Prov. T 14/108

T
14
85

UNIVERSIDAD DE GRANADA
15 JUL. 1993
COMISION DE DOCTORADO

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
GRANADA
Nº Documento b19666895
Nº Copia 12121774

UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS

UNIVERSIDAD DE GRANADA
Facultad de Ciencias
Fecha 2 - AGO 1993
ENTRADA NUM. 1118

Departamento de Estratigrafía y
Paleontología

UNIVERSIDAD
15 JUL. 1993
COMISION DE DOCTORADO

Los Ostrácodos y la evolución paleoambiental del Neógeno reciente del NO de Marruecos y del SE de España

TESIS DOCTORAL

Driss Nachite.

Granada, 1993

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE ESTRATIGRAFIA Y PALENTOLOGIA

LOS OSTRACODOS Y LA EVOLUCIÓN PALEOAMBIENTAL DEL NEOGENO RECIENTE DEL NO DE MARRUECOS Y DEL SE DE ESPAÑA.

Memoria que presenta Driss Nachite para optar al Grado de Doctor en Ciencias Geológicas por la Universidad de Granada

Fdo: Driss Nachite.

V°B° DEL DIRECTOR

Fdo: Jorge Martínez Gallego.

UNIVERSIDAD DE GRANADA
1993

INDICE

INTRODUCCIÓN.

PRIMERA PARTE: SISTEMATICA

TECNICAS.

Muestreo 2
Preparación de las muestras 2
Metodología del estudio de los Ostrácodos 3
Abreviaturas 6

SISTEMATICA.

Clase **CRUSTACEA** Pennant 1777 8
Sybclase **OSTRACODA** Latreille 1806 8
Orden **PODOCOPA** G. W. Müller 1894 8
Suborden **PLATYCOPA** Sars 1866 8
Familia **CYTHERELLIDAE** Sars 1866 8
Subfamilia CYTHERELLINAE Pokorný, 1850 8
Género *Cytherella* Jones, 1849 8
Cytherella alvearium Bonaduce, Ciampo & Masoli,1975 8
Cytherella balermaensis sp. nov 9
Cytherella postdenticulata Oertli, 1961 10
Cytherella pulchella Ruggieri, 1967 10
Cytherella robusta Colalongo & Pasini, 1980 11
Cytherella scutulum Ruggieri, 1976 13
Cytherella vulgata Ruggieri, 1962 14
Cytherella sp. 16
Género *Cytherelloidea* Alexander, 1929 16
Cytherelloidea tetuaniensis Nachite, 1993 16
Suborden **PODOCOPA** Sars 1866 18
Superfamilia **BAIRDIACEA** Sars 1866 18
Familia **BAIRDIIDAE** Sars 1866 18
Género *Bairdia* Mc Coy, 1844 18
Bairdia conformis Terquem, 1878 18
Bairdia frequens G. W. Müller, 1894 18
Bairdia longevaginata G. W. Müller, 1894 19
Bairdia mediterranea G. W. Müller, 1894 20
Bairdia nigrescens Ruggieri, 1962 21
Bairdia cf. *B. porcera* Ciampo, 1981 21
Bairdia reticulata G. W. Müller, 1894 22
Bairdia subdeltoidea (Münster, 1830) 22
Bairdia sp 23
Familia **BYTHOCYPRIDIDAE** Maddocks 1969 24
Género *Bythocypris* Brady, 1880 24
Bythocypris lucida (Seguenza, 1880) 24

Bythocypris obtusata (Sars, 1866) 24
Bythocypris tenera Breman, 1975 25
Bythocypris sp. Yassini, 1979 26
Bythocypris sp. 27
Superfamilia **CYTHERACEA** Baird 1850 27
Familia **CYTHERIDAE** Baird 1850 27
Subfamilia CYTHERINAE Baird, 1850 27
Tribu CYTHERINI Baird, 1850 27
Género *Cluthia* Neale, 1973 27
Cluthia keiyi Neale, 1975 27
Género *Cytheromorpha* Hirschmann, 1909 28
Cytheromorpha reticulata Colalongo & Pasini, 1980 28
Género *Microcytherura* G. W. Müller, 1894 29
Microcytherura nigrescens G. W. Müller, 1894 29
Género *Tetracytherura* Ruggieri, 1952 29
Tetracytherura angulosa (Seguenza, 1880) 29
Género *Paijenborchella* Kingma, 1948 30
Paijenborchella iocosa Kingma, 1948 31
Familia **LEPTOCYTHERIDAE** Hanai 1957 31
Género *Leptocythere* Sars, 1928 31
Leptocythere bacescoi (Rome, 1942) 31
Leptocythere cf. *L. basescoi* (Rome, 1942) 32
Leptocythere bituberculata Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975 32
Leptocythere lagunae Hartmann, 1958 33
Leptocythere levis (G. W. Müller, 1894) 33
Leptocythere multipunctata (Seguenza, 1883) 34
Leptocythere omnireticulata Aruta, 1982 35
Leptocythere pellucida (Baird, 1850) 35
Leptocythere ramosa (Rome, 1942) 37
Leptocythere subcaspia (Livental, 1929) 37
Leptocythere sp. A. 38
Leptocythere sp. B. 38
Leptocythere sp. C. 39
Género *Amnicythere* Devoto, 1965 39
Amnicythere cf. *A. antoninus* Carbonnel, 1969 39
Amnicythere litica (Livental, 1935) 40
Género *Maeotocythere* Stancheva, 1968 40
Maeotocythere praebaquana (Livental, 1929) 40
Género *Tavanicythere* Bossio, 1980 41
Tavanicythere sp. A. 41
Género *Callistocythere* Ruggieri, 1953 42
Callistocythere adriatica Masoli, 1968 43
Callistocythere cf. *C. assueta* Ciampo, 1983 44
Callistocythere diffusa (G. W. Müller, 1894) 45
Callistocythere discrepans (G. W. Müller, 1894) 47
Callistocythere flavidofusca (Ruggieri,1950) 48
Callistocythere gilva Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975 50
Callistocythere littoralis (G. W. Müller, 1894) 51
Callistocythere cf. *C. littoralis* (G. W. Müller, 1894) 54
Callistocythere lobiancoi (G. W. Müller, 1894) 54
Callistocythere pallida (G. W. Müller, 1894) 56
Callistocythere praecincta Ciampo, 1976 58
Callistocythere cf. *C. rastrifera* (Ruggieri, 1953) 59
Callistocythere sp. 2 van Hinte, Colin & Lehmann, 1981 60

Callistocythere sp. A. 61
Callistocythere sp. B. 62
Callistocythere sp. C 63
Callistocythere sp. D 63
Familia **EUCYTHERIDAE** Puri 1954 64
Género *Eucythere* Brady, 1868 64
Eucythere curta Ruggieri, 1975 64
Eucythere declivis (Norman, 1865) 65
Familia **CYTHERIDEIDAE** Sars 1925 66
Subfamilia CYTHERIDEINAE Sars, 1925 66
Género *Cyprideis* Jones, 1857 66
Cyprideis pannonica (Mehes, 1908) 66
Cyprideis sp. Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, 1993 68
Género *Cytheridea* Bosquet, 1852 69
Cytheridea acuminata Bosquet, 1852 *neapolitana* Kollmann, 1960 69
Género *Haplocytheridea* Stephenson, 1936 72
Haplocytheridea basiliensis Oertli, 1955 72
Género *Miocyprideis* Kollmann, 1960 72
Miocyprideis fortisensis fortisensis (Keij, 1955) 72
Familia **CUSHMANIDEIDAE** Puri 1973 73
Género *Pontocythere* Dubowsky, 1939 73
Pontocythere elongata (Brady, 1868) 73
Pontocythere lithodomoides (Bosquet, 1852) 74
Pontocythere rubra (G. W. Müller, 1894) 75
Pontocythere turbida (G. W. Müller, 1894) 76
Familia **KRITHIDAE** Mandelstam 1960 77
Género *Parakrithe* van den Bold, 1958 78
Parakrithe sp. A. Peypouquet, 1977 78
Parakrithe robusta van den Bold, 1960 80
Parakrithe sp. 82
Género *Krithe* Brady, Crosskey & Robertson, 1874 82
Krithe sp. B. Peypouquet, 1977 82
Krithe sp. C. Peypouquet, 1977 83
Krithe sp. G. Peypouquet, 1977 85
Krithe sp. H. Peypouquet, 1977 86
Familia **NEOCYTHERIDEIDAE** Puri 1957 87
Género *Neocytherideis* Puri, 1952 87
Neocytherideis fasciata (Brady & Robertson, 1874) 87
Neocytherideis complicata (Ruggieri, 1953) 88
Neocytherideis cylindrica (Brady, 1869) 89
Neocytherideis sulcata (brady, 1869) 89
Género *Sahnicythere* Athersuch, 1982 90
Sahnicythere retroflexa (Klie, 1936) 90
Familia **TRACHYLEBERIDIDAE** Sylvester-Bradley 1948 91
Género *Acanthocythereis* Skogsberg, 1928 91
Acanthocythereis hystrix (Reuss, 1850) 91
Género *Bosquetina* Keij, 1957 93
Bosquetina dentata (G. W. Müller, 1894) 93
Bosquetina rhodiensis Sissingh, 1972 95
Género *Occultocythereis* Howe, 1951 95
Occultocythereis dohrni Puri, 1963 95
Subfamilia TRACHYLEBERIDINAE Sylvester-Bradley, 1948 97
Tribu COSTAINI Hartmann & Puri, 1974 97

Género *Carinocythereis* Ruggieri, 1956 97
Carinocythereis carinata (Roemer, 1838) 97
Género *Costa* Neviani, 1928 98
Costa batei (Brady, 1866) 98
Costa edwardsii (Roemer, 1838) 100
Costa punctatissima Ruggieri, 1962 101
Costa tricostata (Reuss, 1850) 102
Género *Chrysocythere* Ruggieri, 1961 103
Chrysocythere cataphracta Ruggieri, 1962 103
Género *Cistacythereis* Uliczny, 1969 103
Cistacythereis caelatura 103
Género *Falunia* Grekoff & Moyes, 1955 104
Falunia costata Moyes, 1965 104
Género *Hiltermannicythere* Bassiouni, 1970 104
Hiltermannicythere emaciata (Brady, 1866) 104
Hiltermannicythere ficarazzensis Bassiouni, 1970 105
Hiltermannicythere quadridentata (Baird, 1850) 106
Hiltermannicythere retifastigata (Jones, 1856) 107
Hiltermannicythere sp. 107
Tribu PTERYGOCYTHEREIDINI Puri, 1957 108
Género *Pterygocythereis* Blake, 1933 108
Pterygocythereis jonesii (Baird, 1850) 108
Pterygocythereis siveteri Athersuch, 1978 110
Género *Lixouria* Uliczny, 1969 111
Lixouria testudo (Namias, 1900) 111
Tribu ECHINOCYTHEREIDINI Hazel, 1967 111
Género *Echinocythereis* Puri, 1954 111
Echinocythereis scabra (von Muenster, 1830) 111
Género *Henryhowella* Puri, 1957 112
Henryhowella asperrima (Reuss, 1850) 112
Subfamilia BUNTONIINAE Apostolescu, 1961 114
Género *Buntonia* Howe, 1935 114
Buntonia sublatissima (Neviani, 1906) 114
Buntonia rara n. sp. 115
Buntonia sp. 2. Russo & Bossio, 1976 117
Género *Rectobuntonia* Sissingh, 1972 118
Rectobuntonia aff. *R. hilaris* Ciampo, 1983 118
Rectobuntonia miranda Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975 118
Rectobuntonia subulata (Ruggieri, 1954) 119
Subfamilia CAMPYLOCYTHERINAE Puri, 1960 120
Tribu LEGUMINOCYTHERINI Howe, 1961 120
Género *Leguminocythereis* Howe & Law, 1936 120
Leguminocythereis sp. 120
Género *Ruggieria* Keij, 1957 121
Ruggieria tetraptera (Seguenza, 1880) 121
Familia **HEMICYTHERIDAE** Puri, 1953 126
Género *Graptocythere* Ruggieri, 1972 126
Graptocythere hscripta (Capeder, 1900) 126
Subfamilia HEMICYTHERINAE Puri, 1953 128
Tribu HEMICYTHERINI Puri, 1953 128
Género *Heterocythereis* Elofson, 1941 128
Heterocythereis albomaculata (Baird, 1838) 128
Género *Muellerina* Bassiouni, 1965 129
Muellerina lacunosa (Jones, 1856) 129

Tribu AURILINI Puri, 1973 130
Género *Mutilus* Neviani, 1928 130
Mutilus elegantulus Ruggieri & Sylvester-Bradley, 1975 130
Mutilus labiatus Moyes, 1965 131
Mutilus semilunatus (Seguenza, 1879) 131
Género *Aurila* Pokorný, 1955 132
Aurila cimbaeformis (Seguenza, 1882) 132
Aurila convexa (Baird, 1850) 132
Aurila ducasseae Moyes, 1965 136
Aurila oblonga Moyes, 1961 136
Aurila panormitana Ruggieri, 1975 137
Género *Peteraurila* Aruta & Ruggieri, 1980 137
Peteraurila sp. 137
Subfamilia THAEROCYTHERINAE Hazel, 1967 138
Tribu THAEROCYTHERINI Hazel, 1967 138
Género *Hermanites* Puri, 1955 138
Hermanites haidingeri (Reuss, 1850) 138
Tribu BRADLEYINI Benson, 1972 139
Género *Quadracythere* Hornibrook, 1952 139
Quadracythere prava (Baird, 1850) 139
Quadracythere salebrosa Uliczny, 1969 140
Subfamilia UROCYTHEREIDINAE Hartmann & Puri, 1974 140
Género *Urocythereis* Ruggieri, 1950 140
Urocythereis favosa (Roemer, 1838) 140
Urocythereis oblonga (Brady, 1866) 141
Subfamilia ORIONINAE Puri, 1973 142
Género *Caudites* Coryell & Fields, 1937 142
Caudites calceolatus (Costa, 1853) 142
Género *Pachycaudites* Uliczny, 1969 143
Pachycaudites attenuata Ruggieri, 1980 143
Pachycaudites ungeri (Reuss, 1850) 143
Familia **CYTHERETTIDAE** Triebel 1972 144
Subfamilia CYTHERETTINAE Triebel, 1952 144
Género *Cytheretta* G. W. Müller, 1894 144
Cytheretta adriatica Ruggieri, 1952 144
Género *Flexus* Neviani, 1929 145
Flexus triebeli (Ruggieri, 1962) 145
Género *Protocytheretta* Puri, 1958 145
Protocytheretta obtusa Ruggieri, 1962 146
Género *Loculicytheretta* Ruggieri, 1954 146
Loculicytheretta pavonia (Brady, 1866) 146
Familia **LOXOCONCHIDAE** Sars 1925 147
Género *Loxoconcha* Sars, 1866 147
Loxoconcha bairdi G. W. Müller, 1912 148
Loxoconcha djaffarovi Schneider, 1956 148
Loxoconcha elliptica Brady, 1868 149
Loxoconcha extendata Bassiouni, 1962 149
Loxoconcha gibberosa Terquem, 1878 150
Loxoconcha kochi Mehes, 1908 150
Loxoconcha minima G. W. Müller, 1894 151
Loxoconcha diademeta Ruggieri, 1953 151
Loxoconcha punctatella (Reuss, 1850) 152
Loxoconcha rhomboidea (Fischer, 1855) 152
Loxoconcha tumida Brady, 1869 153

Género *Lindisfarnia* Horne & Kilenyi, 1981 154
Lindisfarnia aff. *L. agilis* (Ruggieri, 1967) 154
Lindisfarnia cf. *L. bonaducei* (Ciampo, 1971) 155
Lindisfarnia dertobrevis (Ruggieri, 1967) 156
Lindisfarnia cf. L. *dertobrevis* (Ruggieri, 1967) 157
Género *Sagmatocythere* Athersuch, 1976 157
Sagmatocythere? *grateloupiana* (Bosquet, 1852) 157
Sagmatocythere littoralis (G. W. Müller, 1894) 157
Sagmatocythere multifora (Norman, 1865) 158
Sagmatocythere napoliana (Puri, 1963) 159
Sagmatocythere vaisonna (Carbonnel, 1969) 160
Sagmatocythere versicolor (G. W. Müller, 1894) 160
Sagmatocythere sp. Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, 1993 161
Familia **PARACYTHERIDEIDAE** Puri 1957 162
Género *Paracytheridea* G. W. Müller, 1894 162
Paracytheridea depressa G. W. Müller, 1894 162
Paracytheridea triquetra (Reuss, 1850) 163
Paracytheridea sp. 8. Barbeito-Gonzalez, 1971 164
Paracytheridea sp. Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, 1993 164
Familia **CYTHERURIDAE** G. W. Müller 1894 165
Subfamilia CYTHERURINAE G. W. Müller, 1894 165
Género *Eucytherura* G. W. Müller, 1894 165
Eucytherura complexa (Brady, 1866) 165
Eucytherura orthogonia Colalongo & Pasini, 1980 166
Género *Hemicytherura* Elofson, 1941 167
Hemicytherura gracilicosta Ruggieri, 1953 167
Hemicytherura videns (G. W. Müller, 1894) 167
Género *Pseudocytherura* Dubowsky, 1939 168
Pseudocytherura calcarata (Seguenza, 1880) 168
Género *Semicytherura* Wagner, 1957 170
Semicytherura acuticostata (Sars, 1866) 170
Semicytherura alifera (Ruggieri, 1959) 171
Semicytherura arcachonensis Yassini, 1969 172
Semicytherura bracata reducta Carbonnel, 1969 172
Semicytherura calabra Ruggieri, 1976 173
Semicytherura costata (G. W. Müller, 1894) 173
Semicytherura cribiformis (G. W. Müller, 1894) 174
Semicytherura incongruens (G. W. Müller, 1894) 175
Semicytherura cf. *S. inversa* (Seguenza, 1880) 176
Semicytherura kaloderma Bonaduce & Pugliese, 1975 176
Semicytherura mediterranea (G. W. Müller, 1894) 177
Semicytherura oculta Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975 178
Semicytherura paradoxa (G. W. Müller, 1894) 178
Semicytherura producta (Brady, 1868) 179
Semicytherura rarecostata Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975 179
Semicytherura cf. *S. stilifera* Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975 180
Semicytherura sulcata (G. W. Müller, 1894) 180
Semicytherura sp. Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, 1993 181
Semicytherura sp. 182
Subfamilia CYTHEROPTERINAE Hanai, 1957 183

Género *Cytheropteron* Sars, 1866 183
Cytheropteron bifidum Colalongo & Pasini, 1980 183
Cytheropteron circumactum Colalongo & Pasini, 1980 183
Cytheropteron garganicum Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975 184
Cytheropteron lancei Carbonnel, 1969 185
Cytheropteron latissimum (Norman, 1865) 185
Cytheropteron latum G. W. Müller, 1894 186
Cytheropteron rectum Colalongo & Pasini, 1980 186
Cytheropteron rotundatum G. W. Müller, 1894 186
Cytheropteron trapezium Colalongo & Pasini, 1980 187
Cytheropteron vespertilio (Reuss, 1850) 188
Cytheropteron sp. 188
Familia **XESTOLEBERIDIDAE** Sars 1928 189
Género *Xestoleberis* sars, 1866 189
Xestoleberis communis G. W. Müller, 1894 189
Xestoleberis dispar G. W. Müller, 1894 190
Xestoleberis intermedia Brady, 1868 191
Xestoleberis plana G. W. Múller, 1894 192
Xestoleberis plauta Athersuch, 1976 192
Xestoleberis perula Athersuch, 1976 193
Xestoleberis sexmaculata Athersuch, 1976 193
Xestoleberis sp. A. Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, 1993 194
Xestoleberis sp. B. Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, 1993 195
Xestoleberis sp. C. Nachite, Bekkali & Martinez Gallega, 1993 196
Familia **BYTHOCYTHERIDAE** Sars 1866 196
Género *Bythocythere* Sars, 1866 196
Bythocythere constricta Sars, 1866 197
Género *Bythoceratina* Hornibrook, 1952 197
Bythoceratina aviformis Ruggieri, 1960 197
Género *Pseudocythere* Sars, 1866 198
Pseudocythere cf. *P. caudata* Sars, 1866 198
Familia **PARADOXOSTOMATIDAE** Brady & Norman, 1889 198
Género *Paradoxostoma* Fischer, 1855 198
Paradoxostoma rarum G. W. Müller, 1894 198
Paradoxostoma semile G. W. Müller, 1894 199
Paradoxostoma variabile (Baird, 1835) 199
Paradoxostoma versicolor G. W. Müller, 1894 200
Género *Paracytherois* G. W. Müller, 1894 200
Paracytherois flexuosa (Brady, 1867) 201
Superfamilia **CYPRIDACEA** Baird, 1845 201
Familia **MACROCYPRIDIDAE** G. W. Müller, 1912 201
Género *Macrocypris* Brady, 1868 201
Macrocypris adriatica Breman, 1975 201
Macrocypris sp. 202
Familia **ILYOCYPRIDIDAE** Kaufmann 1900 202
Género *Ilyocypris* Brady & Norman, 1889 202
Ilyocypris gibba (Ramdohr, 1808) 202
Familia **PONTOCYPRIDIDAE** G. W. Müller, 1894 203
Género *Pontocypris* Sars, 1866 203
Pontocypris acuminata (G. W. Müller, 1894) 203
Género *Argilloecia* Sars, 1866 204

Argilloecia acuminata G. W. Müller, 1894 204
Argilloecia robusta Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975 205
Argilloecia tenuis Ciampo, 1981 205
Género *Propontocypris* Sylvester-Bradley, 1947 206
Propontocypris intermedia (Brady, 1868) 206
Propontocypris cf. *P. perifera* (G. W. Müller,1894) 207
Familia **CANDONIDAE** Kaufmann 1900 207
Subfamilia PARACYPRIDINAE Sars, 1923 207
Género *Paracypris* Sars, 1866 207
Paracypris polita Sars, 1866 207
Subfamilia CANDONINAE Kaufmann, 1900 208
Género *Candona* Baird, 1845 208
Candona neglecta Sars, 1887 208
Género *Caspiolla* Mandelstam, 1956 209
Caspiolla venusta (Zalany, 1929) 209
Caspiolla sp. 1. Carbonnel, 1978 209
Familia **CYPRIDIDAE** Baird 1845 210
Subfamilia EUCYPRIDINAE Bronstein, 1947 210
Género *Eucypris* Vavra, 1891 210
Eucypris virens (Jurine, 1820) 210
Subfamilia HERPETOCYPRIDINAE Kaufmann, 1900 211
Género *Herpetocypris* Brady & Norman, 1889 211
Herpetocypris chevreuxi (Sars, 1896) 211

SEGUNDA PARTE: LA EVOLUCIÓN PALEOAMBIENTAL DE LAS CUENCAS DEL NO DE MARRUECOS Y DEL SE DE ESPAÑA.

CAPITULO: I. GENERALIDADES.

