 1984. A discussion of the Molluscan of two Pliocene localities in the province of Huelva (Spain), including descriptions of six new species. *Tertiary Res.*, 6 (4): 135-155.
- LAURIAT-RAGE, A. 1981. Les Bivalves du Redonien (Pliocène atlantique de France). Signification stratigraphique et paléobiogéographique. *Mém. Mus. Nat. d'Hist. Nat.*, ser. C, XLV.
- MALATESTA, A. 1974. Malacofauna pliocenica umbra. *Mem. Serv. Cart. Ital.*, XIII.
- MARTINELL, J. 1971. *Estudio preliminar del yacimiento pliocénico del cementerio de Ciurana (Gerona)*. Tesi de llicenciatura. Universitat de Barcelona.
- MARTINELL, J. 1973. Algunos datos paleoecológicos y tafonómicos de un yacimiento pliocénico del Ampurdán. *Acat Geol. Hisp.*, VIII (1): 16-20.
- MARTINELL, J. 1976. *Estudio de la fauna malacológica (Gastropoda) del Plioceno del Empordà, Girona*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona.
- MARTINELL, J. 1977. Repartición geográfica y estratigráfica de los *Gastropoda* del Plioceno de l'Empordà (Girona, Catalunya). *Acta Geol. Hisp.*, XII (4-6): 107-111.
- MARTINELL, J. 1982. Pliocenic shallow marine environments from NE Spain. *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 21 (2): 303-310.
- MARTINELL, J. & DOMÈNECH, R. 1982. El Plioceno marino de la margen derecha del río Fluvià (Alt Empordà, Girona). *Estudios Geológicos*, 38: 379-384.
- MARTINELL, J. & DOMÈNECH, R. *in litt.* Característiques tafonòmiques i paleoecològiques del Pliocè mari de l'Empordà. *Ann. Inst. Est. Empord.*
- MECO, J. 1982. Los bivalvos fósiles de las Canarias orientales. *An. Estud. Atl.*, 28: 65-125.
- MONTERO-AGÜERA, I. 1971. *Moluscos Bivalvos españoles*. Publ. Univ. Sevilla. Sevilla.
- NEWELL, N. D. 1969. Classification of Bivalvia. In: *Treatise on Invertebrate Paleontology* (Moore, Ed.), N (1): 205-925.
- NYST, H. 1881-1878. Concholyologie des terrains tertiaires de la Belgique. I: terrain Pliocène. Scaldisien. *Ann. Mus. R. Hist. Nat. Belg.*, II.
- PÉRÈS, J. M. & PICARD, J. 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. trav. stat. Mar. Endoume*, 31 (47): 5-137.
- ROBBA, E. 1968. Molluschi del Tortoniano-tipo (Piemonte). *Riv. Ital. Paleont.*, 74 (2): 457-646.
- ROBBA, E. 1981. Studi paleoecologici sul Pliocene ligure. IV. Malacofauna batiale della Liguria occidentale. *Riv. Ital. Paleont.*, 87 (1): 93-164.
- ROUCHY, J. M. & FRENEIX, S. 1979. Quelques gisements messiniens de bivalves (formations des tripolis d'Algérie et du Maroc). Signification paléocécologique. *Ann. Géol. Pays Hellen.*, t. hors sér., III: 1061-1070.
- SACCO, F. 1898. *I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Arcidae... Malletidae*. Roma.
- SAVAZZI, E. 1981. *Barbatia mytiloides* and the evolution of shell torsion in arcid pelecypods. *Lethaia*, 14 (2): 143-150.
- SIRNA, G. 1978. Problemi di nomenclatura: la priorità di *Glycymeris insubricus* (Brocchi). *Conchiglie*, 14 (9-10): 181-184.
- STANLEY, S. M. 1970. *Relation of shell form to life habits in the Bivalvia (Mollusca)*. Geological Soc. of Amer., 125.
- STCHEPINSKY, V. 1938. Contribution à l'étude du Sahélien de Tunisie. *Mem. Soc. Géol. France*, 37.
- THOMAS, R. D. K. 1975. Functional morphology, ecology and evolutionary conservatism in the Glycymerididae (Bivalvia). *Palaeontology*, 18 (2): 217-254.
- VENZO, S. 1933. I fossili del Neogene trentino veronese et brisicano. Pesci, Crostacei e Lamellibranchi. *Paleont. Ital.*, XXXIV: 31-84.
- VENZO, S. & PELOSIO, G. 1963. La malacofauna tortoniana dell colle di Vigeleno (Preappennino piacentino). *Palaeont. Ital.*, LVIII: 43-213.
- VOKES, H. E. 1980. *Genera of the Bivalvia: a systematic and bibliographic catalogue* (revised and updated). Plenum. New York.
- WOOD, S. V. 1850. A monograph of the Crag Mollusca with descriptions of shells from the Upper Tertiaries of the British Islands. vol. II: Bivalves. *Palaeont. Soc.*