A. LAS CUENCAS DEL NEOGENO RECIENTE DEL NO DE MARRUECOS 215
A.1. EL NEOGENO RECIENTE ATLANTICO: LAS CUENCAS DE ASILAH Y CHARF AKAB 215
A.1.1. EL SUBSTRATO 217
A.1.2. EL NEOGENO RECIENTE 218
A.1.2.1. Los materiales del Mioceno superior 218
A.1.2.2. Los materiales del Plioceno 220
A.1.2.3. Los materiales del Cuaternario 222
A.2. EL NEOGENO RECIENTE MEDITRRENEO: LA CUENCA DE TETUAN 223
A.2.1. LOS MATERIALES DEL PLIOCENO DE TEUAN 225
B. LAS CUENCAS DEL NEOGENO RECIENTE DEL SE DE ESPAÑA: SORBAS Y ALMERIA 229
B.1. LA CUENCA DE SORBAS 229
B.1.1. EL SUBSTRATO 230
B.1.2. EL NEOGENO ANTIGUO 230
B.1.3. LOS MATERIALES DEL NEOGENO RECIENTE 230
B.1.3.1. Los materiales del Tortoniense 230
B.1.3.2. Los materiales del Messiniense y del Plioceno 231
B.1.4. LOCALIZACIÓN DE LOS CORTES 232
B.2. LA CUENCA DE ALMERIA 236
B.2.1. LOS MATERIALES DEL NEOGENO 236
B.2.1.1. Los depósitos del Mioceno 236
B.2.1.2. Los depósitos del Plioceno 237

B.2.1.3. Localización de los cortes 238
B.2.1.3.1. El Campo de Dalías 238
B.2.1.3.2. Los Llanos de Retamar 239
B.2.1.4. Bioestratigrafía 241

CAPITULO: II. LA APLICACIÓN DE LOS OSTRACODOS EN LOS ESTUDIOS PALEOAMBIENTALES. ASPECTOS METODOLOGICOS.

A. INTRODUCCION 243
B. MICROFAUNA ALOCTONA. AHIDRODINAMICOS 245
B.1. INTRODUCCIÓN 245
B.2. MODALIDADES DE TRANSPORTE DE LA MICROFAUNA ALOCTONA 245
B.3. CRITERIOS DE SEPARACIÓN DE LA MICROFAUNA ALOCTONA 246
C. LAS ASOCIACIONES DE OSTRACODOS EN LA CARACTERIZACION DE PALEOMEDIOS 248
C.1. INTRODUCCION 248
C.2. ESTABLECIMIENTO DE LAS ASOCIACIONES POR EL AFC 249
C.2.1. METODOLOGIA 249
C.2.2. DISCUSION DE LOS RESULTADOS 251
C.2.2.1. Plano factorial F1/F2 251
C.2.2.2. Plano factorial F1/F3 252
C.2.2.3. Plano factorial F1/F4 252
C.2.2.4. Plano factorial F2/F3 252
C.2.3. ESTABLECIMIENTO DE LAS ASOCIACIONES 254
c.3. CONCLUSION 256
D. LOS INDICES NUMERICOS 257
D.1 INTRODUCCION 257
D.2. METODOLOGIA 257
D.2.1. LAS VARIABLES 258
D.2.1.1. Las variables de base 258
D.2.1.2. Variables o índices calculados a partir de los datos de base
D.2.2. TABLAS DE DATOS 260
D.2.3. ANALISIS DE LAS VARIABLES 260
D.2.3.1. Matrices de correlaciones y regresiones lineales multiples 260
D.2.3.1.1. Variables no segregadas en modalidades 260
D.2.3.1.2. Variables segregadas en modalidades 261
D.2.3.2. AFC sobre las variables no segregadas en modalidades 262
D.2.3.3. AFC sobre las variables segregadas en modalidades 263
D.2.3.4. AFC sobre las variables principales 265
D.2.3.4.1. Elección de las variables principales 265
D.2.3.4.2. AFC sobre las variables principales 265
D.3. CONCLUSION 266
D.4. LOS INDICES NUMERICOS COMO INDICADORES PALEOECOLOGICOS 266
D.4.1. ABUNDANCIA 266
D.4.2. DIVERSIDAD ESPECIFICA 267
E. EL ANALISIS MORFOFUNCIONAL 268
E.1 INTRODUCCION 268
E.2. RETICULACION Y NUDOSIDAD EN *CYPRIDEIS* 268
E.2.1. LA RETICULACION 269
E.2.2. LA NUDOSIDAD 270
E.3. LA VARIACION DE LOS VESTIBULOS DE *KRITHE* 271
F. CONCLUSIONES 271

CAPITULO: III. LA EVOLUCIÓN PALEOAMBIENTAL DE LAS CUENCAS ESTUDIADAS.

A. LAS CUENCAS DEL NO DE MARRUECOS	273
A.1. CUENCAS DE ASILAH Y CHARF AKAB	273
A.1.1. ESTABLECIMIENTO DE LOS MEDIOS DE DEPOSITO	273
A.1.2. EVOLUCION PALEOAMBIENTAL DE LAS CUENCAS DE ASILAH Y CHARF AKAB	276
A.1.3. DISCUSION Y CONCLUSIONES	278
A.2. LA CUENCA DE TETUAN	280
A.2.1. ESTABLECIMIENTO DE LOS MEDIOS DE DEPOSITO	280
A.2.2. EVOLUCION PALEOAMBIENTAL DE LA CUENCA DE TETUAN	283
A.2.3. DISCUSION Y CONCLUSIONES	284
B. LAS CUENCAS DEL SO DE ESPAÑA	285
B.1. LA CUENCA DE SORBAS	285
B.1.1. ESTABLECIMIENTO DE LOS MEDIOS DE DEPOSITO	287
B.1.2. EVOLUCION PALEOAMBIENTAL DE LA CUENCA DE SORBAS	291
B.1.3. DISCUSION Y CONCLUSIONES	294
B.2. LA CUENCA DE ALMERIA	297
B.2.1. ESTABLECIMIENTO DE LOS MEDIOS DE DEPOSITO	297
B.2.2. EVOLUCION PALEOAMBIENTAL DE LA CUENCA DE ALMERIA	300
B.2.3. DISCUSION Y CONCLUSIONES	301
CONCLUSIONES GENERALES	303
BIBLIOGARAFIA	
LAMINAS	

INTRODUCCION

Los trabajos sobre los ostrácodos neógenos en el extremo occidental del Mediterráneo y en la parte atlántica limítrofe al mismo son muy reducidos. Excepto en la cuenca del Guadalquivir (Borragan, 1964; Moyes, 1973; González Delgado *et al.*, 1982, González-Regalado & Ruiz Muñoz, 1990), los estudios sistemáticos sólo han empezado recientemente.

No obstante hay que destacar los trabajos de De Porta *et al.* (1977) en Tarragona; Civis *et al.* (1979a, 1979b) y Roep & Van Harten (1979) en la provincia de Almería; Aranki (1987) sobre el Plioceno inferior de la región de Málaga; Carbonnel (1990) sobre el Neógeno reciente de las cuencas de Alicante, Murcia y Vera; Nachite (1989) y Nachite *et al* (1993) sobre el Plioceno inferior de la cuenca de Tetuán.

A estos trabajos hay que añadir los estudios sobre los ostrácodos recientes y del Cuaternario terminal en este área, como los de Llano (1981) en la plataforma atlántica marroquí; Nachite (1984) en el Mediterráneo occidental y el mar de Alborán y Elant (1985) en el mar de Alborán y el golfo de Cadiz.

El objetivo de este trabajo es completar el estudio sistemático de los ostrácodos del Neógeno reciente en este área: cuencas neógenas del NO de Marruecos (Asilah y Charf Akab en el lado atlántico y Tetuán en el lado mediterráneo) y cuencas situadas en el SE de España (Sorbas y Almería). Además de aportar datos sobre la evolución paleoambiental de dichas cuencas mediante los ostrácodos.

Para estudiar la evolución paleoambiental se ha establecido una metodología que, además de ofrecer aspectos nuevos, tiene la ventaja de ser sintética y agrupar las diferentes vías de utilización de los ostrácodos como "herramienta" para la comprensión de los paleomedios.

Esta metodología se basa en cuatro puntos principales:

- El establecimiento de las asociaciones de ostrácodos como características de los principales tipos de paleomedios. Para ello se ha aplicado el análisis factorial por correspondencia (Benzecri, 1973; 1980). El significado de los ejes o factores y de las asociaciones se deduce, sobre todo, de las especies con requerimientos ecológicos supuestamente conocidos, y que además tienen una gran

importancia en la definición de los ejes (especies con mayor inercia).

- La utilización de índices numéricos, abundancia, diversidad y riqueza en especies, como indicadores de las condiciones dinámicas, quimicas y tróficas de los paleomedios. Como en el apartado anterior, la aplicación del análisis factorial ha permitido elegir los índices más representativos y cuyos significados paleoecológicos se pueden definir.

- La utilización de las variaciones morfológicas de los caparazones, o el análisis morfofuncional, de algunas especies como testigos de las condiciones hidroquímicas de los paleomedios. Como tales variaciones morfológicas se han considerado dos aspectos:

  - La reticulación y nudosidad en *Cyprideis*, en relación con las condiciones hidroquímicas en los medios lagunares y marginolitorales, según los principios definidos por Peypouquet (1977) y Carbonel (1980).

  - La variación del tamaño de los vestíbulos en *Krithe*, en los medios marinos, relacionada con la cantidad de oxígeno disuelto en el medio según Peypouquet (1977).

- La presencia de microfauna alóctona, o desplazada, puede añadir información sobre el regimen hidrodinámico (Carbonel, 1980); y sobre todo aquella de origen continental. Su presencia o no en los medios marinos esta relacionada con la presencia o no de biotopos lacustres y la importancia del flujo de aguas continentales (Nachite, 1984).

Bajo esta óptica se ha realizado este trabajo y se articula en dos partes principales:

- Una primera parte está dedicada a la sistemática; y tiene por objetivo elaborar un inventario, tan completo como posible, de los ostrácodos del Neógeno reciente de las cuencas estudiadas con:
  * Descripción de las especies (cuando es necesaria).
  * distribución temporal y paleogeográfica de las diferentes especies.
  * Recopilación de los datos ecológicos o paleoecológicos, de aquellas especies para las que estos aspectos son conocidos.

- Una segunda parte que trata concretamente los estudios paleoecológicos y paleoambientales de las diferentes cuencas con:
  * Datos generales sobre las cuencas estudiadas.
  * Metodología de la aplicación de los ostrácodos en los estudios paleoambientales.
  * Evolución paleoambiental y paleogeográfica de las diferentes cuencas.

PRIMERA PARTE:

SISTEMATICA

TECNICAS

MUESTREO:

Generalmente todos los cortes estudiados estan constituidos por sedimentos blandos, y el muestreo no supone ningún problema. La recogida de las muestras se hace en cada tipo de litofacies, la frecuencia de las muestras por corte depende de los diferentes tipos de litofacies que presente el corte y la potencia de dichas litofacies.

Cuando hay calizas duras el muestreo se hace entre los bancos, que generalmente están constituidos por margas. Las calcarenitas aunque están duras, generalmente, presentan intercalados bancos o niveles blandos, o menos duros que se prestan mejor al muestreo.

PREPARACION DE LAS MUESTRAS.

Para la preparación de las muestras hemos tenido en cuenta el objetivo a lograr que es, además de la determinación especifica, el análisis paleoecológico de las asocisiones; para lo que necesitamos parametros como: abundancia o densidad, diversidad,...etc (vease Parte II).

Para cada nivel muestreado, hemos preparado dos muestras, una cuantitativa y otra cualitativa. La muestra cuantitativa sirve de base para el análisis paleoecológico, se parte de un peso de muestra constante (100 g), y utilizamos el tamiz 63 µm de luz de malla para la recuperación de todos los estadios larvarios. Todos las formas de esta muestra seran sacadas y medidas: caparazones, valvas, formas larvarias y hasta los fragmentos determinables al nivel genérico.

Para las muestras cualitativas hemos cogido una cantidad relativamente grande de sedimento (alrededor de 500 g) y levigada sobre un tamiz de 125 µm de luz de malla. Eso para completar, si a caso, la lista de las especies y la cantidad necesaria para el estudio de las variaciones intraespecificas. Además de buscar formas bien preservadas para la determinación especifica, las fotografias en el S.E.M y la colección de referencia.

MUESTRAS BLANDAS: margas, arcillas más o menos arenosas, arenas y areniscas blandas.

* Se seca el sedimento durante 24 h a 60-80°C.
* Se recogen 100 g para la muestra cuantitativa y alrededor de 500 gr para la cualitativa, después se mojan las muestras en agua durante 24 h.

* La muestra cuantitativa se lava sobre dos tamices de 125 µm y 63 µm, la cualitativa sorbre el de 125 µm.

* Se seca el residuo de cada tamiz durante 24 h a 60-80°C, y se recoge depués para la separación de los Ostrácodos.

* Después de cada levigado, los tamices se sumergenem, durante 1 minuto, en una solución de Azul metileno al 5%, para colorear y así marcar los microorganismos que quedan atrapados en las mallas de los tamices. Los tamices serán lavados después durante al menos 1 minuto para eliminar todos resto de Azul metileno. Este proceso, muy conocido en micropateontología, sirve para detectar las contaminaciones entre los diferentes niveles.

Observaciones: Dada la fragilidad de la mayoria de los Ostràcodos, y sobre todo las formas larvarias, es necesario un levigado suave y rapido para evitar el desgaste de estas formas. En este caso, la utilización de 2 tamices para la muestra cuantitativa y con un débil chorro de agua facilita un levigado suave. Además es consejable hacer el levigado en pequeñas cantidades de sedimentos y con agua calida.

MUESTRAS DURAS: margas, arcillas y calcarenitas.

* Se seca el sedimento durante 24 h a 60-80°C.

* Se tritura al mortero para reducirlo en pequeños fragmentos.

* Se coge la cantidad necesaria para cada muestreo, cualitativo o cuantitativo.

* Tratamento, durante 10 a 20 min, de las muestras con peróxido de hidrogeno al 50%. Para iniciar la reaccción se calientan ligeramente las muestras, además es consejable la neutralización con una base (la potasa).

* Depués se hace el levigado como esta indicado más arriba.

El tratamiento con peróxido de hidrogeno es eficaz, sobre todo, para las muestras ricas en materia organica.

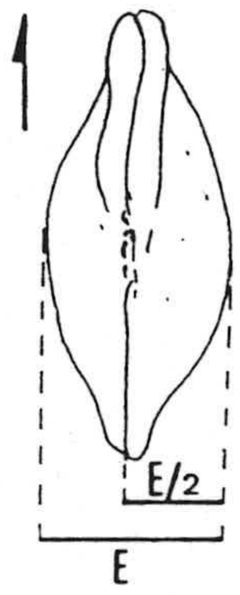
METODOLOGIA DE ESTUDIO DE LOS OSTRADOS.

Las descripciones morfológicas de la mayoria de las especies citadas en este trabajo han sido tratadas detallamente en numerosos trabajos (vease la lista bibiografica de la Parte II). En consecuencia las descripciones o comparaciones serán dadas cuando sean necesarias.

DESCIPRCIÓN:

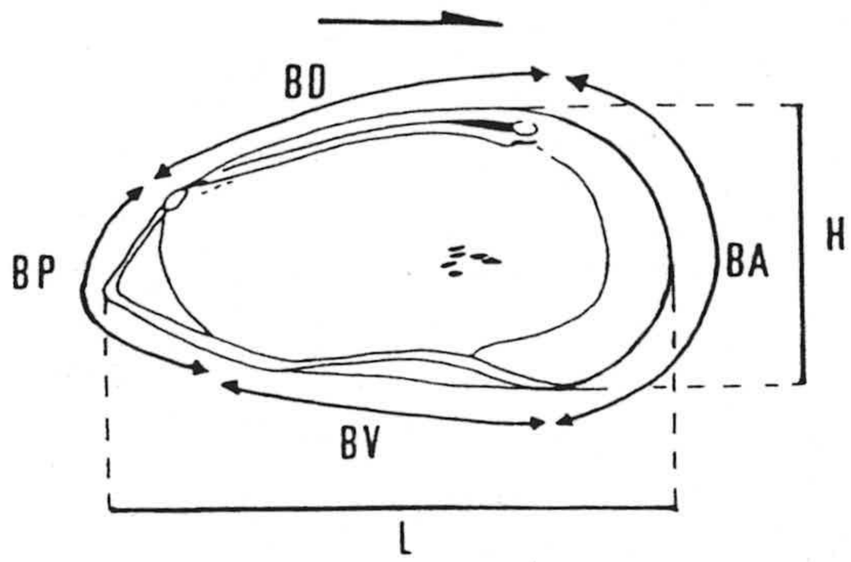
Se consideran caracteres diagnóstico:

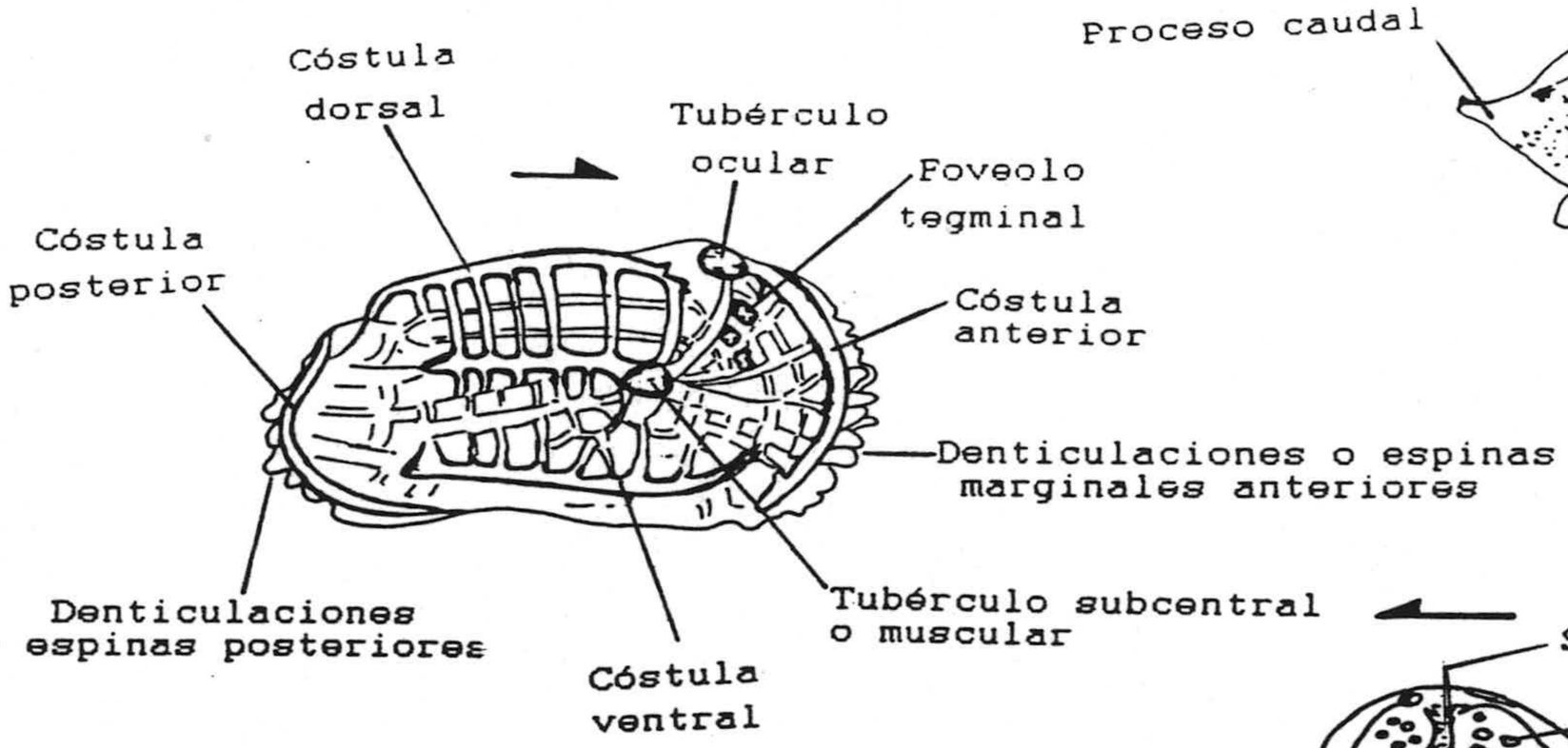
El contorno de las valvas en vista lateral externa

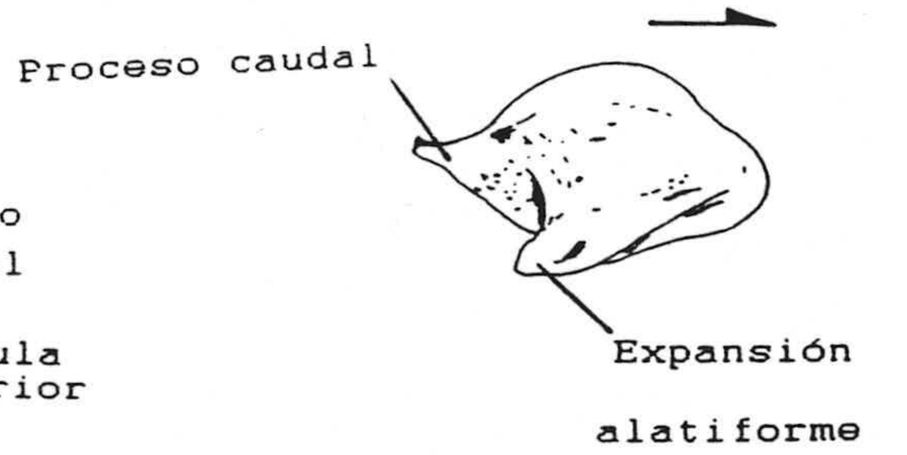


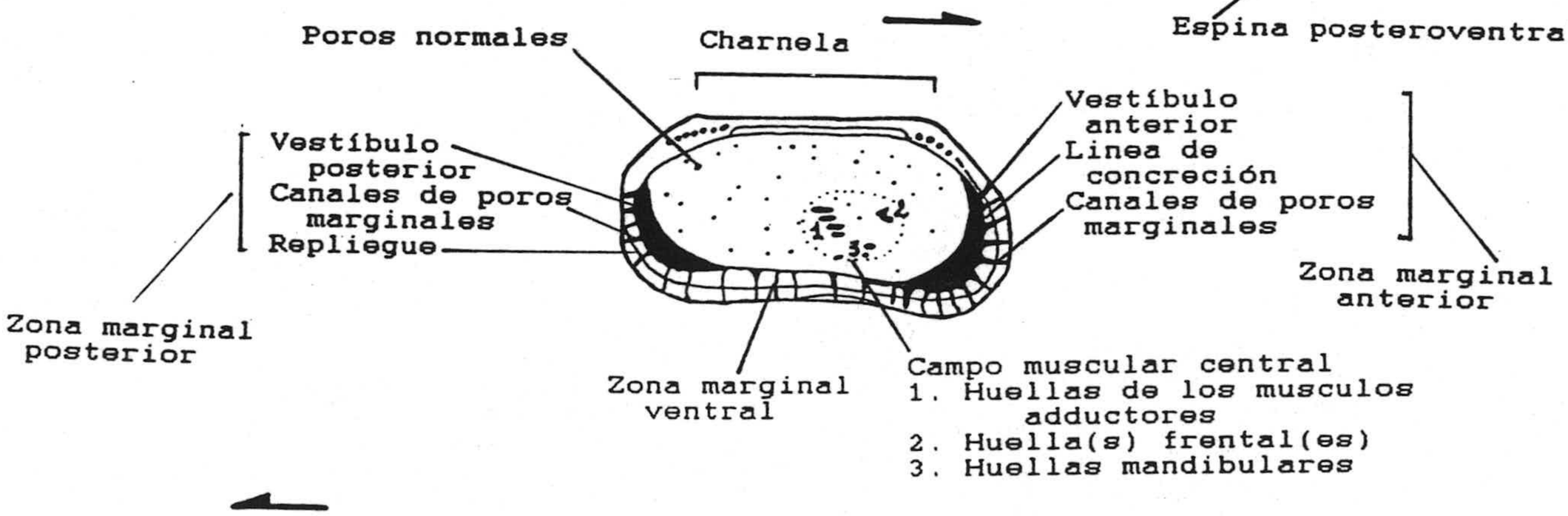
BA: borde anterior
BD: borde dorsal
BP: borde posterior
BV: borde ventral

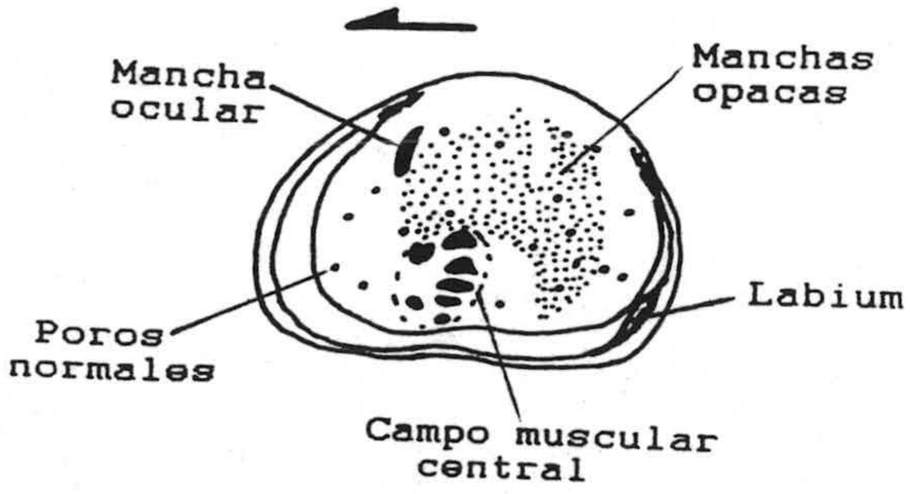
L: longitud
H: altura
E: anchura











Text-Fig: 1. Los principales caracteres morfológicos mencionados en la descripción de los Ostrácodos.
La flecha indica la dirección anterior.

* Caracterización geométrica de los bordes. Altura máxima de la valva, ángulos cardinales, proceso caudal y expansión alatiforme.

* Diferencias morfológicas entre la valva derecha y la izquierda.

Caparazón en vista externa, dorsal y ventral.
Descripción de la forma general, de la linea de cierre y del recubrimiento (posición y extensión).

Las valvas en vista lateral interna.

* Charnela: descripción de los elementos de la charnela.

* Zona marginal: descripción de la forma general y el recorrido del margen interno.

* Zona marginal anterior: forma, dimensiones, repliegue, zona de concrescencia, vestíbulo y canales de poros marginales (forma, distribución y número).

* Zona marginal ventral: forma general y canales de poros marginales.

* Zona marginal posterior: forma general, labium, vestíbulo posterior y poros marginales cuando existen.

* Campo muscular central: posición y forma general; el numero, posición y forma de las huellas adductoras, mandibulares y frontales.

* Manchas oculares y manchas oscuras.

UNIVERSIDAD DE GRANADA
15 JUL. 1993
COMISION DE DOCTORADO

Ornamentación:

* Descripción detallada de los elementos ornamentales y de sus posiciones.

* Señalar la variación intraespecifica de la ornamentación cuando existe.

DIMENSIONES: determinación de la longitud (L), altura (H) para todas las formas encontradas. La razon (L/H) y la anchura (E) son dadas en algunos casos.

Para las medidas hemos utilizado el ocular graduado o son sacadas directamente de las fotografias del S.E.M.

ONTOGENIA Y DIMORFISMO SEXUAL: determinación de los diferentes estados larvarios encontrados a partir de la relación L/H. Una figura será dada cuando el material lo permite. Además de la descripción de los carácteres tipicos de los jovenes.

El dimorfismo sexual, cuando exista, será caracterizado por las diferencias mofológicas, dimensionales y ornamentales entre los dos sexos.

OBSERVACIONES Y COMPARACIONES: comparaciones, con especies similares, en el caso de una especie nueva y descripción de las deviaciones, respeto a la especie tipo, en el caso de una forma conocida.

EDAD o distribución estratigráfica de la especie considerada.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localización de la especie en los diferentes cortes estudiados.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: distribución estratigráfica y geográfica de las especies conocidas.

ECOLOGIA Y PALEOECOLOGIA: recopilación de las informaciones ecológicas (tipo de biotopo, de alimentación, batimetría, rango de salinidad y de temperatura etc..) para las especies que tienen representantes actuales.

Para las especies que no tienen representantes actuales, las informaciones paleoecológicas serán sacadas indirectamente de las especies que entran en asociación con dichas especies.

ABREVIATURAS:

CC: Caparazón completo. VD: valva derecha. VI: valva izquierda. BA: borde anterior. BP: borde posterior. BD: borde dorsal. BV: borde ventral. PN: poros normales. CPM: canales de poros marginales. fCPM: falsos canales de poros marginales. ZM: zona marginal. L: longitud. H: altura. E: anchura del caparazón. E/2: anchura de una valva. A, A-1, etc... indica el estado adulto, el estado larvario el más cercano al estado adulto etc..

CRO. A028 la clave de los ejemplares depositados en el departamento de Estratigrafía y Paleontología de la Universidad de Granada.

SISTEMATICA

Clase: CRUSTACEA Pennant 1777

Subclase: OSTRACODA Latreille 1806

Orden: PODOCOPIDA G. W Müller 1894.

Suborden: PLATYCOPA Sars 1866.

Familia: CYTHERILLIDAE Sars 1866.

Subfamilia: CYTHERILLINAE Pokorny, 1958.

Género: *Cytherella* Jones, 1849

Cyterella alvearium Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975
Lám: I, Fig: 1.

1975 *Cytherella alvearium*, Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 20, lm. 4: figs. 5-8, 12.

1981 *Cytherella alvearium* Bonaduce, Ciampo & Masoli - Llano, p. 34. lm. 4: fig. 39.

MATERIAL: 4 valvas, CRO. T006.

DIMENSIONES: VI: L = 0,67 mm; H = 0,47 mm.
VD: L = 0,64 mm; H = 0,35 mm.

EDAD: Plioceno inicial – Actual.

DISTRIBUCÓN REGIONAL: Especie hallada solamente en el Plioceno inicial de Tetuán, litofacies de arcillas azules.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico – Mediterránea.
Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), mar Tirreno, golfo de Nápoles (Puri *et al.*, 1969) y Mediterráneo norte-occidental (Nachite, 1984; Peypouqet & Nachite, 1983; 1984).
Atlántico norte-occidental: Francia (Yassini, 1969; Peypouquet, 1970), Marruecos (Llano, 1981), Senegal (Pinson-Mouillot, 1984).
Pleistoceno: el Mediterráneo norte-occidental (Nachite, 1984).

ECOLOGIA:

Especie de fondos arcillosos muy arenosos (Bonaduce *et al.*, 1975; Llano, 1981; Nachite, 1984).

Bonaduce *et al.*, (1975), señalan la presencia de esta especie, en el Adriático, a profundidades superiores a 120 m.

En el Mediterráneo norte-occidental aparece entre 80 m y 350 m de profundidad; más frecuente en la zona circalitoral pero puede llegar hasta el batial superior (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

En la costa atlántica marroquí Llano (1981), la cita como especie del epibatial, entre 90 m y 200 m.

Cytherella balermaensis sp. nov.

Lám: I, Figs: 2-5.

DERIVATIO NOMINIS: de la localidad de Balerma (Almería)
HOLOTIPO: Una valva izquierda, CRO. A002.
PARATIPOS: Una decena de valvas, CRO. A003.
LOCALIDAD TIPO: Balerma (Provincia de Almería).
NIVEL TIPO: Margas grises del Plioceno final.de Balerma (Muestra BL0).

DIAGNOSIS: Especie del género *Cytherella*, completamente lisa. VI subrectangular con el BD convexo y los ángulos dorsales mal definidos. El BP arqueado en su parte dorsal y presenta una carena, en su parte posteroventral, bien visible en vista interna.

DIMENSIONES: VI: L = 1,1 mm; H = 0,6 mm; L/H = 1,83.
VD: L = 1 mm; H = 0,71 mm; L/H = 1,41.

DESCRIPCIÓN:

Valvas claramente asimetricas:

VI en **vista lateral externa** subrectangular, el BD convexo con los ángulos dorsales mal definidos, el BV casi recto. El BA regularmente redondeado, máxima altura en el 1/3 anterior; mientras que el BP es arqueado en su parte dorsal y presenta una carena en su parte posteroventral.

VD en **vista lateral externa** ovalada, más alta que la VI, con L/H más bajo que en la VI. El BD convexo y largamente arqueado en continuidad con el BA y el BP. El BA más alto que el posterior, con la máxima altura en el 1/3 anterior. El BV ligeramente sinuoso.

CC en **vista dorsal**: la VD recubre la VI a lo largo del BD y del BV, salvo en la parte posteroventral; donde la VI sobrepasa la VD formando una pequeña carena.

Ornamentación: Caparazón completamente liso y a veces traslúcido.

AFINIDADES Y DIFERENCIAS:

Presenta muchas similitudes con *C. consueta* Deltel (1964); *C. transversa* Speyer (1863) y *C. postdenticulata* Oertli (1961).

Se diferencia de la primera especie con unas dimensiones más pequeñas y la presencia, en nuestra forma, de una carena en el area posteroventral.

De la segunda, se diferencia por la forma general y la ausencia de la estructura lamelaria en la zona posteroventral de la VD.

C. postdenticulata Oertli (1961) presenta un contorno diferente, unas dimensiones más pequeñas, además de una ligera ornamentación.

DISTRIBUCIÓN: Plioceno final de la cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

PALEOECOLOGIA: Especie de aguas profundas.

En las diferentes muestras, viene asociada a formas de aguas profundas (batiales) como; *Krithe, Argilloecia, Buntonia, Quasibuntonia*.

Cytherella postdenticulata Oertli, 1961

1961 *Cytherella postdenticulata*, Oertli, p. 19, lm. 1: figs. 1-11.

MATERIAL: 2 valvas.
DIMENSIONES: VI: L = 0,81 mm; H = 0,48 mm.
EDAD: Aquitaniense - Tortoniense.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: unicamente localizada en el Tortoniense de la cuenca de Sorbas

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Limite Totoniense-Messiniense: NE. España (De Porta *et al.*, 1977).

Tortoniense: Italia (Ruggieri, 1962b; 1967; Dieci & Russo, 1964, Ciampo, 1980), el mar Egeo (Sissingh, 1976), plataforma libiana (van Hinte *et al.*, 1981).

Langhiense-Serravalliense: Italia (Oertli, 1961; Russo, 1964), Malta (Russo & Bossio, 1976).

Cytherella pulchella Ruggieri, 1967

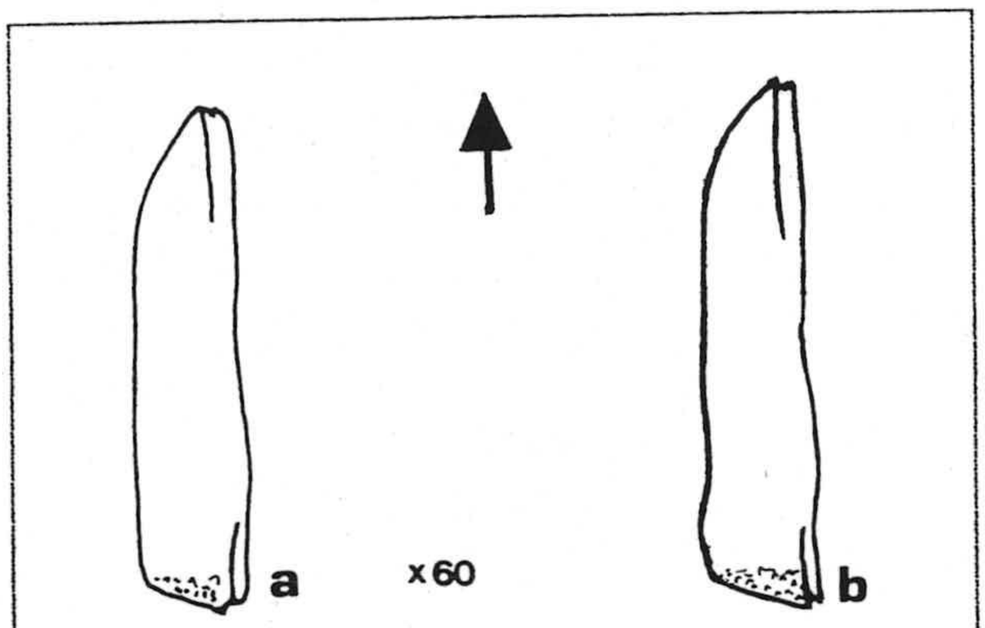
Lám: I, Fig: 6; Text-Fig: 2.

1967 *Cytherella pulchella*, Ruggieri, p. 355: figs. 4-5.
1982 *Cytherella pulchella* Ruggieri - Aruta, p. 117, lm. 2: figs. 7-9.

MATERIAL: 1 CC y 2 valvas, CRO. C002.

DIMENSIONES: VD: L = 0,692 mm; H = 0,385; E = 0,282 mm

OBSERVACIONES:
Nuestros ejemplares presentan carácteres análogos al holotipo figurado en Ruggieri (1967), aunque con ligeras diferencias:
* Una ornamentación con más foveoles en el area posterior, pero queda menos ornamentada que en las formas figuradas por Aruta (1982).



Text-Fig: 2. *Cytherella pulchella* Ruggieri, 1967.
a: VI en vista dorsal según Ruggieri, 1967, p. 357: fig. 4a.
b: VI en vista dorsal del Plioceno inicial.de Asilah.

* En vista dorsal, nuestra forma presenta una ligera depresión en la zona central posterior (Text-Fig: 2), con mayor protuberancia en la zona posteroventral. Ruggieri (1967), en su descripción de la especie, no ha señalado la presencia de dimorfismo sexual; y la escasez del material no nos ha permitido saber si se trata de un caso de dimorfismo sexual.

EDAD: Tortoniense - Plioceno inicial.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Especie hallada unicamente en el Plioceno antiguo de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Saheliano: Italia (Ruggieri, 1967; Aruta, 1982).

Cytherella robusta Colalongo & Pasini, 1980
Lám: I, Figs: 7-12; Text-Fig: 3.

1980 *Cytherella robusta*, Colalongo & Pasini, p. 78, lm. 6: figs. 4-10.
1984 *Cytherella robusta* Colalongo & Pasini - Peypouquet & Nachite, lm. 2: fig. 10.

MATERIAL: 70 valvas, CRO. A001.

DIMENSIONES: VD: L = 1,13-1,17 mm; H = 0.64-0,7 mm.

ONTOGENIA:
La figura (Text-Fig. 3), muestra 4 estados larvarios y tres valvas probablemente del estado ontogénico A-5.
Los jovenes presentan el contorno general de los adultos, con un abonbamiento en la zona posteroventral a diferencia de estos últimos (Lám: I, Figs. 10-12). Además, varios

individuos de los etsadios A-3 hasta A-5, y algunos del estado A-2, muestran una espina, relativamente grande, en el ángulo posteroventral. Por encima de esta última, a lo largo del BP, se presentan dos o más espinas pequeñas.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno final: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).
Tortoniense: cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: Mediterráneo norte-occidental (Nachite, 1984, Peypouquet & Nachite, 1983; 1984)
Pleistoceno: Italia (Colalongo & Pasini, 1980), Mediterráneo norte-occidental y el mar de Alboran (Nachite, 1984).
Mioceno medio-Plioceno: Atlántico norte-oriental (Le Ble, 1984).

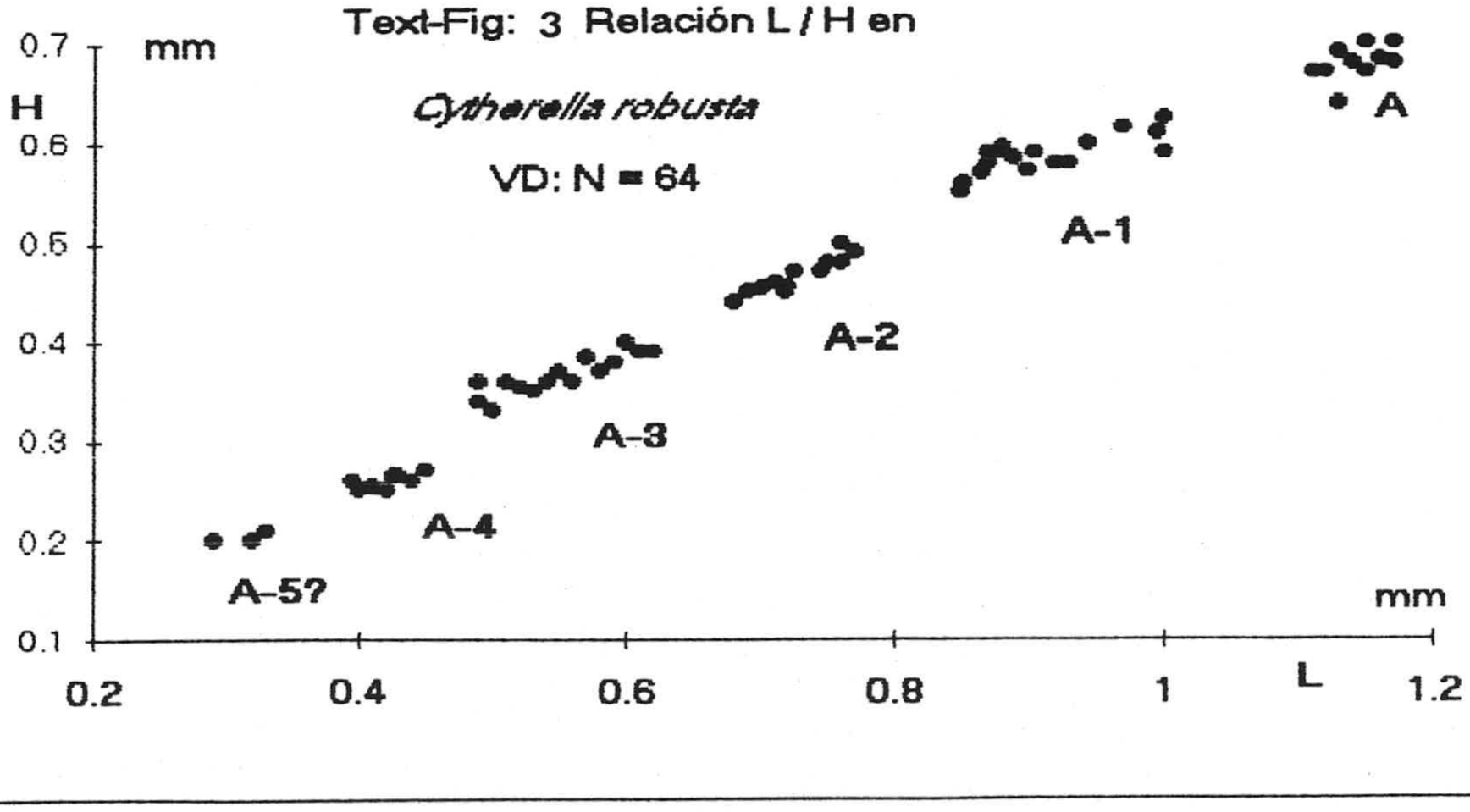
González-Regalado & Muñoz (1990), citan *Cytherella* cf. *C. robusta* en el Mioceno superior de la cuenca de Guadalquivir (SO. España).

ECOLOGIA: Especie de los medios batiales.
Se presenta en el Mediterráneo occidental como especie de aguas profundas, desde 520 m hasta 2610 m, con un máximo alrededor de 2000 m de profundidad (Nachite, 1984, Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).
En el Atlántico norte-oriental esta asociada a especies psicrósfericas y abisales (Le Ble, 1984).

Text-Fig: 3 Relación L / H en

Cytherella robusta

VD: N = 64



Cytherella scutulum Ruggieri, 1976
Lám: II, Figs: 1-5; Text-Fig: 4.

1976 *Cytherella scutulum*, Ruggieri, p. 95: fig. 6.

MATERIAL: 80 valvas y caparazones, CRO. T005.

DIMENSIONES:
VI hembra: L = 0,744-0,782 mm; H = 0,423-0,462 mm.
VI macho: L = 0,692-0,731 mm; H = 0,394-0,412 mm.

OBSERVACIONES:

Aunque de forma general subrectangular, algunos adultos y gran parte de los jovenes muestran una forma subovalada en vista lateral.

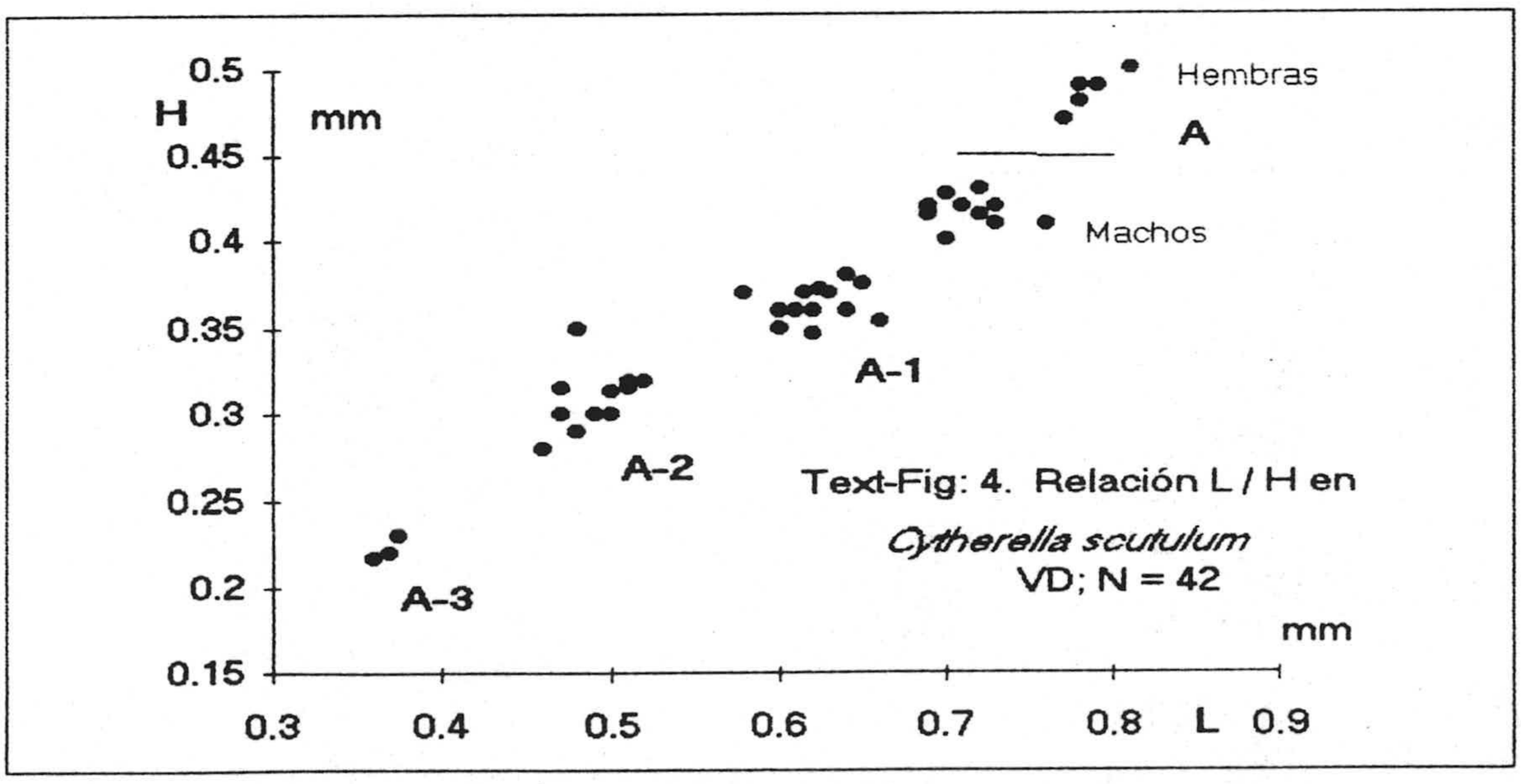
Además esta especie presenta grandes variaciones en la ornamentación. Hay individuos muy ornamentados, con grandes foveoles, zonas lisas muy reducidas y hasta el area dorsal presenta pequeños foveoles. Hay tambien formas casi lisas con solamente una banda ovalada, central y formada por dos o tres lineas de pequeños foveoles.

Los individuos muy ornamentados y de forma subovalada, escasos en general, son muy parecidos a *C. alvearium* Bonaduce *et al.* (1975).

ONTOGENIA Y DIMORFISMO SEXUAL:

La figura (Text-Fig. 4), del desarrollo ontogénico muestra tres estados larvarios, relativamente bien definidos en la VD.

Los adultos manifestan un dimorfismo sexual marcado. Las hembras son más grandes y más altas que los machos, y siguen la linea general del desarrollo ontogenico de los estados larvarios.



Text-Fig: 4. Relación L / H en *Cytherella scutulum* VD; N = 42

EDAD: Plioceno - Actual?.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno inicial: cuenca de Almería (acebuche, Balerma).
Plioceno final: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tefalin), cuenca de Asilah.

DISTRIBUCION GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Actual?: Mediterráneo (Ruggieri, 1976).
Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1976).

Cytherella vulgata Ruggieri, 1962
Lám: II, Figs: 6, 7; Text-Fig: 5.

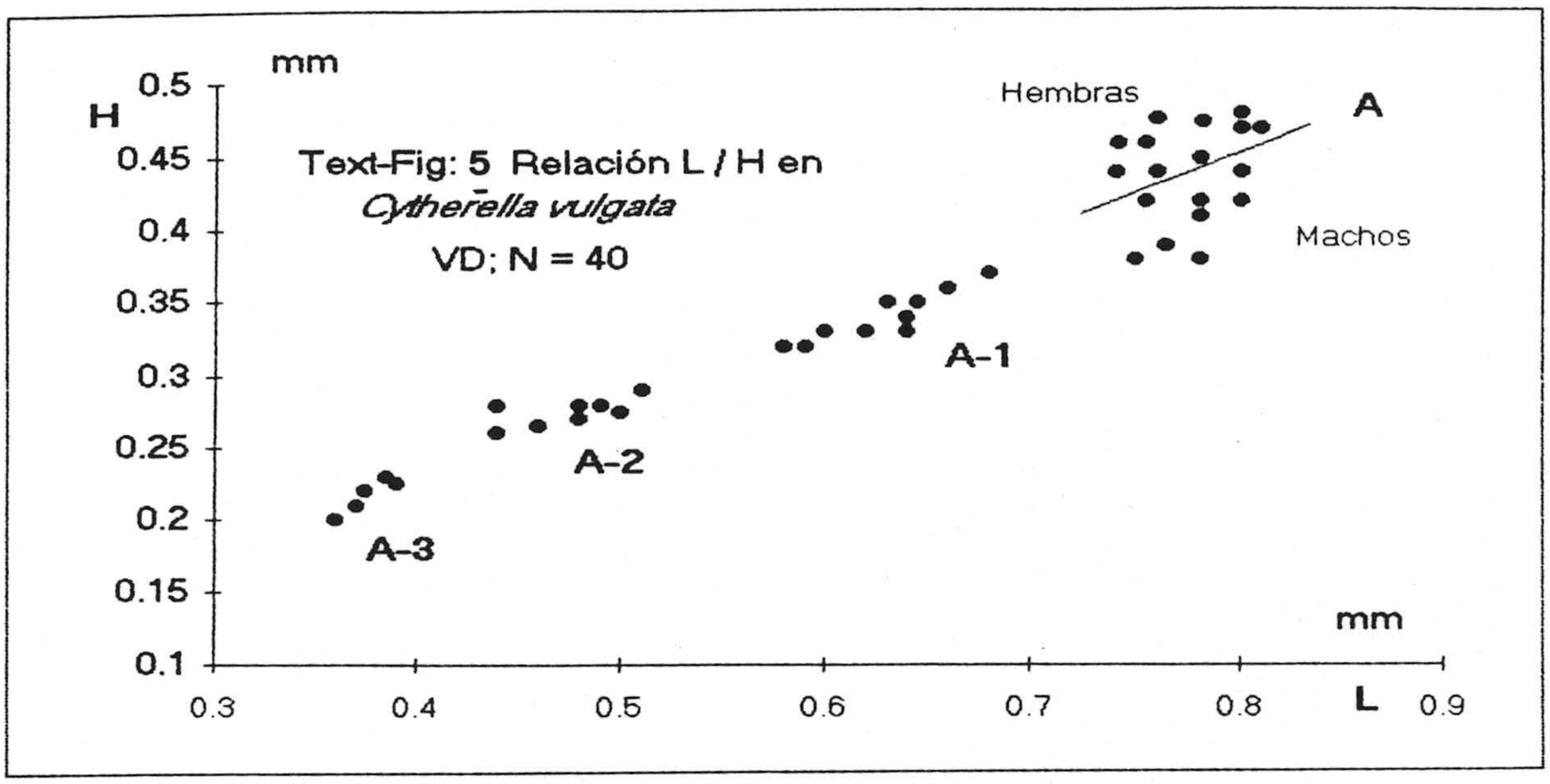
1962 *Cytherella vulgata*, Ruggieri, p. 9, lm. 1: figs. 9-10.
1975 *Cytherella vulgata* Ruggieri - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 21, lm. 4: figs. 9-11.
1981 *Cytherella vulgata* Ruggieri - Llano, p. 36, lm. 4: fig. 6.
1987 *Cytherella vulgata* Ruggieri - Aranki, p. 45, lm.7: fig. 10; lm. 16: fig. 5.

MATERIAL: Un centenar de valvas y caparazones, CRO. T004.

DIMENSIONES:
VI hemba: L = 0,74-0,81 mm; H = 0,44-0,475 mm.
VI macho : L = 0,74-0,9 mm; H = 0,43-0,45 mm.

OBSERVACIONES:
En la cuenca de Tetuán (corte Azlá), se han encontrado formas subovaladas y completamente lisas, con los BV y BD convexos y la parte posterior aplastada.
Formas similares han sido citadas por Aranki (1987, lm. 7: fig. 10) en el Plioceno inferior del SE. España Sissingh (1972) señala formas completamente lisas, en los materiales neógenos de Argelia y Creta.

ONTOGENIA Y DIMORFISMO SEXUAL:
Tres estados larvarios han sido separados (Text-Fig. 5), los jovenes presentan el contorno general de los adultos.
Los machos muestran el BP arqueado en su parte inferior, el BA con el máxima curvatura en la mitad superior. Las hembras son generalmente más cortas y más engrosadas en la parte posterior.
Las diferencias en la longitud entre los dos sexos dan una razón L/H diferente para cada sexo: en el macho L/H > 1,8 y en la hembra L/H < 1,75. Además las hembras estan situadas en la izquierda de la linea del desarrollo ontogénico y los machos a la derecha (vease Text-Fig. 5).



Text-Fig: 5 Relación L / H en *Cytherella vulgata* VD; N = 40

EDAD: Mioceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Tamuda), cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: Mediterráneo en general (Bonaduce *et al.*, 1975) y la plataforma Atlántica marroquí (Llano, 1981).

Pleistaceno: Italia (Ciampo, 1976).

Plioceno: Mediterráneo en general (Benson, 1976), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), SE. de España (Aranki, 1987) y el NO. de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Mioceno terminal: Creta (Sissingh, 1972a), Malta (Russo & Bossio, 1976), Italia (Riggeiri, 1962; 1967; Deici & Russo, 1964; Ciampo, 1980), Mediterráneo occidental (Benson, 1976), Argelia (Sissingh, 1972b) y el SE. de España (Civis *et al.*, 1979).

Mioceno antiguo: Malta (Russo & Bossio, 1976), Mediterráneo occidental (Benson, 1976).

Borragan (1964), Moyes (1973) y Gonzalez-Delgado *et al.* (1982) citan, respectivamente *C.* cf. *vulgata*, *C.* gr. *vulgata* y *C.* aff. *vulgata* en el neógeno de la cuenca de Guadalquivir (SO. de España).

Ciampo (1981) señala *C.* cf. *vulgata* en el Langhiense de Sicilia.

ECOLOGIA: Especie del circalitoral.

Forma principalmente de fondos arcillosos (Llano, 1981; Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

Desde el punto de vista de la profundidad, aunque presenta una amplia distribución batimetrica, desde 20 m

(Bonaduce *et al.*, 1975; Llano, 1981) hasta 1430 m (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984), la gran abundancia de esta especie queda limitada al medio circalitoral:

* En el Adriático es frecuente entre 70 m y 120 m (Bonaduce *et al.*, 1975)

* En el Mediterráneo norte-occidental, se presenta como especie del circalitoral y es frecuente entre 80 m y 145 m (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

* En la plataforma atlántica marroquí, especie del circalitoral y abundante entre los 100 m y 200 m de profundidad (Llano, 1981).

Cytherella sp.
Lám: II, Fig: 11.

MATERIAL: Una sola valva, figurada.

DIMENSIONES: VI: L = 0,68 mm; H = 0,35 mm.

DESCRIPCIÓN BREVE:

Concha relativamente pequeña. La VI en **vista lateral externa** subrectangular, el BD casi recto, el BA regularmente redondeado y presenta un ligero reborde periférico. El BP redondeado, el BV ligeramente sinuoso y muestra una doble inflexión en su parte posterior. Carácteres internos del género.

Ornamentación: Una serie de foveoles alineados paralelmente a los bordes, más grandes en la parte central y posterior de la valva. Las areas periféricas muestran pequeños foveoles salvo el dorsal, que es liso.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Plioceno inicial de la cuenca de Asilah.

Género: *Cytherelloidea* Alexander, 1929

***Cytherelloidea tetuaniensis* Nachite, 1993**
Lám: II, Figs: 8-10; Text-Fig: 6.

1993 *Cytherelloidea tetuaniensis*, Nachite *in* Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, p. ,lm. 1:figs. 1-3, lm. 9: fig. 2.

MATERIAL: 156 valvas y caparazones.

DIMENSIONES:

VD macho: L = 0,68 mm; H = 0,40 mm; E/2 = 0,11.
VD hembra: L = 0,64-0,73 mm; H = 0,4-0,45 mm; E/2 = 0,16
VI hembra: L = 0,635-0,725 mm; H = 0,35-0,38 mm.

ONTOGENIA Y DIMORFISMO ESXUAL:

Tres estadios larvarios han sido separados y probablemente tres individuos del estadio A-4 (Text-Fig: 6).

Los adultos manifestan un dimorfismo sexual muy acusado. Las hembras son más anchas y muestran la parte posterior engrosada.

EDAD: Plioceno.

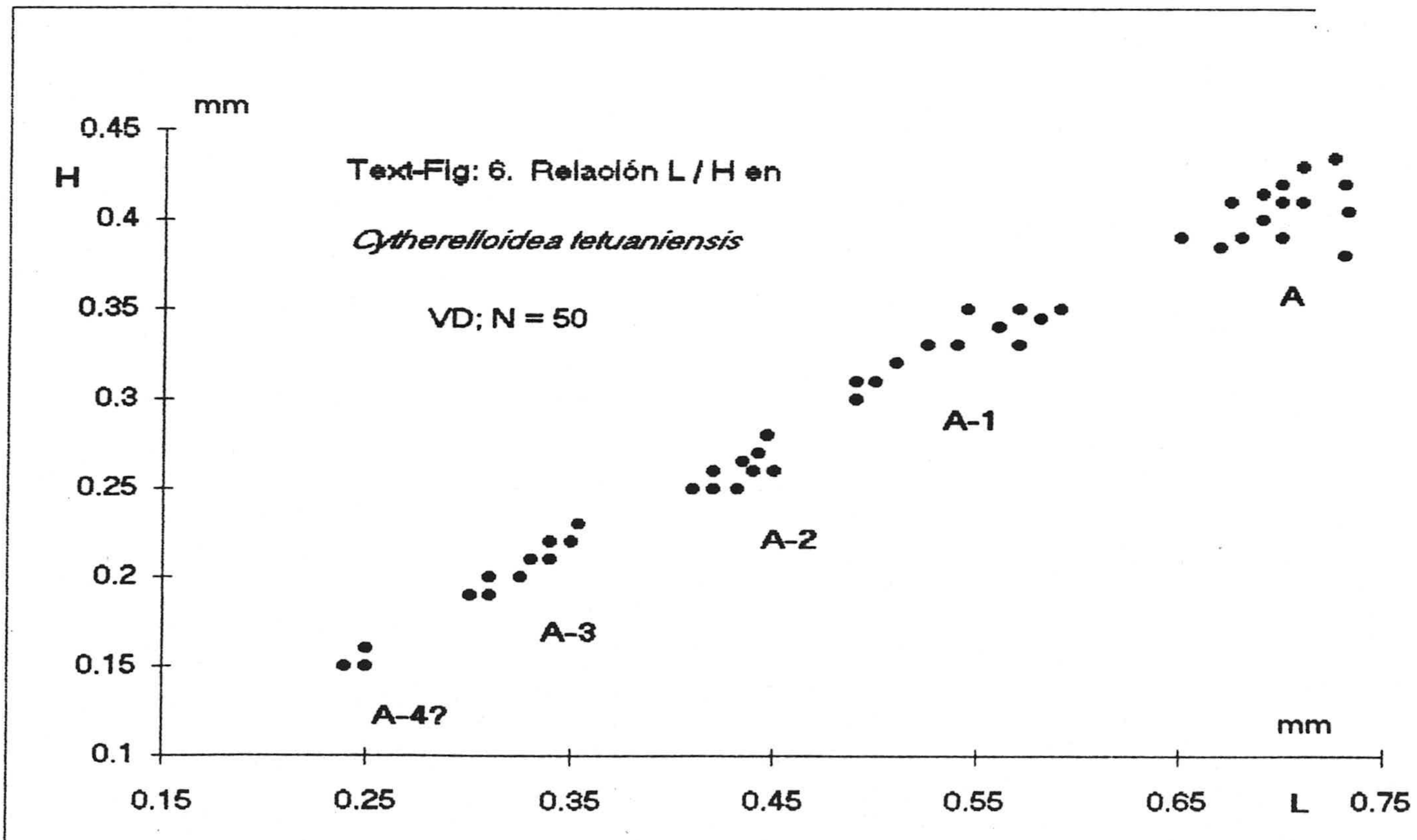
DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno final: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujera).

DISTRIBUCIÓN GERNERAL: Mediterránea.

Plioceno inicial: el NO. de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).



Text-Fig: 6. Relación L / H en *Cytherelloidea tetuaniensis* VD; N = 50

Suborden .: PODOCOPA Sars 1866

Superfamilia .: BAIRDIACEA Sars 1866

Familia .: BAIRDIIDAE Sars 1866

Género: *Bairdia* Mc Coy, 1844

Bairdia conformis Terquem, 1878

Lam: III, Fig: 1.

1878 *Bairdia subdeltoidea* var *conformis*, Terquem p. 93,lm. 10: figs. 17 a-c.

1975 *Bairdia conformis* Terquem - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p.22, lm.6: figs. 5-10.

MATERIAL: 8 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 1,2 mm; H = 0,81 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DESTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Matagorda).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujera).

DESTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Actual: el mar Egeo (Bonaduce & Gervasio, 1969), golfo de Nápoles (Bonaduce *et al.*, 1975), mar Adriatico (Bonaduce *et al.*, 1975).

Pleistoceno: Italia (Clalongo & Pasini, 1980).

ECOLOGIA: Especie de los medios circalitorales.

En el Adriático aparece a profundidades superiores a 77 m con un máximo entre 110 m y 125 m, sobre arenas finas y medianas (Bonaduce *et al.*, 1975).

Bairdia frequens G. W. Müller, 1894

Lám: III, Fig: 2.

1894 *Bairdia Frequens*, G. W. Müller, p. 270, lm. 13: figs. 36; lm. 14: figs: 4, 23.

1987 *Neonesidia Frequens* (G. W. Müller) - Aranki, p.75, lm.1: figs.10, 11.

MATERIAL: 6 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 1,05 mm; H = 0,71 mm.

EDAD: Plioceno inicial.

DESTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Asilah.

DESTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), Mónaco (Rome, 1942), golfo de Marsella (Reys, 1961) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).
Pleistoceno: Sicilia (Ruggieri, 1976).
Plioceno inicial: el SE. de España (Aranki, 1987).

ECOLOGIA:
Especie de aguas marinas someras, frecuente sobre algas calcareas, *Posidonia* y arenas de *Amphoxius* (G. W Müller, 1894; Rome, 1942; Reys,1961; Yassini,1979);
En la bahía de Argel aparece a profundidades de 28 m (Yassini,1979).
Bodergat, (1983) señala que esta especie puede aguantar salinidades hasta 38 ‰.

Bairdia longevaginata G. W. Müller, 1894

1894 *Bairdia longevaginata*, G. W. Müller, p. 271, lm. 13: fig. 30, 31; lm. 14: figs. 6, 7, 27.
1975 *Bairdia longevaginata* G. W. Müller - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p.23, lm.5: figs. 8, 11.
1979 *Bairdia longevaginata* G. W. Müller - Yassini, p. 374, lm.1: fig. 3.

MATERIAL: 10 valvas

DIMENSIONES: VD: L = 1,24 mm; H = 0,63 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DESTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno final: Cap Spartel.
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera).

DESTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: el Mediterráneo en general; mar Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), las costas tunecinas (Bonaduce & Masoli, 1968; Lachenal & Bodergat, 1990), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1984), Mónaco (Rome, 1942), Marsella (Reys,1961) y el golfo de Argel (Yassini,1979).

El Atlántico norte-oriental: golfo de Vizcaya (Peypouquet, 1971) y la costa atlántica marroquí (Llano, 1981).

Plioceno final-Pleistoceno: Rodas (Sissingh, 1972a).

Plioceno inicial: el SE. de España (Aranki, 1987).

ECOLOGIA: Especie fital de aguas marinas someras.

Especie fital (Lachenal & Bodergat, 1990), vive sobre algas y *Posidonia* (G. W. Müller, 1984; Rome, 1942; Bonaduce & Masoli, 1968).

En el Mediterráneo se presenta como especie, relativamente rara, del infralitoral, entre 1 m y 20 m de profundidades (Reys, 1961; Yassini, 1979; Bonaduce & Masoli, 1968).

En la plataforma atlántica marroquí muestra una distribución ubiquista, entre 20 m y 150 m de profundidad (Llano, 1981).

Bairdia mediterranea G. W. Müller, 1894

1894 *Bairdia mediterranea*, G. W. Müller, p. 270, lm. 13: fig. 27; lm. 14: figs. 1, 2, 26.

1979 *Bairdia mediterranea* G. W. Müller - Yassini, p. 374, lm. 1: fig. 5.

1987 *Neonesidia mediterranea*(G. W. Müller) - Aranki, p. 47, lm. 1: figs. 7, 9; lm. 16: fig. 6.

MATERIAL: 16 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 1,07 mm; H = 0,6 mm.

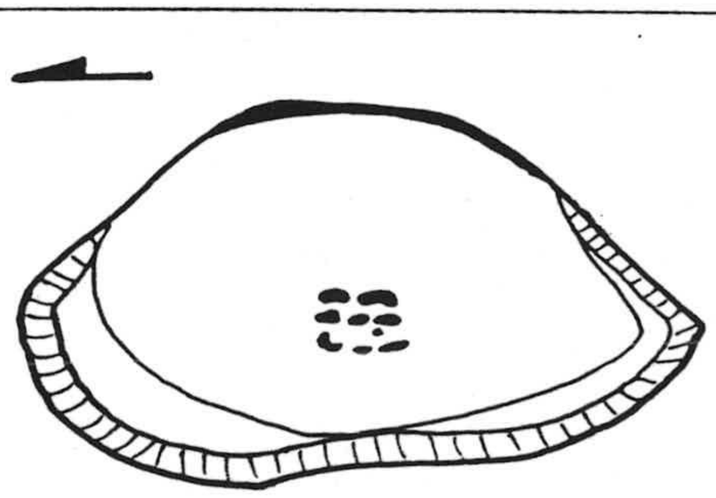
EDAD: Tortoniense - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Pleistoceno: Cap Spartel.

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).

Tortoniense: cuenca de Charf Akab.



Text-Fig: 7.
Bairdia mediterranea G. W. Müller. VD, vista interna. X

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: el Mediterráneo en general; el mar Egeo (Barbeito-Gonzalez, 1971), golfo de Gabes (Lachenal & Bodergat, 1990), el Adriático (Masoli, 1967; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894; Puri *et al.*, 1964), golfo de Ajaccio (Nachite, 1984), golfo de Lion (Reys, 1965; Nachite, 1984;

1984), SE. de España (Aranki, 1987) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).
El Atlántico norte oriental: golfo de Vizcaya (Peypouquet, 1975; Moyes, 1974a; McKenzie *et al.*, 1979) y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981)

Plioceno inicial: el SE. de España (Aranki, 1987).

ECOLOGIA: Ubicua de la plataforma, frecuente en los biotopos fitales.

Especie oportunista fital, vive sobre fondos arenosos, arenoso-arcillosos y algas calcareas; más frecuente en los biotopos fitales (G. W. Müller, 1894; Yassini, 1979; Lachenal & Bodergat, 1990).

En el Mediterráneo se presenta a profundidades de 1 m (Aranki, 1987) hasta 220 m (Yassini, 1979). Llega al máximo de abundancia alrededor de 70 m en el Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), y entre 1 m y 40 m en la bahía de Argel (Yassini, 1979).

En el Atlántico; especie del circalitoral en el golfo de Vizcaya (McKenzie *et al.*, 1979), y ubicua de la plataforma en la costa marroquí, entre 20 m y 160 m de profundidad (Llano, 1981).

Bairdia nigrescens Ruggieri, 1962

1962 *Bairdia nigrescens*, Ruggieri, lm.1: figs. 7, 8.
1976 *Neonesidea nigrescens* (Ruggieri) - Russo & Bossio, lm. 2: figs. 8.

MATERIAL: 14 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,96 mm; H = 0,56 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Plioceno final.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Unicamente localizada en el Plioceno final de la cuenca de Almería (Matagorda).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Messiniense: Malta (Russo & Bossio, 1976), Sicilia (Ciampo, 1980).

Tortoniense: Sicilia (Ruggieri, 1976; Ciampo, 1980).

Borragan (1964), cita *Bairdia* aff.*B. nigrescens* Ruggieri en el Mioceno superior de Guadalquivir (SO de España).

Bairdia cf.*B. porcera* Ciampo, 1981

Lám: II, Fig: 3.

1981 *Bairdia porcera*, Ciampo, p. 56, lm. 1: figs. 1-3.

MATERIAL: 8 valvas

DIMENSIONES: VD: L = 1,14 mm; H = 0,74 mm.

OBSERVACIONES: Especie de forma y ornamentación muy similar a *B. porcera* Ciampo, del Langhiense-Serravalliense de Sicilia. Nuestra forma se diferencia de la especie de Ciampo solamente por unas dimensiones más grandes.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Solamente hallada en el Plioceno final de Almería (Matagorda).

Bairdia reticulata G. W. Müller, 1894

1894 *Bairdia reticulata*, G. W. Müller, p. 273, lm. 13: fig.35; lm. 15: figs. 1-4, 30, 37.

MATERIAL: 2 valvas adultas y 4 jovenes.

DIMENSIONES: VD: L = 1,04 mm; H = 0,7 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: Cap Spartel, cuenca de Almería (Acebuche).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: golfo de Gabes (Lachenal & Bodergat, 1990), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), Marsella (Reys, 1961).

Plio-Pleistoceno: Sicilia (Ruggieri, 1976).

ECOLOGIA: Especie fital del infralitoral.

Lachenal & Bodergat (1990) la presentan como especie fital, vive entre algas calcareas (G. W. Müller, 1894) y sobre arenas de *Amphioxus* (Reys, 1961).

En cuando a la batimetria, Reys (1961); Lachenal & Bodergat (1990) la señalan como especie del infralitoral.

Bairdia subdeltoidea (Münster, 1830)

1985 *Bairdia subdeltoidea* (Münster) - Ducasse, Guernet & Tambareau, lm. 72: figs. 9-10.

MATERIAL: Una treintena de valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 1,2 mm; H = 0,72 mm.

OBSERVACIONES: Nuestros ejemplares presentan dimensiones más grandes que aquellos de Jones & Hinde (1890) del Cretácico de Inglaterra.

EDAD: Cretácico - Terciario.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Tortoniense y Messiniense de la cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Cuaternario: Italia (Ruggieri, 1960).

Mioceno terminal: Italia (Dieci & Russo, 1964), el sur del mar Egeo (Sissingh, 1976), plataforma de Libia (van Hinte *et al.*,1981).

Oligoceno-Mioceno: Francia (McKenzie *et al.*, 1979; Ducasse et al., 1985).

Cretácico-Terciario: Europa en general (Jones & Hinde, 1890).

PALEOECOLOGIA: Especie nerítica, infralitoral (Ducasse *et al.*,1985; McKenzie *et al.*,1979).

***Bairdia* sp.**
Lám: III, Fig: 4.

MATERIAL: 2 valvas derechas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,97 mm; H = 0,5 mm.

DESCRIPCIÓN BREVE:

Valvas relativamente grandes, extremidad posterior alargada y prolongada hacia arriba en un largo proceso caudal. Angulos cardinales bien visibles en la VD, el BV sinuoso. Superficie lisa.

OBSERVACIONES:

Especie muy parecida a *B. cymbula* Deltel (1964), del Paleógeno del SO. de Francia. Se diferencia de esta última especie por ser un poco más pequeña y por algunos detalles en el contorno general de las valvas. La escasez del material nos impide hacer una comparación más precisa.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Plioceno terminal de Almería (Matagorda).

Familia.: BYTHOCYPRIDIDAE Maddocks 1969

Género: *Bythocypris* Brady, 1880

Bythocypris lucida (Seguenza, 1880)
Lám: IV, Figs: 1, 2.

1964 *Bythocypris lucida* (Seguenza) - Dieci & Russo, p. 56, lm.14: fig. 7.
1972 *Bythocypris lucida* (Seguenza) - Sissingh, p. 78 lm. 3: figs: 8,9.,
1990 *Bythocypris lucida* (Seguenza) - Carbonnel, p. 65, lm, pl. 4: fig. 6

MATERIAL: 12 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 1,14-1,21 mm; H = 0,6-0,65 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Pleistoceno.

DISTRIBUCION REGIONAL: Plioceno terminal de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

DISTRIBUCION GENERAL: Mediterránea.

Pleistoceno: el Mediterráneo en general (Benson, 1978)

Plioceno: el Mediterráneo (Benson, 1978), Italia (Dieci & Russo, 1964), Creta (Sissingh, 1972), SE de Francia (Carbonnel & Bossio, 1982) y el SE de España (Aranki, 1987; Carbonnel, 1990).

Mioceno terminal: Creta (Sissingh, 1972a) y el SE. de España (Carbonnel, 1990).

PALEOECOLOGIA: Especie de aguas profundas, epibatiales a batiales en general.

Asociada a formas profundas como *Krithe*, *Argilloecia*, *Henryhowella* y *Buntonia* en la cuenca de Vera (Carbonnel, 1990) y en la cuenca de Almería (este trabajo).

Bythocypris obtusata (Sars, 1866)
Lám: III, Figs: 6-8; Text-Fig: 8.

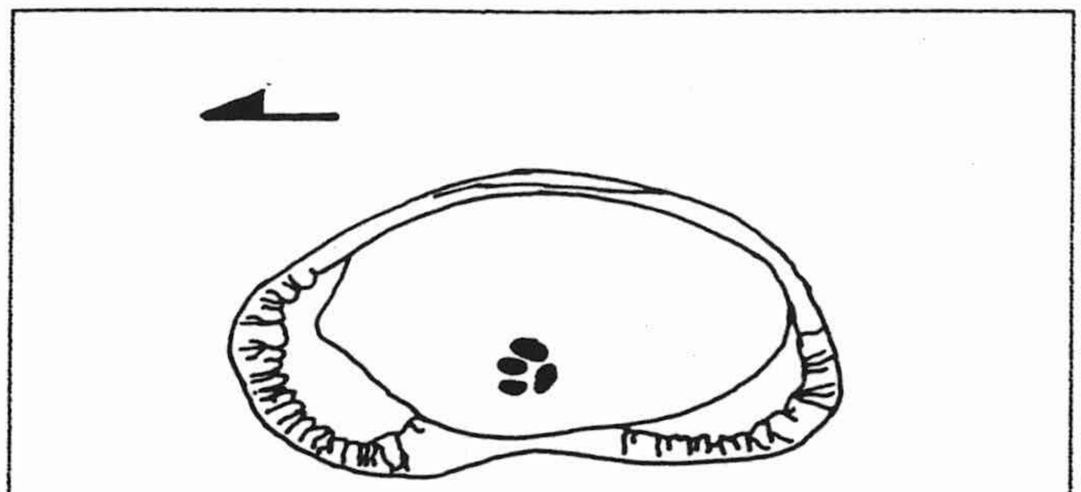
1928 *Bythocypris obtusata* (Sars) - Sars, p. 65, lm. 30: fig. 1.
1975 *Bythocypris obtusata* (Sars) - Breman, p. 205, lm. 2: fig. 9.
1980 *Bythocypris obtusata* (Sars) - Colalongo & Pasini, p. 52, lm. 2: figs. 9, 10.
1984 *Bytocypris obtusata* (sars) - Peypouquet & Nachite, pl. 3: figs. 1-4.

MATERIAL: 26 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 1,25-1,31 mm; H = 0,65-0,68 mm.

EDAD: Plioceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Plioceno terminal de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).



Text-Fig: 8.
Bythocypris obtusata (sars). VD. vista interna por tansparencia. X 40.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: Mediterráneo en general (Puri *et al.*, 1969; Breman, 1975; Nachite, 1984 y Peypouquet & Nachite, 1984).
En el Atlántico: costas británicas y noruegas (Sars, 1928), golfo Vizcaya (McKenzie *et al.*, 1979).

Plio-Pleistoceno: el Adriático (Berman, 1975), Rodas (Sissing, 1972a), Italia (Colalongo, 1965; Colalongo & Pasini, 1980) y el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).
En el Atlántico: Africa ecuatorial (Peypouquet, 1977).

ECOLOGIA: Especie de aguas profundas, batiales.

En el Mediterráneo se considera como especie profunda, batial (Puri *et al.*, 1969; Nachite, 1984 y Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

En el Atlántico ecuatorial ha sido hallada, en un sondeo, a 2510 m de profundidad (Peypouquet, 1977). En el golfo de Vizcaya se considera como especie de aguas profundas (McKenzie *et al.*, 1979).

Sars (1928) la señala entre 145 m y 165 m de profundidad en las costas británicas y noruegas.

Bythocypris tenera Breman, 1975

Lám: IV, Fig: 3.

1975 *Bythocypris tenera*, Breman, p. 208, lm. 2: figs. 8a-b; lm. 3: figs. 16a, b.
1984 *Bythocypris tenera* Breman - Nachite, p. 76.

MATERIAL: 5 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,894 mm; H = 0,36 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Hallada en el Plioceno terminal de Almería (Acebuche).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Holoceno-Actual: Adriático (Breman, 1975) y el mar de Alborán (Nachite, 1984).

ECOLOGIA: Especie de aguas profundas, batiales.
Breman (1975) la considera como especie de los medios batiales, con profundidades superiores a 700 m.
Nachite (1984) la señala, en un sondeo, en el mar de Alboran a 1375 m de profundidad.

Bythocypris sp. Yassini, 1979
Text-Fig: 7a, b.

1979 *Bythocypris* sp., Yassini, p. 375, lm. 10: figs. 4, 5

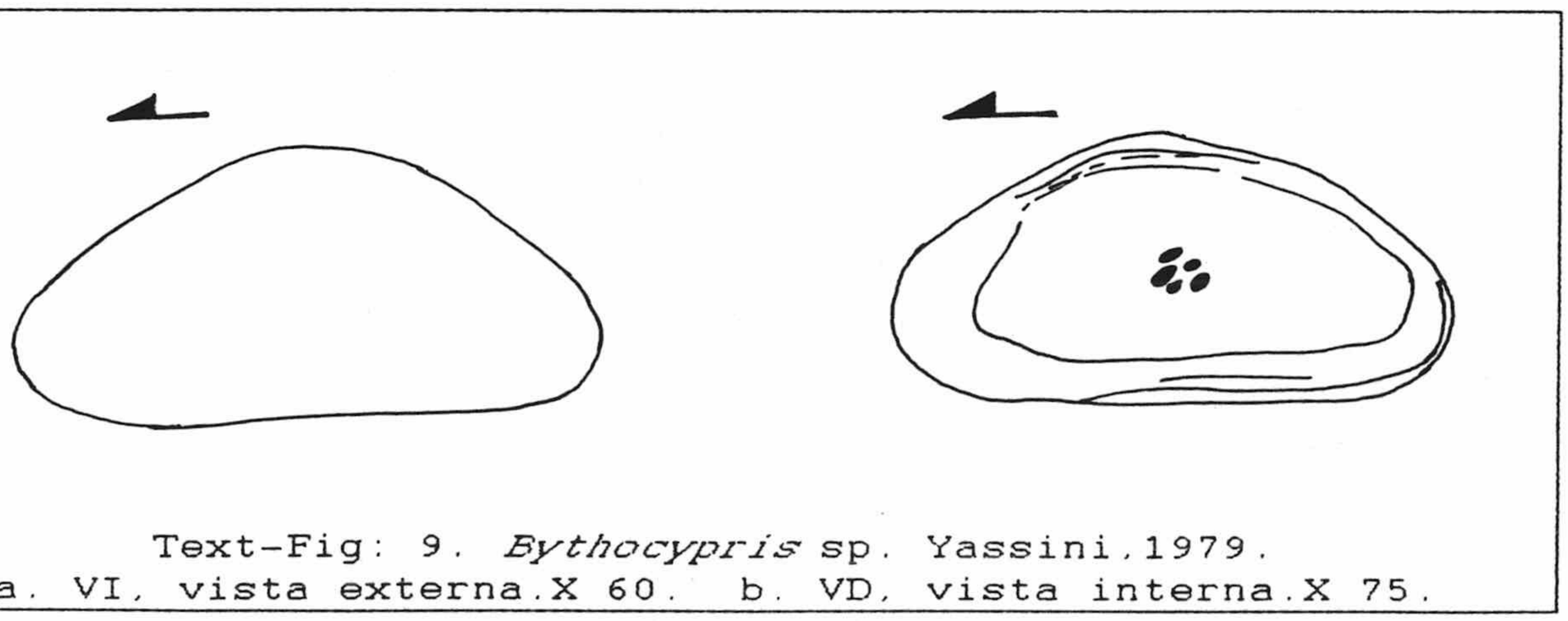
MATERIAL: 2 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,81 mm; H = 0,4 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Hallada en el Plioceno inicial de Tetuán (Azlá), y muy escasamente representada.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Actual: la bahía de Argel (Yassini, 1979).



Text-Fig: 9. *Bythocypris* sp. Yassini, 1979.
a. VI, vista externa. X 60. b. VD, vista interna. X 75.

ECOLOGIA:
Vive sobre fondos arcillosos y *Posidonia*, a profundidades de 40 m, en la bahía de Argel (Yassini, 1979).

Bythocypris sp.
Lám: III. Fig: 5.

MATERIAL: 4 valvas adultas y una treintena de valvas y caparazones jovenes.

DIMENSIONES: VD: L = 0,96 mm; H = 0,49 mm.
VI: L = 0,89 mm; H = 0,46 mm.

OBSERVACIONES:

El contorno general es muy similar a *B. arcuata* (Münster, 1830), figurada en Carbonel (1985, p. 330, lm. 95: figs. 2, 3) del Neógeno de Francia. Se diferencia de esta última por ser más alta, con el BD más convexo y así parece menos alargada.

La ZM anterior y posterior es relativemente ancha lo que diferencia nuestra forma de *Bythocypris* sp. Yassini (1979).

DISTRIBUCIÓN: Especie localizada en el Plioceno inicial de le cuenca de Asilah.

Superfamilia .: CYTHERACEA Baird 1850

Familia .: CYTHERIDAE Baird 1850

Subfamilia .: CYTHERINAE Baird, 1850

Tribu.: CYTHERINI Baird, 1850

Género : *Cluthia* Neale, 1973

Cluthia keiyi Neale, 1975
Lám: IV, Fig: 10.

1975 *Cluthia keiyi*, Neale, *in*: Stereo Atlas (2)23: 141-148.
1975 *Cluthia keiyi* Neale - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 42, lm. 14: figs. 1-8; text-fig. 24.
1979 *Cluthia keiyi* Neale - Yassini, p. 378,lm. 12: fig. 6.

MATERIAL: 6 valvas adultas y 2 jovenes.

DIMENSIONES: VD: L = 0,326 mm; H = 0,117 mm.

EDAD: Plioceno medio - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (Puri *et al.*, 1964 *in* Bonaduce *et al.*, 1975), costas tunecinas (Bonaduce *et al.*, 1979) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).

Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1980).

Plioceno medio: el SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982).

ECOLOGIA: Especie del infalitoral externo y del circalitoral.

En el Adriático aparece a profundidades superiores a 71 m, con un máximo de frecuencia a 85 m, y sobre fondos arcillosos muy arenosos (Bonaduce *et al.*, 1975). En las costas tunecinas se persenta entre 75 m y 115 m de profundidad (Bonaduce *et al.*, 1979).

Segun Carbonnel & Ballesio (1982), el género *Cluthia* es un marcador de aguas frias. Pues, este género nordico, vive actualmente en el mar del Norte a 70-80 m de profundidad y cuyas temperaturas no superan los 15 ºC. Sin embargo *Cluthia keiyi* vive actualmente en el Mediterráneo, donde las temperaturas correspondientes a esas profundidades superan, en general, dicha cifra.

Género: *Cytheromorpha* Hirschmann, 1909

Cytheromorpha reticulata Colalongo & Pasini, 1980
Lám: IV, Figs: 4-6.

1980 *Cytheromorpha reticulata*,Colalongo & Pasini, p. 80, lm. 7: figs. 1-8.

1982 *Cytheromorpha reticulata* Colalongo & pasini - Aruta, p. 117, lm.2: figs. 16, 17.

MATERIAL: Una treintena de valvas y caparazones.

DIMENSIONES:

VD macho: L = 0,41-0,44 mm; H = 0,21-0,22 mm.
VI macho: L = 0,44 mm; H=0,23 mm.
VD hembra: L = 0,36-0,38 mm; H = 0,21-0,22 mm.
VI hembra: L = 0,36-0,39 mm; H = 0,21-0,22 mm.

OBSERVACIONES: Nuestra forma presenta unas dimensiones más reducidas que el holotipo de Colalongo & Pasini (1980, p. 80).

EDAD: Mioceno medio - Pleistoceno.

DISTRBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Balerma).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujera), Cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Plio-Pleistoceno: Italia (Colalongo & Pasini, 1980; Aruta ,1982).
Mioceno medio-superior: Italia (Aruta, 1982).

Género: *Microcytherura* G. W. Müller, 1894

Microcytherura nigrescens G. W. Müller,1894

1894 *Microcytherura nigrescens*, G. W. Müller, p.383, lm. 39: figs. 2, 25, 29, 49-56.
1975 *Microcytherura nigrescens* G. W. Müller - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 89, lm. 45: figs. 9-12.
1980 *Microcytherura nigrescens* G. W. Müller - Colalongo & Pasini, p. 62, lm. 33: fig. 9.

MATERIAL: 1 valva derecha adulta y 3 valvas jovenes.

DIMENSIONES: VD: L = 0,36 mm; H = 0,17 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente hallada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894; Puri *et al.*, 1964).
Pleistoceno: Italia (Colalongo & Pasini, 1980).

ECOLOGIA:
Especie de aguas someras (Bonaduce *et al.*, 1975).

Género: *Tetracytherura* Ruggieri, 1952

Tetracytherura angulosa (Seguenza, 1880)
Lám: IV, Figs: 7, 8.

1880 *Cytheridea angulosa*, Seguenza, p. 363, lm. 17: figs: 47-47a.
1975 *Tetracytherura angulosa* (Seguenza) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p.

89, lm. 46: figs. 1-7.

MATERIAL: 25 valvas y carapazones .

DIMENSIONES: VI: L = 0,46 mm; H = 0,256 mm.

EDAD: Oligoceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Balerma), Cap Spartel.
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujera, Tefalin).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: Adriático (Ascoli, 1964; Masoli, 1968; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Gabes (Lachenal & Bodergat, 1990), la bahía de Argel (Yassini, 1979) y la costa atlántica marroquí (Llano, 1981).
Pleistoceno: Rodas y Creta (Sissingh, 1972a), Italia (Colalongo & Passini, 1980).
Plioceno: Grecia (Sissingh, 1972a), Italia (Seguenza, 1880) y el SE de España (Aranki, 1987).
Oligoceno terminal-Mioceno: Alemania (Moos, 1971).

ECOLOGIA: Especie no fital, ubicua.
Especie no fital, vive sobre arcillas con *Posidonia*, arenas de *Amphioxus* y más frecuente sobre arenas medianas (Bonaduce *et al.*, 1975; Yassini, 1979; Aranki, 1987; Lachenal & Bodergat, 1990).
En el Mediterráneo está señalada desde 16 m hasta 200 m de profundidad, con un máximo entre 70 m y 120 m (Ascoli, 1964; Masoli, 1968; Bonaduce *et al.*, 1975).
En la costa atlántica marroquí, Llano (1981) la cita entre 100 m y 140 m de profundidad.

Género: *Paijenborchella* Kingma, 1948

Paijenborchella iocosa Kingma, 1948
Lám: IV, Fig: 9.

1948 *Paijenborchella iocosa*, Kingma , p. 85, lm. 5 fig. 2; lm. 7: fig.12

MATERIAL: 2 caparazones y 1 valva derecha.

DIMENSIONES: VD: L = 0,5 mm; H = 0,26 mm.

EDAD: Crétacico terminal - Actual.
Segun Ruggieri (1974) en el Mediterráneo esta especie se extingue probablemente en el limite Plio-Pleistoceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Messiniense de la cuenca de Sorbas (miembro Abad).

DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Actual: el mar de Indonesia (Key, 1953).
Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1974).
Plioceno: Creta (Sissingh, 1976).
Mioceno: Sicilia (Ciampo, 1980; 1981). Creta (Sissingh, 1976), Indonesia (Grekoff, 1956).

ECOLOGIA:

Señalada entre 70 m y 682 m de profundidad en el mar de Indonesia (Key, 1953).

Familia.: LEPTOCYTHERIDAE Hanai 1957.

Género. *Leptocythere* Sars, 1928

Leptocythere basescoi (Rome, 1942)
Lám: IV, Fig: 11.

1942 *Cythere bacescoi*, Rome, p. 20, lm. 7: fig. 45.
1975 *Leptocythere bacescoi* (Rome) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 29, lm. 16: figs. 1-6

MATERIAL: 12 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,41 mm; H = 0,23 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Blerma).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Holoceno-Actual: Adriático (Ascoli, 1964; Masoli, 1968; 1969; Bonaduce *et al.*, 1975), costas de Malta (Puri *et al.*, 1969), Mónaco (Rome, 1942), golfo de Lion (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).
Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1973; Ciampo, 1976)
Plioceno terminal: Italia (Colalongo & Pasini, 1980).

ECOLOGIA:

Segun Bonaduce *et al.* (1975), esta especie vive sobre diferentes tipos de fondos, y aunque se encuentra en aguas de hasta 38 ‰ de salinidad, prefiere salinidades más bajas.

Desde el punto de vista de la profundidad, Bonaduce *et al.* (1975), la señalan hasta profundidades de 135 m en el Adriático, con un máximo alrededor de 50 m.

Leptocythere cf. *L. bacescoi* (Rome, 1942)

Lám: IV, Figs: 13, 14.

1942 *Cythere bacescoi*, Rome, p. 20, lm. 7: fig. 45.

MATERIAL: Una docena de valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,492 mm; H = 0,28 mm.

DESCRIPCION BREVE:

Especie muy similar a *L. bacescoi* (Rome), se diferencia de esta última por unas dimensiones más grandes, un BD menos convexo; así parece más alargada.

Ornamentación: a nuestra forma le falta la cóstula marginal, y no presenta la truncación en el BA como en *L. bacescoi* (Rome). Además nuestros ejemplares presentan pequeñas depresiones o foveoles a lo largo del borde marginal.

OBSERVACIONES:

La falta de la cóstula marginal aproxima nuestra forma de *L. bacescoi romei* Carbonnel (1969) del plioceno del SE de Francia. Se diferencia de esta subespecie por unas dimensiones más grandes, y una forma más alargada. Además la forma definida por Carbonnel presenta dos pequeñas protuberancias en la zona posteroventral.

EDAD: Plioceno inicial.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Azlá).

Leptocythere bituberculata Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975

Lám: IV, Fig: 12.

1975 *Leptocythere bituberculata*, Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 29, lm. 15: fig. 15.

MATERIAL: Una sola valva derecha, figurada.

DIMENSIONES: VD: L = 0,469 mm; H = 0,24 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: el único ejemplar ha sido hallado en el Plioceno terminal de Almería (Acebuche).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975).
Pleistoceno: Italia (Ciampo, 1976).

ECOLOGIA:
Muy rara en el Adriático, aparece a profundidades inferiores a 50 m (Bonaduce *et al.*, 1975).

Leptocythere lagunae Hartmann, 1958

1958 *Leptocythere lagunae*, Hartmann, p. 226, lm. 34: figs. 1-5.
1975 *Leptocythere lagunae* Hartmann - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 31,lm. 15: figs, 1-9, text-figs. 10,11.

MATERIAL: 10 valvas.

DIMENSIONES: VD hembra: L = 0,61mm; H = 0,27 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno inicial de Tetuán.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), costas tunecinas (Bonaduce *et al.*, 1979), golfo de Gabes (Lachenal & Bodergat, 1990) y la costa mediterránea francesa (Hartmann, 1960).
Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1980).

ECOLOGIA: Especie eurihalina, de aguas salobres y marinas muy costeras (Hartmann, 1960).
Señalada a 25 m de profundidad en la plataforma tunecina (Bonaduce *et al.*, 1979) y a 45 m en el Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975).

Leptocythere levis (G. W. Müller, 1894)

1894 *Cythere levis*, G. W. Müller, p. 357, lm. 27: fig. 31; lm. 28: figs. 11, 12.
1975 *Leptocythere levis* (G. W. Müller) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 32, lm. 17: figs. 1-3.

MATERIAL: 18 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,65 mm; H = 0,28m mm.

EDAD: Plioceno inicial – Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Cuaternario: Cap Spartel.
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuàn (Safir).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico – Mediterránea.
Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), plataforma tunecina (Bonaduce *et al.*, 1979), bahía de Argel (Yassini, 1979) y la costa atlántica francesa (Yassini, 1969; McKenzie *et al.*, 1979).
Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1974), Rodas (Sissingh, 1972a).

ECOLOGIA: Eurihalina, de aguas salobres y aguas marinas muy costeras.
Vive entre *Posidonia*, *Caulerpa* y muy frecuente sobre substrato arenoso (Müller, 1894).
En el Mediterráneo especie típicamente de aguas someras. Aparece a profundidades de menos de 50 m en el Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), entre 20 m y 40 m en plataforma tunecina (Bonaduce *et al.*, 1979) y a 2 m en la bahía de Argel (Yassini,1979).
En el Atlántico ha sido señalada como especie de aguas salobres y aguas marinas muy litorales (Yassini, 1969; McKenzie *et al.*,1979).

Leptocythere multipunctata (Seguenza, 1883)
Lám: V, Figs: 1, 2.

1883 *Cythere multipunctata*, Seguenza, p. 68, lm. 1: fig. 9.
1975 *Leptocythere multipunctata* (Seguenza) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 33, lm. 17: figs. 4-7.

MATERIAL: 5 Valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,48 mm; H = 0,24 mm.
VI: L = 0,486 mm; H = 0,25 mm.

EDAD: Plioceno terminal – Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno terminal de Almería (Acebuche), y muy escasamente representada.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Actual: Adriático (Masoli, 1968)
Pleistoceno: Italia (Seguenza, 1883; Ruggieri, 1973; Colalongo & Pasini, 1980)

ECOLOGIA: Especie costera, litoral (Masoli, 1968).

Leptocythere omnireticulata Aruta,1982
Lám: V, Figs: 3, 4.

1982 *Leptocythere omnireticulata*, Aruta, p. 130, lm. 4: fig. 4.

MATERIAL: 7 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,40 mm; H = 0,18 mm.

EDAD: Mioceno medio-terminal - Plioceno superior.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche), Cap Spartel.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Mioceno medio-terminal de Italia (Aruta, 1982).

Leptocythere pellucida (Baird, 1850; *sensu* Sars, 1928)
Lám: V, Figs: 5, 6.

1928 *Leptocythere pellucida* (Baird) - Sars, p. 172, lm. 79: fig. 1.
1971 *Leptocythere* sp 3, Whatley, Wittaker & Wall, lm. 1
1979 *Leptocythere pellucida* (Baird) - Yassini, p. 378, lm. 2: figs. 2-4.
1985 *Leptocythtere pellucida* (Baird) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, lm. 107: figs. 1-3.

MATERIAL: 26 caparazones y valvas.

DIMENSIONES: VI hembra:L = 0,683 mm; H = 0,333 mm.
VD hembra:L = 0,687 mm; H = 0,317 mm.
VD macho:L = 0,742 mm; H = 0,35 mm.

OBSERVASIONES :
Nuestra especie se refiere a *L. pellucida* (Baird, 1850) - *sensu* Sars, 1928, p. 172, lm. 79:fig. 1.
Whatley *et al.* (1971), distinguen tres especies en el grupo *L. pellucida* (Baird), con diferentes afinidades ecológicas. En consequencia las sinonimias y carácteres ecológicos dados aqui se refieren estrictamente a la forma de Sars.

DESCRIPCIÓN:

Concha grande, alargada con los BD y BV casi paralelos. EL BA subredondeado e inclinado hacia abajo, el BP subtruncado. El contacto entre el BP y el BD forma un ángulo casi recto.

Ornamentación: Formada por grandes foveoles, en general subovalados, más impresos y a veces anastomosados en la zona posteroventral. La alineación dorsoventral, de algunos foveoles forma dos surcos. El primero, más marcado, está justo detras del tubérculo ocular, que es poco evidente, paralelo al BA hasta la zona anteroventral. El segundo surco, menos evidente, recorre el area dorsocentral.

Una estrecha banda, del centro del BV hasta la mitad inferior del BA, queda lisa y presenta solamente algunas paqueñas depresiones.

La variación en la ornamentación se nota en el número y la talla de los foveoles y la aparición de un área lisa en la zona posterodorsal. Hay de formas con mayor número de foveoles, relativamente pequeños; y formas con grandes foveoles y un area lisa que llega a ocupar el cuarto posterodorsal de las valvas.

DIMORFISMO SEXUAL:

Los machos son más largos y presentan, generalmente, los foveoles del area posteroventral menos anastomosados.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: Cap Spartel
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Safir).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Actual: Mediterráneo: bahía de Argel (Yassini, 1979). Atlántico norte-oriental: costas de Gran Bretaña, Noruega, Holanda y el golfo de Vizcaya (Sars, 1928; Whatley *et al.*, 1971; Guillaume *et al.*, 1985).

ECOLOGIA: Especie costera, del mediolitoral hasta los primeros metros del infralitoral, y puede aguantar una ligera eurihalinidad.

Vive en las arenas finas y medianas del mediolitoral bajo, cerca de la zona de *Zostera nana* (Guillaume *et al.*, 1985).

Segun Sars (1928) especie no estrictamente litoral, y vive a ciertas profundidades en la zona de *Laminaria*.

En el Mediterráneo Yassini (1979), la señala a 2 m de profundidad sobre arenas a *Posidonia*, en la bahía de Argel.

Leptocythere ramosa (Rome, 1942)
Lám: V, Fig: 7.

1942 *Cythere ramosa*, Rome, p. 22, figs. 21, 22; lm. 2. fig. 7.
1975 *Leptocythere ramosa* (Rome) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 33, lm. 6: figs. 7-13.
1980 *Leptocythere ramosa* (Rome) - Colalongo & Pasini, p. 60, lm. 23: fig. 4.

MATERIAL: 4 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,73 mm; H = 0,33 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCION REGIONAL: únicamente hallada en el Plioceno terminal de Cap Spartel y muy escasamente representada.

DISTRIBUCION GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Actual: el Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975; Breman, 1975), plataforma tunecina (Bonaduce *et al* ,1979), golfo de Gabes (Lachenal & Bodergat, 1990), Mónaco (Rome, 1942) y la costa atlántica marroquí (Llano, 1981).

Pleistoceno: Italia (Colalongo & Passini, 1980).

ECOLOGIA: Especie no fital, costera (Lachenal & Bodergat, 1990).

Vive sobre diferentes tipos de fondos y llega hasta 224 m de profundidad en el Adriático; más frecuente entre 15 m y 42 m (Bonaduce *et al.*, 1975).

En la plataforma tunecina Bonaduce *et al.*, (1979), la señalan entre 82 m y 160 m de profundidad.

En la costa atlántica marroquí, Llano (1981) la presenta como especie infralitoral.

Leptocythere subcaspia (Liventa1, 1929)
Lám: V, Fig: 8.

1978 *Leptocythere subcaspia* (Liventa1) - Carbonnel, p. 113, lm. 2: fig. 16.

MATERIAL: 10 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,423 mm; H = 0,22 mm.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Cuenca de Sorbas:

Miembro Yesares; intercalaciones de niveles arcillosos.
Miembro Zorreras; niveles carbonatados blancos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL:
Especie considerada como endemica del Paratetis.
En el Mediterráneo señalada en Corcega; N 17/ base N 18 (Carbonnel, 1978).

Leptocythere sp. A.
Lám: V, Fig: 10.

MATERIAL: 33 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,61 mm; H = 0,289 mm.

DESPCRIPCIÓN:
La VI en **vista lateral externa** oblonga, alargada. El BD recto, el BA oblicuamente redondeado, el BV sinuoso. El BP regularmente redondeado con el ángulo posterodorsal bien definido y casi recto.

Ornamentación:
El surco dorsocentral bien marcado, la región posteroventral aplastada.
La superficie de las valvas esta surcada de pequeñas depresiones, circulares y alineadas, en general, postero-ventralmente.
La zona anterior muestra una cóstula relativamente bien definida y algo paralela al borde anterior. En la mitad del recorrido se bifurca en dos pequeñas cóstulas que llegan hasta la zona anteroventral.

DISTRIBUCIÓN:
Cuenca de Sorbas:
Miembro Yesares; intercalaciones de niveles arcillosos.
Miembro Zorreras; niveles carbonatados blancos.

Leptocythere sp. B.
Lám: V, Fig: 9.

MATERIAL: 52 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,456 mm; H = 0,233 mm.

DESCRIPCIÓN:
Caparazón pequeño, en **vista lateral externa** subovalado con la máxima altura en su parte anterior.
El BD largamente arqueado y pasa al BP con una ligera concavidad, este último borde queda estrechamente redondeado. El BA regularmente redondeado y aplastado, el BV sinuoso.

Ornamentación:

Consiste en una ligera puntuación, algo más impresa en las zonas central y ventrocentral.

En la zona dorsal se presentan dos depresiones alargadas dorsoventralmente; una central, que corresponde al surco mediano, y la otra justo detras del tubérculo ocular, este último es muy reducido.

DESTRIBUCIÓN:

Cuenca de Sorbas:

Miembro Yesares; intercalciones de niveles arcillosos.
Miembro Sorbas; parte basal.
Miembro Zorreras; niveles carbonatados blancos.

Leptocythere sp. C.

Lám: V, Fig: 11.

MATERIAL: 10 valvas y 2 caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,624 mm; H = 0,31 mm.

DESCRIPCIÓN:

Caparazón fino, en **vista lateral externa** alargado, subreniforme, con la máxima altura al nivel del ángulo cardinal anterior.

El BD recto y pasa al BP, que es subtruncado, con un ángulo casi recto. El BA oblicuo, máxima protuberancia en la zona ventral. El BV sinuoso y pasa al posterior sin ángulo.

Ornamentación:

Caparazón liso, y presenta a veces una ligera puntuación en la zona ventral.

El surco mediano bien definido y relativamente ancho.

DESTRIBUCIÓN:

Cuenca de Sorbas:

Miembro Yesares; intercalaciones de niveles arcillosos.

Género: *Amnicythere* Devoto, 1965

Amnicythere cf. *A. antoninus* Carbonnel, 1969

Lám: V, Figs: 12, 13.

1969 *Amnicythere ? antoninus*, Carbonnel, p. 100, lm. 5: fig. 13, lm. 15: fig. 7.

MATERIAL: 6 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,406-0,422 mm; H = 0,21 - 0,224 mm.

OBSERVACIONES:

Forma muy similar a *A ?. antoninus*, definida por Carbonnel (1969) en el Tortoniense lacustre del SE de Francia. Se diferencia de esta última por:

* Unas dimensiones más pequeñas.
* La trilobación del BD, bien visible en la forma descrita por Carbonnel, no esta bien definida en la nuestra.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: limitada al primer nivel blanco del Miembro Zorreras.

Amnicythere iitica **(Livental, 1935).**
Lám: V, Fig: 14.

1978 *Amnicythere iitica* (Livental) - Carbonnel, p. 112, lm. 2: fig. 9.

MATERIAL: 12 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,45 mm; H = 0,235 mm.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Cuenca de Sorbas:

Miembro Yesares; intercalaciones de niveles arcillosos.
Miembro Zorreras; niveles carbonatados blancos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Especie considerada como endemica del Paratetis.
En el Mediterráneo señalada en Córcega; N 17/ base N 18 (Carbonnel, 1969).

ECOLOGIA:

La especie vive actualmente en el mar Caspio. Considerada como forma estenohalina, de aguas calidas (Tª de 15,5-16º C) y de fondos arcillosos (Sokac, 1972 *in* Carbonnel, 1978).

Género: ***Maeotocythere*** **Stancheva, 1968**

Maeotocythere praebaquana **(Livental, 1929)**
Lám: V, Figs: 15-17.

1978 *Maeotocythere praebaquana* (Livental) - Carbonnel, p. 113, lm. 2: figs. 2, 3.

MATERIAL: 18 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,445 mm; H = 0, 228 mm.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Cuenca de Sorbas:
Miembro Yesares; intercalaciones de niveles arcillosos.
Miembro Zorreras, niveles carbonatados blancos.

Género: *Tavanicythere* Bossio, 1980

***Tavanicythere* sp. A**
Lám: VI, Figs: 1-4.

MATERIAL: 16 valvas y 3 caparazones.

DIMENSIONES: VD macho?: L = 0,549; H = 0,261 mm.
VI macho?: L = 0,53 mm; H = 0,256 mm.
VD hembra?: L = 0,558 mm; H = 0,259 mm.
VI hembra?: L = 0,556 mm; =H = 0,256 mm.

DISTRIBUCIÓN:
Cuenca de Sorbas:
Miembro Sorbas; parte basal.
Miembro Zorreras, niveles carbonatados balncos.

DESCRIPCIÓN:
Caparazón pequeño y grueso con la VI algo más grande que la VD. En **vista lateral externa** subrectangular, alargado, el BD recto el BV sinuoso. El BA regularmente redondeado y aplastado, el BP tambien redondeado y pasa al BD con un ángulo casi recto.
Máxima altura al nivel del ángulo cardinal anterior.

Ornamentación:
Consiste en un reticulado compuesto por depresiones subcirculares irregularmente dispuestas.
La depresión mediodorsal es relativamente ancha, más definida en la VI.
La zona posteroventral muestra una depresión limitada, en su parte ventral, por una cóstula.

DIMORFISMO SEXUAL:
Bossio (1980) señala, para las especies de este género definidas por el, que los machos muestran una proyección en forma de una gruesa espina en la zona posteroventral.
En nuestro material, ninguna diferenciación de este tipo ha sido notada, lo mismo que en las especies de este género señaladas en el Paratetis (Bossio, 1980). Este hecho dificulta la separación entre los dos sexos, aunque parece que los machos muestran la cóstula posteroventral bien desarrollada, más gruesa y más saliente.

PALEOECOLOGIA:

Segun Bossio (1980) este género, definido en el Mioceno inferior de Italia, vive en aguas lacustres y hasta los biotopos lagunares a aguas polihalinas.

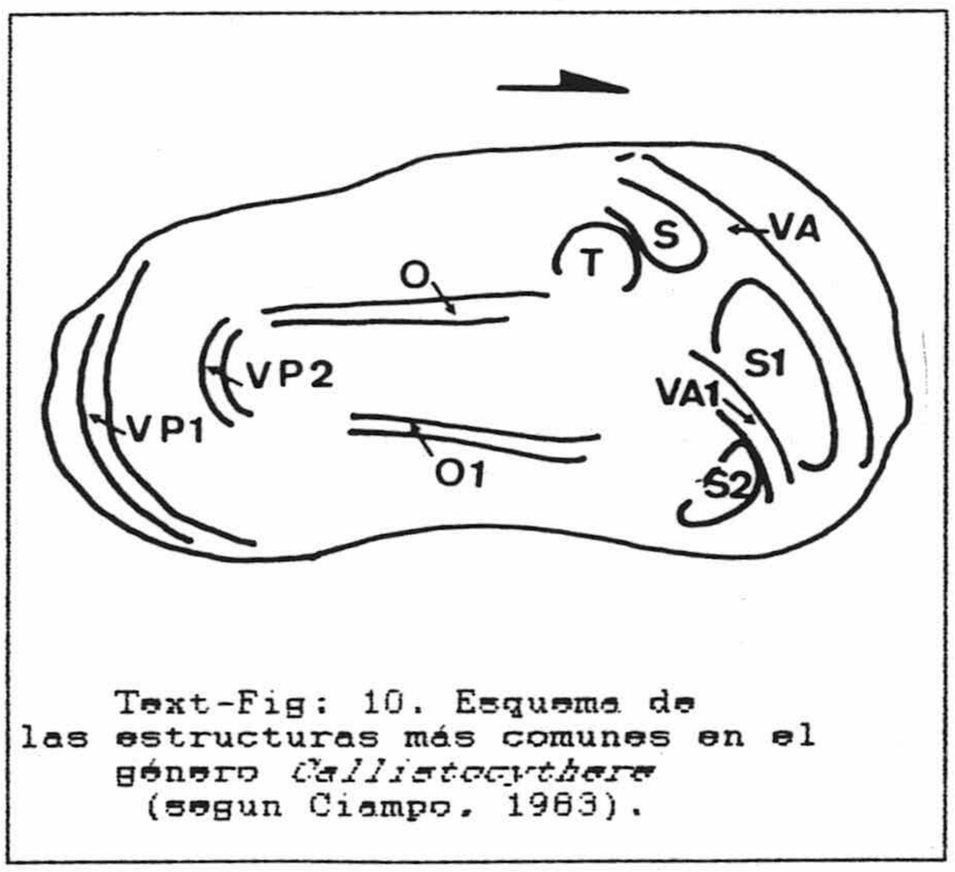
Género: *Callistocythere* Ruggieri, 1953

Introducción

Como lo ha notado Ruggieri (1976), la descripción de la complicada estructura del género *Callistocythere* es problemática por la ausencia de una nomenclatura que pueda ser al menos constante. Para intentar a evitar tal inconviente Ciampo (1983), ha propuesto una nomenclatura con letras para cada estructura ornamental de las que se presentan más comunmente.

Para más homogenidad en la nomenclatura en este género, y siguiendo la terminologia utilizada por Ciampo (1983) vease Texte-Fig: 8, hemos considerado la redescripción de todas las especies encontradas en este trabajo.

VA: Cresta que parte del más o menos definido tubérculo ocular y que se dirige oblicuamente hacia abajo y adelante.



Text-Fig: 10. Esquema de las estructuras más comunes en el género *Callistocythere* (segun Ciampo, 1983).

VA1: Pequeña cresta en posición posteroventral respecto a la precedente, paralela a ésta y limitada a la zona anteroventral.

T: Tubérculo anterodorsal que coresponde al campo de huellas musculares.

O: Cresta anteroposterior central que, en general, está situada posterioramente a T.

O1: Cresta más o menos paralela a la precedente y en posición ventral.

Vp1, Vp2...: Cresta o serie de crestas, cerca y paralelas al margen posterior con un recorrido dorso-ventral. Son numeradas apartir de la más distal (Vp1, Vp2,...) En general solo se presenta Vp1 que es la más grande, y a veces Vp2.

S: Fosa o hueco posterior adyacente y paralelo a VA, en la región anterodorsal.

S1: Fosa generalmente en continuidad con S, o separada de ésta por una costilla, en la región anteroventral.

S2: Fosa más o menos alargada, situada detras y un poco abajo de S1 y separada de está por VA1.

Callistocythere adriatica Masoli, 1968
Lám: VI, Fig: 5.

1968 *Callistocythere adriatica*, Masoli, p. 19, lm. 1: fig. 12;lm. 6: figs. 71-73.
1969 .*Callistocythere adriatica* Masoli - Masoli, p. 338.
1975 *Callistocythere adriatica* Masoli - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 36, lm.10: figs. 1-5, text-fig. 19.

MATERIAL: 23 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,41-0,413 mm; H = 0,21-0,21 mm.
VD: L = 0,395-0,4 mm; H = 0,20-0,208 mm.

DESCRIPCIÓN:

En **vista lateral externa** reniforme, con el BA oblicuamente redondeado y débilmente crenulado en su parte inferior, el BP regularmente redondeado. El BD convexo, el ventral sinuoso con una flexión evidente. La máxima altura coresponde al ángulo cardinal anterior.

En **vista dorsal**, el caparazón es débilmente biconvexo, comprimido anteriormente y truncado posteriormente. El contorno resulta discontinuo a causa de la ornamentación La máxima anchura coresponde al tercio posterior.

En **vista interna**, el area marginal anterior y posterior bien desarollada. El area marginal ventral está reducida a causa de la flexión del BV. Los fPCM son complejos y numerosos en la zona marginal posterior.

El campo muscular está contenido en una depresión, en posición anterodorsal.

Ornamentación:

VA: más o menos continuo y subparalelo al BA. En su parte media sale una pequeña cóstula semilunar que se dirije hasta la zona del tubérulo ocular.

S y S1: muy grandes y profundos, con S1 en continuidad de S.

VA1: muy débil y S2 más o menos perpendicular a S1 y en continuidad con ese.

T: pequeño y saliendo en forma de // marca la terminación anterior de O.

O Y O1: bien visibles, O llega hasta el VP2.

Vp1: muy prominente y va de la zone cardinal posterior al tercio anterior del BV.

Vp2: menos prominente, discontinuo y va del BP hasta la terminación posterior de O1. Unido a Vp1 con pequeñas cóstulas transversales más o menos evidentes.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL :
Plioceno terminal: Cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Actual: el mar Adriático (Masoli, 1967; 1968), bahía de Nápoles (Bonaduce *et al.*, 1979)

ECOLOGIA: Especie de los medios infralitorales

Presente sobre fondos de arcillas arenosas a muy arenosas con un máximo de frecuencia a 71 m en el Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975).

En la costa tunecina esta forma es caracteristica de la asociación de 50-100 m de profundidad (Bonaduce *et al.*, 1979).

Callistocythere cf. *C. assueta* Ciampo, 1983

Lám: VI, Fig: 6.

1983 *Callistocythere assueta*, Ciampo, p. 248, lm. 1: figs. 9, 10.

1993 *Callistocythere* cf. *C. assueta* Ciampo - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 2: fig. 3.

MATERIAL: 9 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,47-0,538 mm; H = 0,24-0,282 mm

DESCRIPCIÓN:

Forma muy parecida, y un poco más alargada que *C. assueta* Ciampo. En **norma lateral externa** subrectangular, el BA regularmente redondeado el BD ligeramente convexo y converge ligeramente hacia adéntro. El BV sinuoso con una flexión a mitad de su longitud, el BP borde más o menos triangular, sobre todo en la valva derecha.

OBSERVACIONES:

Las diferencias con *C. assueta* sensu estricto se manifestan; en las dimensiones, más grandes en la nuestra, y en la ornamentación, con tres rasgos pricipales:

VA: más sinuoso y no discurre directamente adelante y hacia abajo como en *C. assueta* Ciampo. Una diferencia que se ve muy bien en la valva derecha.

El surco mediano, que es bien visible en la mitad dorsal de *C. assueta* Ciampo, es poco evidente en nuestra forma.

Los foveoles están anastomosados en las partes posterior y ventrocentral.

EDAD: Plioceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujerah).

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Balerma).

Callistocythere diffusa (G. W. Müller, 1894)

Lám: VI, Figs: 7-9; Text-Fig: 11.

1894 *Cythere diffusa*, G. W. Müller, p. 354, lm. 27: figs. 25-29, 33; lm. 28: figs. 16, 28.
1961 *Leptocythere diffusa* (G. W. Müller) - Reys, p. 83.
1975 *Callistocythere diffusa* (G. W. Müller) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 36.
1987 *Callistocythere diffusa* (G. W. Müller) - Aranki, p. 50, lm. 19: figs. 1-3.

MATERIAL: 95 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,58 mm; H = 0,32 mm.

DESCRIPCIÓN:

En **norma lateral** alargada a subrectangular, con el BD ligeramente arqueado y unido al BA con una linea oblicua. El BV sinuoso, el BA oblicuamente redondeado. El BP regularmente redondeado con el ángulo dorsoposterior casi recto.

Ornamentación:

VA: con un recorrido muy sinuoso y continuo hacia la parte anterior del BV, donde a mitad de su longitud parte una cóstula casi recta hacia arriba.

VA1: pequeño y arqueado, ligado a VA cerca del ángulo anteroventral.

S, S1: muy anchos y profundos. S2 relativamente grande y paralelo a S1.

T: muy prominente y soporta pequeños foveoles.

O: poco evidente a ausente y termina con un tubérculo transversal derigido hacia la parte posterior del BD.

O1: más evidente y empieza cerca de VA1 con un tubérculo y se termina en la zona posteroventral, con uno o dos tubérculos.

Vp1: poco evidente y limitado al BP con dos tubérculos en sus extremidades.

La superficie está surcada por numerosos canales de poros normales.

ONTOGENIA:

Los adultos son muy escasos, la mayoria de las formas encontradas son jóvenes separados en cinco estados larvarios (Text-Fig: 11). Sobre el total se han encontrado solamente cuatro valvas adultas.

Los jóvenes son fácilmente distinguibles, presentan los mismos rasgos ornamentales que los adultos (Lám: VI,Figs: 8, 9) y sobre todo:

* Las terminaciones redondeadas, en forma de tubérculos, de los elementos de la ornamentación.
* la constancia de VA y la forma especial de S1.

OBSERVACIONES:

Forma muy similar a *C. adriatica* Masoli y se diferencia de esta última por las terminaciones redondeadas de los elementos de la ornamentación, y sobre todo el tubérculo anterodorsal (T).

Estos rasgos con el gran numero de canales de poros normales permiten diferenciar facilmente los jovenes de *C. diffusa* (Müller).

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Meditrránea.

Holoceno-Actual: el mar Mediterráneo en general (Ruggieri, 1976); costas del SE de España (Aranki, 1987), golfo de Marsella (Reys, 1961), Mónaco (Rome, 1942), golfo de Argel (Yassini, 1979), golfo de Nápoles (Múller,1894), el mar Ardiático (Ascoli, 1964; Bonoduce *et al.*, 1975)

Pleistoceno: Sicilia (Ruggieri, 1976).

Plioceno: el SE de España (Aranki, 1987), el norte de Argelia (Sissingh, 1972b) y Grecia (Mostafawi, 1981).

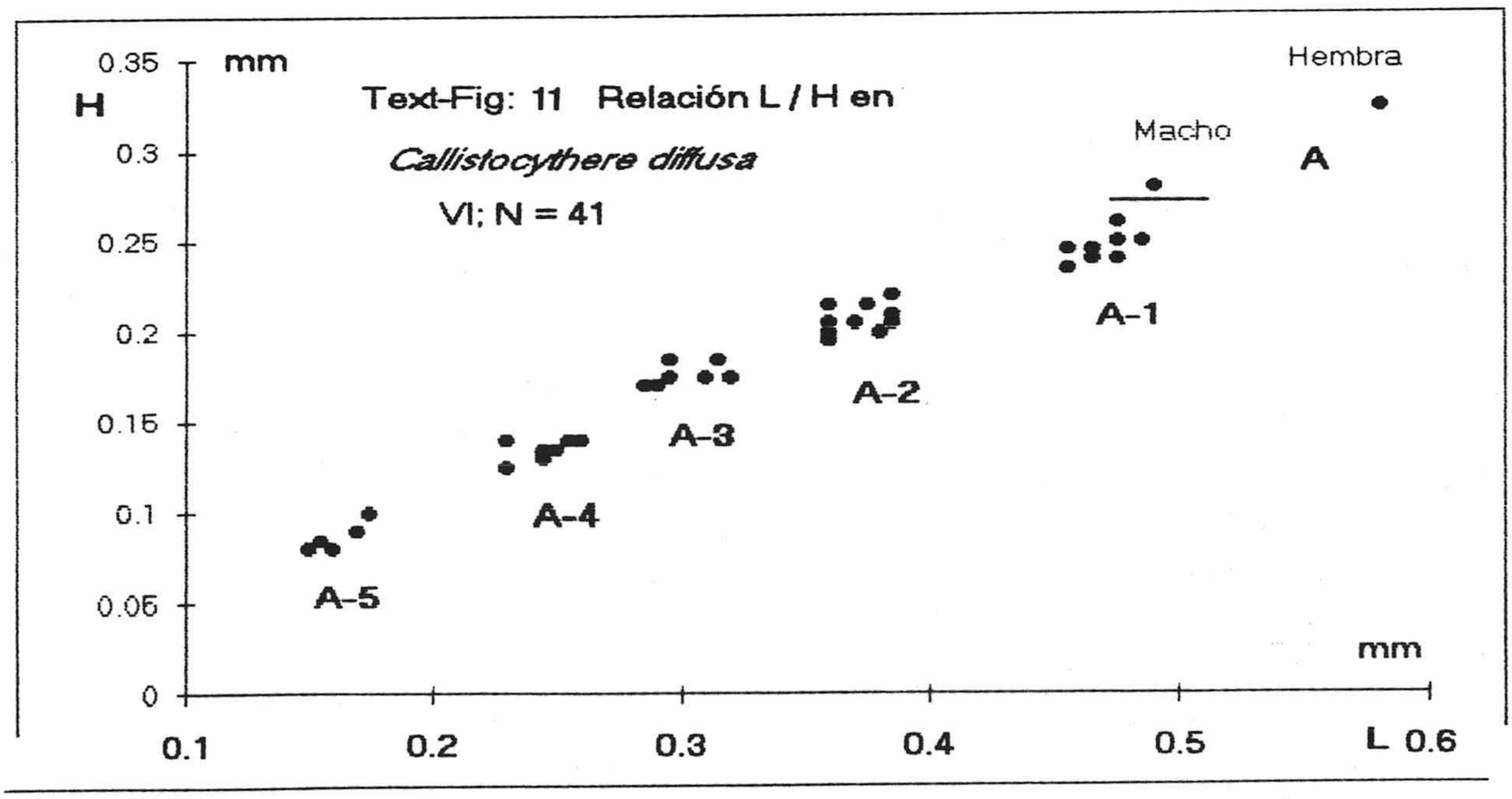
Mioceno: Italia (Ruggieri, 1976).

ECOLOGIA: Especie ubicua de la plataforma continental.

Vive entre algas calcáreas y sobre fondos arcillosos, frecuente entre detritos vegetales (Müller, 1894; Rome, 1942).

Segun Bonaduce *et al.*, (1975), se presenta hasta profundidades de 120 m en el Adriático y sobre fondos arenosos.

Para Ascoli (1964), esta forma llega hasta 240 m de profundidad, sobre fondos arenosos a arcillosos. La máxima abundancia coresponde a la zona 72-243 m en el Adriático.



Callistocythere discrepans (G. W. Müller, 1894)
Lám: VI, Fig: 10.

1894 *Cythere discrepans*, G. W. Müller,.p. 365, lm .27: fig. 30; lm. 28: fig. 15.

1968 *Callistocythere discrepans* (G. W. Müller) - Bonaduce, & Masoli, p. 4, lm. 2: fig. 10.

1979 *Callistocythere discrepans* (G.W.Müller) - Yassini, p. 378, lm. 3: figs. 6-7.

1993 *Callistocythere discrepans* (G. W. Müller) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 2: fig. 4.

MATERIAL: 4 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,56-0,62 mm; H = 0,297-0,34 mm.

DESCRIPCIÓN:

En vista lateral externa subrectangular, el BD recto, el BA redondeado con máxima protuberancia en la zona anteroventral. El BV ligeramente sinuoso con una flexión ventral muy débil, el BP redondeado.

Ornamentación:

VA: casi recto, de la mitad de su longitud parte una pequeña cóstula, y que va hasta el BA, formando dos depresiones entre el VA y el margen anterior. En el centro de la depresión más baja convergen cinco pequeñas cóstulas en forma de una estrella.

S: rodea a T en forma de *L* invertida.

S1: subdividido en dos depresiones con una cóstula oblicua que junta VA y VA1.

S2: evidente y paralelo a la depresión más baja de S1.

T: muy grande y liso.

VA1: ligeramente sinuoso, a continuación de O y forman una misma cóstula que parte del ángulo anteroventral hacia la zona posterodorsal; de donde se bifurca perpendicularmente una pequeña cóstula que llega cerca del ángulo cardinal posterior.

O1: menos evidente .

Vp1: promeninte y va del ángulo cardinal posterior hacia la mitad del BV

Vp2: poco evidente .

La superficie que queda está cubrieta de foveoles de gran dimensión, elípticos a subrectangulares.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Especie Mediterránea segun Yassini (1979).

Holoceno-Actual: golfo de Nápoles (Müller, 1894; Puri, *et al.*, 1964), costa tunecina (Bonaduce & Masoli, 1968) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).

ECOLOGIA: Especie de los ámbitos mediolitorales a infratitorales.

Frecuente sobre arenas de playa (costa tunecina, Bonaduce & Masoli, 1968)

Especie de la asociación de 50-100 m de profundidad (bahía de Argel, Yassini; 1979).

Callistocythere flavidofusca (Ruggieri, 1950)

Lám: VI, Figs: 11-13. Text fig 12-13

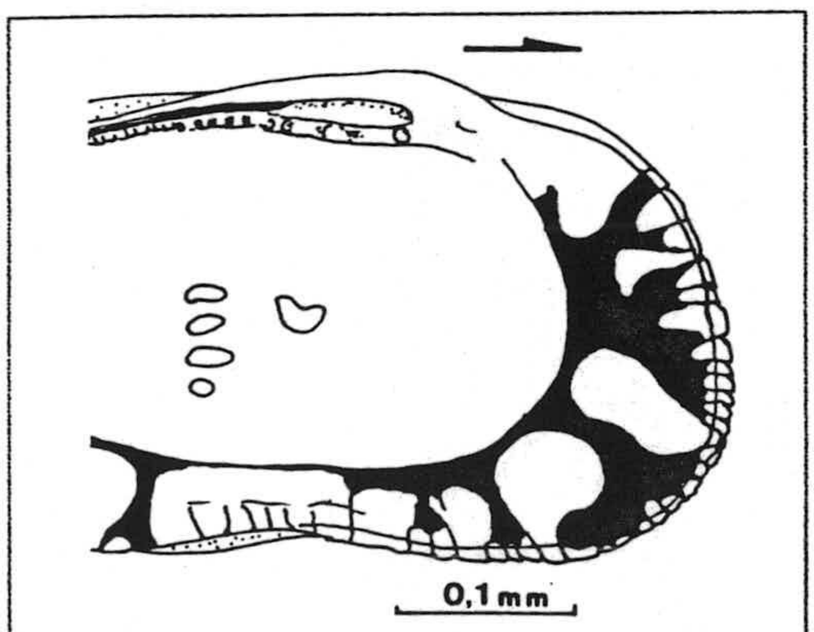
1950 *Leptocythere Flavidofusca*, Ruggieri, p. 46, lm.1: figs. 6, 7; text-fig: 31.
1964 *Callistocythere flavidofusca* (Ruggieri) - Ascoli, p. 220.
1968 *Callistocythere flavidofusca* (Ruggieri) - Masoli, p. 21, lm. 6: figs. 80-81.
1973 *Callistocythere flavidofusca* (Ruggieri) - Ruggieri, p. 429,fig. 2.
1975 *Callistocythere flavidofusca* (Ruggieri) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p.32, lm. 12: figs. 6-11.
1975 *Callistocythere flavidofusca* (Ruggieri) - Breman, p.51,pl. 7: figs. 94.
1987 *Callistocythere flavidofusca* (Ruggieri) - Aranki, p.50, lm. 3: fig.3.

MATERIAL: 61 valvas y caparazones.

DIMENSIONES:

VI hembra: L = 0,564-0,640 mm; H = 0,308-0,323 mm
VI macho: L = 0,526-0,565 mm; H = 0,256-0,287 mm.

DESCRIPCIÓN:



Text-Fig: 12. *Callistocythere flavidofusca* (Ruggieri). VI, vista interna. Detalle de la parte anterior.

Forma bien caracterizada por sus dimensiones y su ornamentación.

Reniforme en **vista lateral externa**, el BA redondeado, el BD ligeramente convexo. El BP arqueado, el ventral sinuoso con el punto de inflexión a mitad de su longitud. Angulo recto entre el BD y el BP. La máxima altura coresponde al ángulo cardinal anterior.

En **norma dorsal** caparazón ligeramente biconvexo, extremidad anterior redondeada y la posterior truncada. La máxima

anchura coresponde al tercio posterior.

Ornamentación:

Muy peculiar con un gran desarollo de las cóstulas y de los lóbulos.

VA: va directamente del tubérculo ocular, hacia un poco más arriba del ángulo anteroventral. Unas tres o cuatro cóstillas parten del VA hacia el BA, formando de tres a cuatro depresiones en la zona entre VA y el BA.

S: muy profundo y rodea la parte anterior de T, que es muy grande y liso.

S1: subdividido en dos depresiones.

VA1: más o menos sinuoso sobre todo en la VI.

S2: del mismo tamaño y paralelo a la segunda depresión de S1 (la más baja).

O: muy evidente, va del T hacia el area posterodorsal, donde se bifurca en ángulo recto, en dos pequeñas cóstulas.

Vp1: muy evidente y va del ángulo cardinal posterior hacia la mitad del BV.

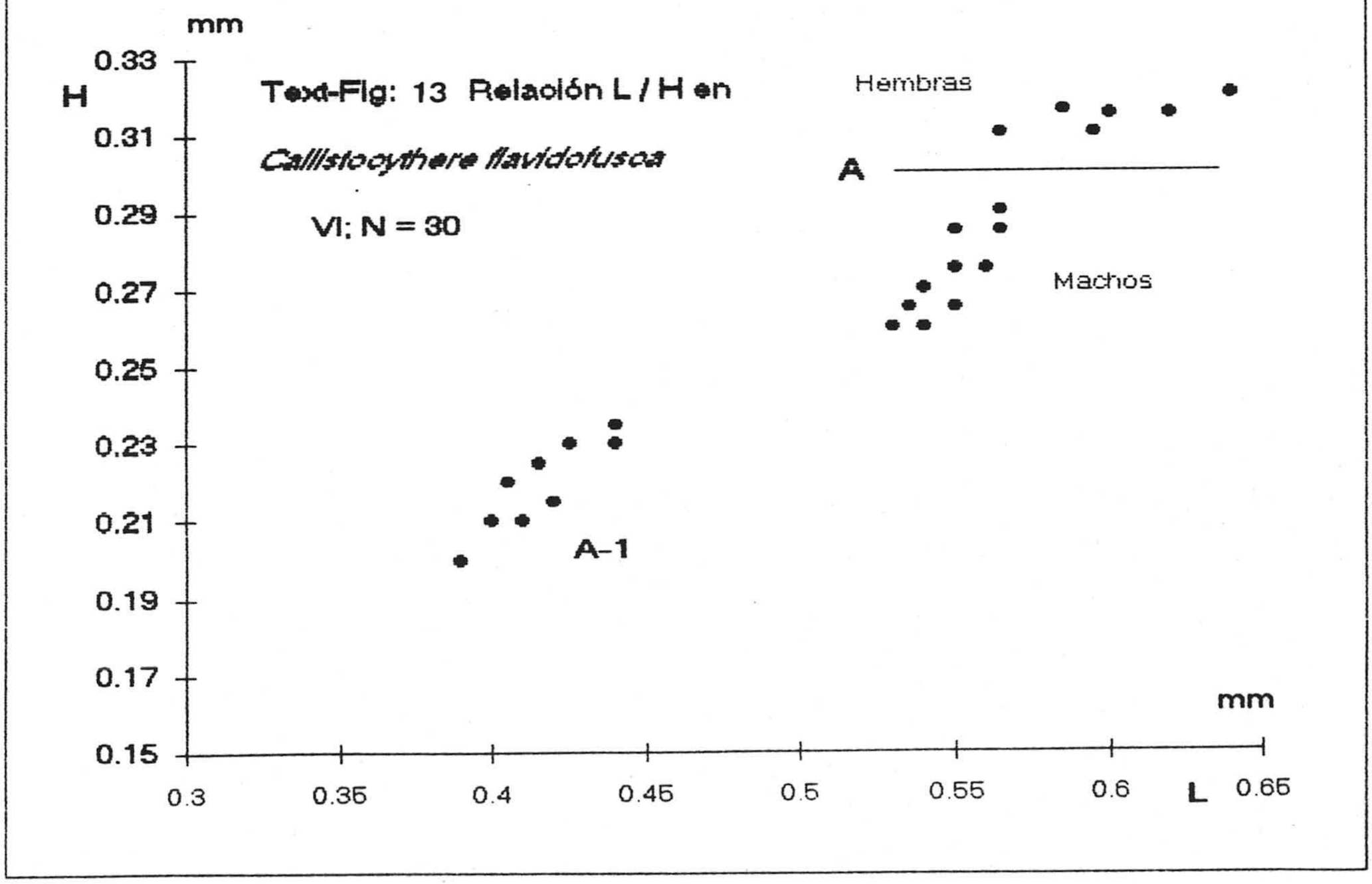
Vp2: ausente.

O1: apenas evidente.

ONTOGENIA Y DIMORFISMO SEXUAL:

Solamente se han encontrados jovenes del estadio larvario A-1.

El dimorfismo sexual es muy evidente, las hembras son más largas y altas que los machos (Text-Fig: 13).



Text-Fig: 13 Relación L / H en *Callistocythere flavidofusca*

VI; N = 30

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Tamuda), cuenca de Charf Akab, cuenca de Asilah.
Plioceno terminal: Cap.Spartel.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: el mar Ardiático (Ruggieri, 1950; Ascoli, 1964; Masoli, 1968).
Pleistoceno: Italia (Ruggieri ,1976; Ciampo, 1976; Colalongo & Pasini, 1980).
Plioceno: SE de España (Aranki, 1987), norte de Argelia (Sissingh, 1972b), Grecia (Mostafawi, 1981) e Italia (Ruggieri, 1976).
Mioceno: Italia (*in* Aranki, 1987).

ECOLOGIA: Especie de los medios infralitorales.
Forma poco sensible a la variación litológica (Masoli, 1967).
Vive en profundidades hasta 120 m, con un máximo de abundancia a 70 m, y prefiere arenas medianas (Bonaduce *et al.*, 1975).

Callistrocythere gilva Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975

Lám: VII, Figs: 1, 2.

1975 *Callistocythere gilva*, Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 38,lm: 12: figs. 12-16.
1993 *Callistocythere gilva* Bonaduce, Ciampo & Masoli - Nachite, Bakkali & Martinez Gallego, lm. 2: figs. 5, 6.

Material: 5 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,542 mm; H = 0,28 mm.
VD: L = 0,566 mm; H = 0,297 mm.

DESCRIPCIÓN:
En **norma lateral**; valva alargada, el BA oblicuamente rendondeado y en continuación con el BD; que es casi recto. El BP subagudo, sobre todo en la VD, el BV sinuoso con el punto de inflexión en la mitad de su longitud.

Ornamentación:
VA: va directamente del tubérculo ocular, que es poco evidente, hacia el ángulo anteroventral, donde rodea a S1 y entra en contacto con VA1.
S: más o menos profundo y rodea a T en su parte dorsal.
T: grande, aplastado y liso.
S1: relativamente grande y profundo
S2: muy reducido.
O: poco evidente y entra en contacto con Vp2 formando una sola cóstula.

Vp2: muy pronunciado.
Vp1: evidente en su parte posterodorsal y se estampa, a veces, en su parte posteroventral.

OBSERVACIONES:
En comparación con las formas descritas y figuradas por Bonaduce *et al.* (1975), nuestros ejemplares presentan, en general, una ornamentación más degradada y que se ve en:
* Las cóstulas y los lóbulos que son más aplastados y sobre todo el T, más aplastado y no presenta puntuaciones.
* La desaparición o redución del Vp1 en su parte posteroventral.
* Aparición de zonas lisas en el área central-anterior y central-posterior.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Actual: el mar Adriático (Bonaduce *et al.* 1975).

UNIVERSIDAD DE GRANADA
15 JUL. 1993
COMISION DE DOCTORADO

ECOLOGIA:
En el Adriático y segun Bonaduce *et al.* (1975), se presenta alrededor de 50 m de profundidad, y sobre arenas medianas.

***Callistocythere littoralis* (G. W. Müller, 1894)**
Lám: VII, Figs: 3-7; Text-Fig: 14, 15.

1894 *Cythere littoralis*, G. W. Müller, p. 353, lm. 28: fig. 18.
1961 *Leptocythere littoralis* (G. W. Müller) - Reys, p. 81.
1968 *Callistocythere littoralis* (G. W. Müller) - Masoli, p. 20, lm. 6: figs. 82-84.
1975 *Callistocythere littoralis* (G. W. Müller) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 39,lm. 11: figs. 1-7;text-fig. 21.
1987 *Callistocythere littoralis* (G. W. Müller) - Aranki, p. 51, lm. 2: figs. 8-10.
1993 *Callistocythere littoralis* (G. W. Müller) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 2: figs. 1, 2.

MATERIAL: 110 valvas y caparazones.

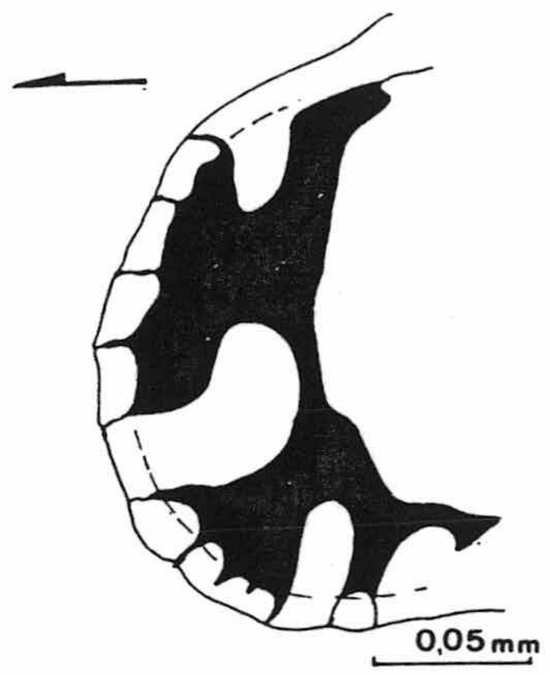
DIMENSIONES: VI: L = 0,51-0,56 mm; H = 0,269-0,32 mm.

DESCRIPCIÓN:
En **vista lateral externa**: la VI es reniforme y ligeramente alargada. El BA oblicuamente redondeado, el BD casi recto. El BP subtruncado con el ángulo cardinal posterior prominente, el BV con una débil flexión en la mitad de su longitud.

La VD, menos alargada, presenta el BD más convexo y unido al BP sin ángulo cardinal evidente. La falta de esé ángulo da al BP una forma más redondeada, con la máxima protuberancia a mitad altura.

En **norma dorsal**; caparazón débilmente convexo, extremidad anterior un poco redondeada y deprimida. Extremidad posterior truncada, la máxima anchura en el tercio posterior.

En **vista interna**; las zonas marginales anterior y posterior bien desarolladas, mientras que la ventral es muy reducida, sobre todo en la zona de la flexión marginal.



Text-Fig: 14.
Callistocythere littoralis (Müller).
VI, vista externa
Detalle de la zona marginal anterior.

Ornamentación:

VA: grueso, con un recorrido más o menos paralelo al BA, en la mitad de su longitud parte una cóstula adelante y hacia arriba.

S: largo y profundo.

S1: profundo y estrecho.

S2: pequeño y arqueado.

VA1: evidente y paralelo a VA

T: evidente y cubierto de pequeños foveoles.

O y O1: poco evidentes y convergen ligeramente hacia la parte anterior.

Vp1: bien visible y va de la base del ángulo cardinal posterior hacia la parte posterior del BV. En la zona posteroventral una cóstula conecta Vp1 a Vp2, formando un ángulo recto al contacto con Vp1. La union de Vp1 y Vp2 cerca del ángulo cardinal posterior deja una depresión casi triangular en el area posterior.

ONTOGENIA:

Los jovenes aunque son muy frecuentes son esencialmente de los estadios larvarios más sercanos al estadio adulto (A-1, A-2), solamente se han encontrados dos individuos probablemente del estadio A-3 (Text-Fig: 15).

EDAD: Mioceno superior - Actual.

DISTRUBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno superior: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).

Plioceno inferior: cuenca de Asilah, cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tamuda, Safir).

Tortoniense-Meseniense: cuenca de Charf Akab

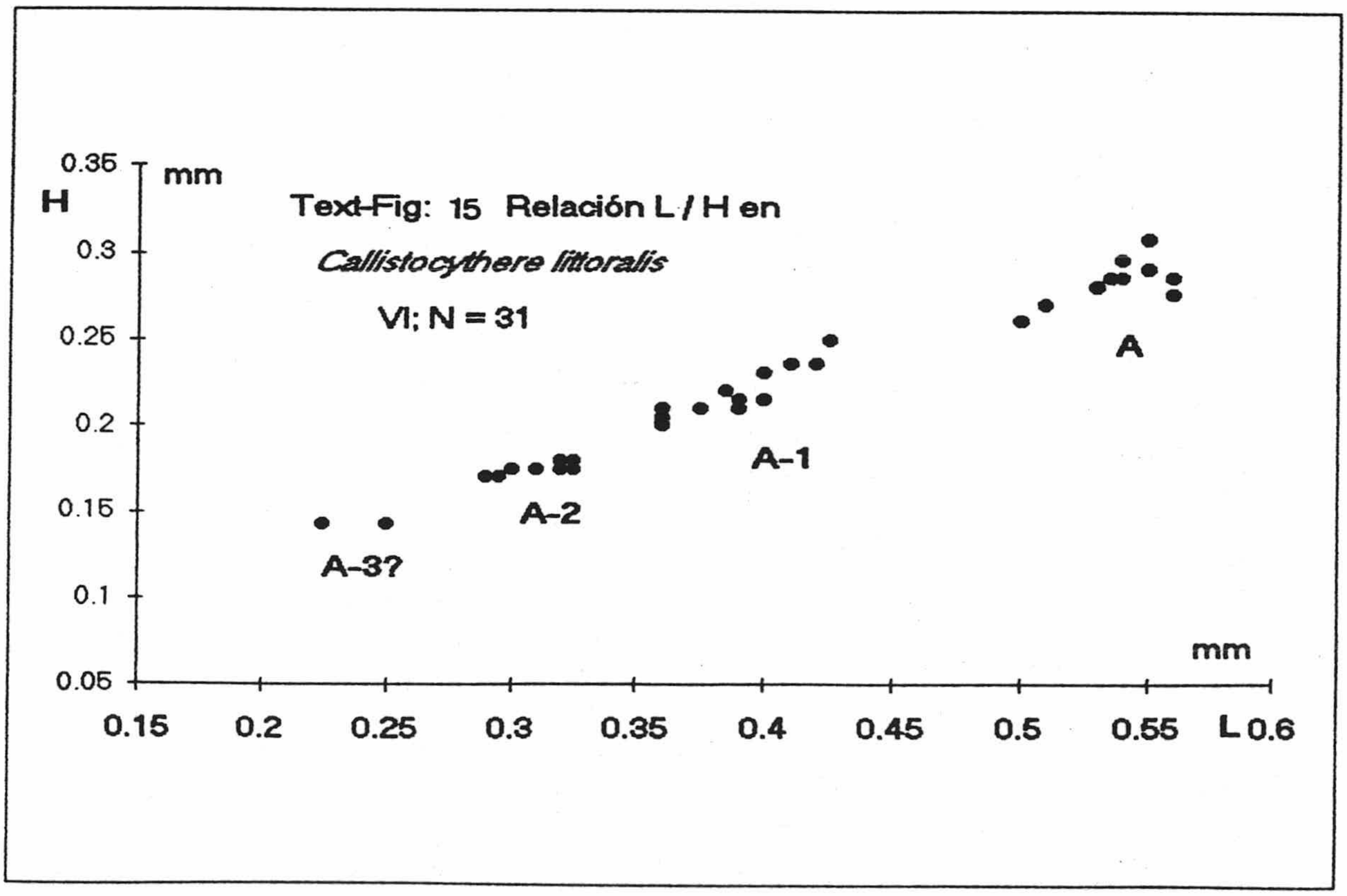
DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: costas atlánticas de Francia, Britania, el mar de Irlanda y el mar del Norte (*in* Aranki, 1987).
El Mediterráneo en general; el Adriático (Masoli, 1968; Bonaduce et al., 1975), golfo de Nápoles (Müller, 1894; Puri et al., 1964), golfo de Marsella (Reys, 1961), costas tunicianas (Bonaduce et al., 1979; Lachenal & Bodergat, 1990).

Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1976; Ciampo, 1976).
Plioceno: el S. E. de España (Aranki, 1987) y Grecia (Mostafawi, 1981).

ECOLOGIA: Especie oprtunista costera, del infralitoral en general.

Vive a profundidades de 10 m y menos, directamente sobre el fondo o sobre algas, en el golfo de Nápoles (Müller, 1894).
En el Adriático esta forma llega hasta 135 m de profunidad, con un máximo entre 110 m y 135 m, y prefiere fondos arcillosos muy arenosos (Bonaduce et al., 1975).
En la plataforma Tuniciana, especie caracterestica de la asociación de 50-100 m (Bonaduce et al., 1979).
Especie del grupo oportunista costero (Lachenal & Bodergat, 1990), las formas de este grupo constituyen asociaciones monospecificas o poco diversificadas en las zonas someras, pero pueden cinzertose en pocos números en las asociaciones diversificadas del infralitoral superior.



Text-Fig: 15 Relación L / H en *Callistocythere littoralis* VI; N = 31

Callistocythere cf. *C. littoralis* (G. W. Müller, 1894)
Lám: VII, Fig: 8.

1894 *Cythere littoralis*, G. W. Müller, p. 353, lm. 28: fig. 18.

MATERIAL: 12 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,494-0,564 mm; H = 0,256-0,295 mm
VD: L = 0,538-0,558 mm; H = 0,272-0,288 mm

DESCRIPCIÓN:

Forma muy similar a *C. littoralis* (G. W. Müller). La prominencia del ángulo cardinal posterior, claramente recto, con el BD más directo, dan a la VI en **norma lateral externa**, una forma subrectangular y alargada.

El BA recto en su mitad superior y redondeado en su parte inferior, el BV presenta una sinuosidad muy débil.

Ornamentación: presenta los mismos rasgos ornamentales, pero menos pronunciados, que *C. littoralis* (G. W. Müller):

VA, VA1, T y el tubérculo ocular menos prominentes.

Las depresiones, sobre todo S y S1, menos profundas.

Una ligera denticulación, de 4 a 6 denticulos, en el borde anteroventral.

OBSERVACIONES:

Nuestra forma se diferencia fácilmente de *C. littoralis maciienta* Ciampo (1976), por sus mayores dimensiones.

EDAD: Plioceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: Cap Spartel.

Plioceno inicial: cuenca de Asilah

Callistocythere lobiancoi (G. W. Müller, 1894)
Lám: VII, Figs: 9, 10; Text-Fig: 16.

1894 *Cythere elegans*, G. W Müller, p.352, lm. 28: figs. 20-29 (*nec C. elegans* Bosquet, 1854)

1912 *Cythere lobiancoi* G. W. Müller - G. W. Müller, p. 318 (*nome nuovo*).

1964 *Callistocythere lobiancoi* (G. W. Müller) - Puri, Bonaduce & Malloy, p. 169.

1968 *Callistocythere lobiancoi* (G. W. Müller) - Masoli, p. 21, lm. 6: figs. 74-76.

1975 *Callistrocythere lobiancoi* (G. W. Müller) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 40, lm. 13: figs. 1-7.

1987 *Callistrocythere lobiancoi* (G. W. Müller) - Aranki, p. 51, lm. 3: fig. 1.

1993 *Callistocythere lobiancoi* (G. W. Müller) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 2: figs. 9, 10.

MATERIAL: 80 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,49-0,532 mm; H = 0,256-0,282 mm.
VD: L = 0,474-0,513 mm; H = 0,236-0,262 mm.

DESCRIPCIÓN:

En **norma lateral externa** reniforme, BA oblicuamente redondeado y unido al BD con una breve linea recta y oblicua. El BP regularmente arqueado, el BD ligeramente convexo con el ángulo cardinal anterior evidente. El BV sinuoso con una apreciable depresión marginal a la mitad de su longitud. Máxima altura un poco anterior a la mitad.

En **vista dorsal**, caparazón ligeramente biconvexo, aplastado en el centro. La parte anterior deprimida, la posterior truncada. La máxima anchura en el tercio posterior.

Ornamentación:

VA: directo hasta la mitad de la altura, donde se pliega hasta abajo y continua paralelmente a la comisura, llegando cerca de la mitad del BV.

En el punto de inflexión de VA parte una cóstula que se dirige sinuosa hasta arriba y se termina en la parte alta de la comisura.

VA1: poco evidente

S: estrecho y rodea a T, que es muy evidente y cubierto de pequeños foveoles.

S1: más profundo y largo.

S2: pérpendicular a S1

O y O1: pocos distinguibles y sobre todo el O1.

Vp1: muy pronunciado y discurre paralelmente al BP, .del ángulo cardinal posterior hasta el cuarto posterior del BV.

Vp2: poco evidente.

ONTOGENIA:

Unicamente dos estadios larvarios han sido separados, A-1 y A-2 que son los más proximos al estadio adulto (Text-Fig: 16).

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRUBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tamuda, Tefalin).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Holoceno-Actual: el mar Adriático (Masoli, 1968; Uffenorde, 1972; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles

(G. W. Müller, 1894, Puri *et al.*, 1964) y las costas mediterráneas francesas (Hartmann, 1953; Reys, 1961).

Pleistoceno: Italia (Ciampo, 1976; Ruggieri, 1976)

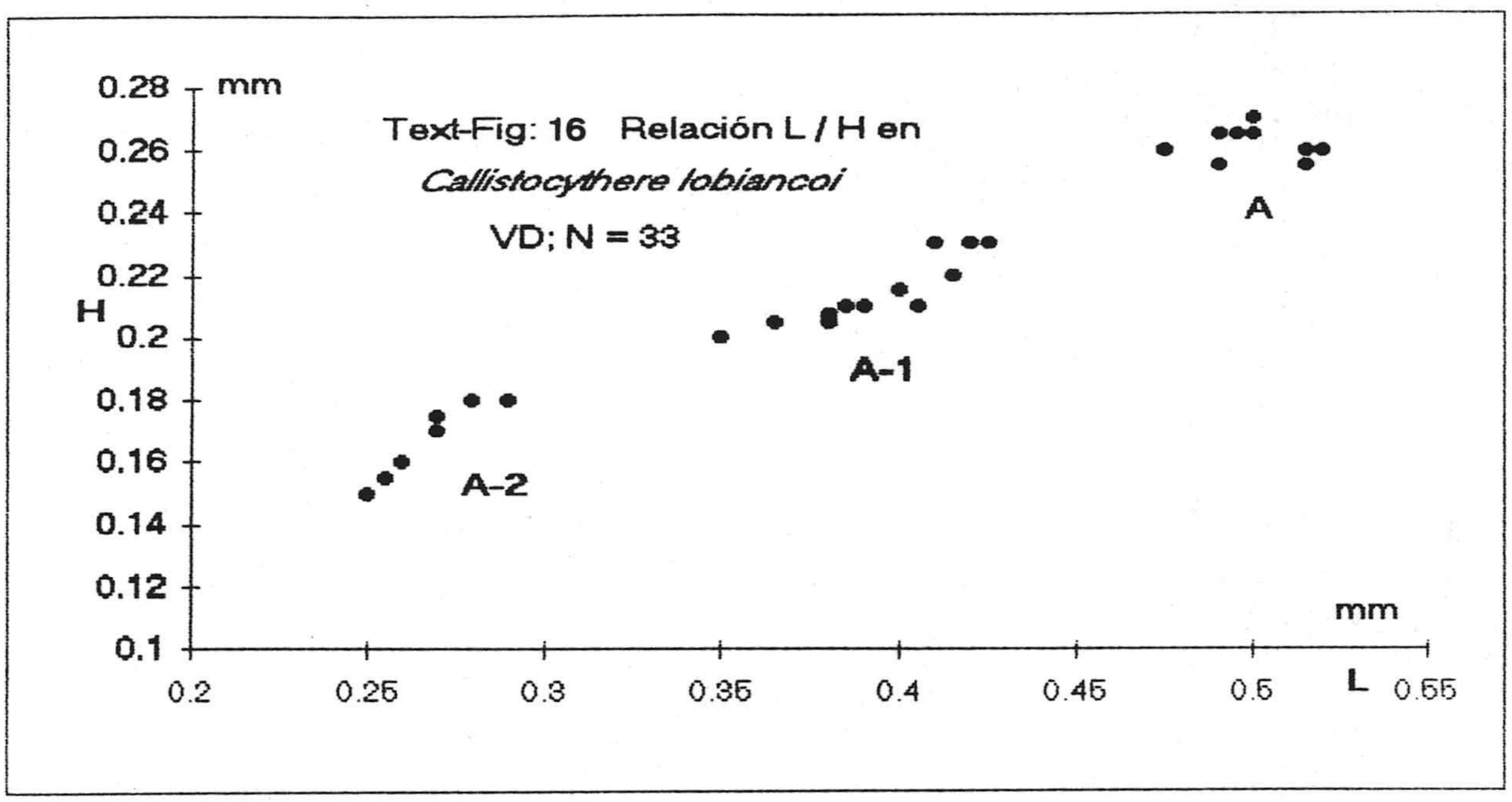
Plioceno.inicial: el SE de España (Aranki, 1987).

ECOLOGIA: Especie fital del infralitoral.

Especie fital del infralitoral diversificado (Lachenal & Bodergat, 1990). Vive sobre *Posidonia*, *Amphoxius* y arenas terrigenas del infralitoral (G. W. Müller, 1894; Hartmann, 1953; Reys, 1961; Aranki, 1987).

Presente a profundidades menores de 50 m, con un máximo a 15 m, sobre arenas medianas y arcillas arenosas; en el Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975).

En la plataforma tunecina llega hasta 135 m de profundidad (Bonaduce *et al.*, 1979).



Text-Fig: 16 Relación L / H en *Callistocythere lobiancoi* VD; N = 33

Callistocythere pallida **(G. W. Müller, 1894)**
Lám: VIII, Fig: 1.

1894 *Cythere pallida*, G. W. Müller, p. 354, lm. 28: fig. 17.
1961 *Leptocythere pallida* (G. W. Müller) - Reys, p. 83.
1962 *Callistocythere pallida* (G.W.Muller) - Ruggieri, p. 52, lm. 6: figs. 3,4.
1975 *Callistocythere pallida* (G. W. Müller)- Bonaduce, Ciampo & Masoli, p.40, lm. 10: figs. 6-12.
1979 *Callistocythere pallida* (G. W. Müller) - Yassini, p. 358, lm. 3: figs. 8.12.
1987 *Callistocythere pallida* (G. W. Müller) - Aranki, p. 51, lm. 3: fig.2

MATERIAL: 19 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,515-0,544 mm; H = 0,282-0,285 mm.
VD: L = 0,515-0,564 mm; H = 0,282-0,287 mm.

DESCRIPCIÓN:

Caparazón, en **norma lateral**, alargado subcuadrangular el BA regularmente redondeado, el BP estrecho y redondeado. El BD ligeramente convexo, el BV sinuoso en su mitad anterior.

Los ángulos cardinales son evidentes, sobre todo el posterior.

Ornamentación:

VA: delgado pero muy evidente, del tubérculo ocular hasta un poco abajo de la media altura, donde gira paralelamente a la comisura. De este punto de inflexión parte una costilla fina que va directamente al ángulo anterodorsal.

S: profundo y ancho, de forma más o menos cuadrada.

S1: bien marcado y de forma subcuadrangular, S2 paralelo a S1

VA1: fino pero evidente, el T pequeño.

O: bien marcado y se dirige desde T hacia el area posterocentral, donde se bifurca en dos pequeñas costillas en forma de V abierta hacia la parte posterior.

O1: poco evidente.

Vp1: relativamente fino.

Vp2: marcado con una costilla que va de la terminación posterior de O1, oblicuamente hasta encontrar a Vp1, un poco abajo del ángulo cardinal posterior. Entre estas dos costillas queda una depresión triangular en el area posteroventral.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DITRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea

Holoceno-Actual: el mar Adriático (Uffenorde, 1972; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (Müller, 1894), costas tunecinas (Bonaduce *et al.*, 1979; Lachenal & Bodergat, 1990), golfo de Marsella (Reys, 1961) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).

Pleistoceno: Italia (Ciampo, 1976; Ruggieri, 1976).

Plioceno: Grecia (Mostafawi, 1981) y el SE de España (Aranki, 1987).

Mioceno: Italia, Creta (Ruggieri, 1967; Aruta, 1982) y el SO de España (Borragan, 1964).

ECOLOGIA: Especie fital del infralitoral.

Forma señalada como fital del infralitoral diversificado (Lachenal & Bodergat, 1990), y vive sobre diferentes tipos de fondos:

* Diferentes tipos de substrato, rara sobre algas calcareas (golfo de Nápoles, G. W. Müller, 1894).

* Arenas finas terrígenas y arenas de *Amphioxfus* (golfo de Marsella, Reys, 1961).

* Arenas medianas y arenas arcillosas (Adriático, Bonaduce *et al.*, 1975).

Por lo que se refiere a la batimetría, esta especie llega hasta 166 m de profundidad en el Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975). En la bahía de Argel señalada de 2 m a 60 m, con un máximo de abundancia a 35m (Yassini, 1979). Bonaduce *et al.*(1979), en la plataforma tunecina, la presentan como especie de la asociación de 50-100 m, con un rango de profundidad situado entre 44 m y 70 m.

Callistocthere praecincta Ciampo, 1976
Lám: VIII, Figs: 2, 3.

1972 *Leptocythere aff. L. rastrifera* (Ruggieri) - Uffenorde, p. 65, lm. 6: figs. 8,11.
1976 *Callistocythere praecincta*, Ciampo, p. 8, lm. 2: figs. 1-5; lm. 7: fig. 3.
1976 *Leptocythere kelletae*, Ruggieri, p. 96, text-fig. 7.
1993 *Callistocythere praecincta* Ciampo - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 2: figs. 7, 8.

MATERIAL: 26 ejemplares (19 CC, 6 VI y 11 VD).

DIMENSIONES: VD H :L = 0,435-0,51 mm; H = 0,22-0,255 mm.
VD M :L = 0,41-0,455 mm; H = 0,195-0,22 mm.

DESCRIPCIÓN:

La hembra, **en norma lateral externa**, subrectangular con la máxima altura en la zona ocular. El contorno anterior regularmente redondeado, el posterior subtruncado. El VD ligeramente convexo, el BV ligeramente sinuoso con la máxima inflexión en la zona central.

En **norma dorsal**, subacuminada anteriormente, truncada posteriormente. La parte posterior más ancha que la anterior.

Ornamentación:

VA: pequeño,estrecho y va directamente del tubérculo ocular, en forma de un arco paralelo al BA. En su parte ventral parte una costilla, con un recorrido antero-posterior, y que corresponde a VA1.

VA1: el más evidente de una serie de costillas, 4 a 6, que conectan VA con una fina cóstula paralela al BA. Estas cóstulas dejan entre ellas unas depresiones, la más ancha corresponde a S1.

S: poco definido, estrecho y paralelo a VA.

T, O y O1: poco evidentes a ausentes.

Vp1: muy reducido, corresponde a un pequeño arco en el área central-posterior.

Vp2: más evidente, paralelo a Vp1 y más grueso en su parte ventral.

DIMORFISMO SEXUAL:

Los machos son más pequeños, comprimidos lateralmente y con una ornamentación más fina. El BD más arqueado y converge, con el BV, hacia el margen posterior. Este último se queda estrechamente arqueado.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma), Cap Spartel.

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tefalin), cuenca de Charf Akab, cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Actual: el mar Adriático (Uffenorde, 1972).

Pleistoceno: Italia (Colalongo & Pasini, 1980; Ciampo, 1976; Ruggieri, 1976).

Plioceno: Italia (Ruggieri, 1976) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Callistocythere cf. *C. rastrifera* (Ruggieri, 1953)

Lám: VIII, Fig: 4.

1953 *Leptocythere (Callistocythere) rastrifera*, Ruggieri, p.100, lm. 3: figs. 25-25a; lm. 4: figs. 28, 33; lm. 6: fig. 59.

MATERIAL: 10 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,45-0,49 mm; H = 0,23-0,256 mm.

DESCRIPCIÓN:

En **norma lateral externa** alargada a subrectangular. El BA oblicuamente redondeado y en continuidad con el BD, que es claramente convexo. El BP redondeado, el ventral ligeramente sinuoso.

Ornamentación:

VA: forma una sola cóstula arqueada que va, paralelmente al BA, del tubérculo ocular hasta cerca del tercio anterior del BV.

VA1: indiferenciado.

S: muy estrecho y arqueado paralelmente a VA.

T: apenas evidente.

O y O1: ausentes.

Vp1: evidente y va del ángulo cardinal posterior hasta el tercio posterior del BV.

OBSERVACIONES:

Forma muy similar *C. rastrifera*, con algunas diferencias en la forma general y la ornamentación.

Forma general: el BD más arqueado, más convexo, el BP más redondeado y más ancho.

Ornamentación: en general más profunda y más marcada. El Vp1 más grueso y más saliente, con las depersiones delante de Vp1 más profundas y anchas.

EDAD: Plioceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Balerma).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujera).

Callistocythere sp. 2 van Hinte, Colin & Lemmann, 1981

Lám: VIII, Fig: 7.

1981 *Callistocythere* sp. 2, van Hinte, Colin & Lemmann, p. 230. lm. 2: figs. 3, 4.

MATERIAL: 1 valva izquierda, figurada.

DIMENSIONES: VI: L = 0,51 mm; H = 0,26 mm.

DESCRIPCIÓN BREVE:

Reniforme en **vista lateral externa**, el BA oblicuamente redondeado y denticulado en su parte anteroventral. El BD recto, el BV subtruncado y el BV sinuoso con la parte posterior suportando 5 a 6 dentículos.

Ornamentación:

VA: continuo y ligeramente sinuoso, del centro de su recorrido parte una ligera cóstula directa hasta el BA.

S, S1: relativamente anchos y profundos.

VA1: muy reducido, mientras que S2 es relativamente largo, profundo y paralelo al BV.

T: prominente y surcado de canales de poros.

O: bien definido, empieza en T y llega hasta el Vp2, que es muy reducido y limitado en sus extremidades por dos pequeños tubérculos, surcados tambien de canales de poros.

O1: mal definido; Vp1, paralelo al BP.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: unicamente localizada en el Tortoniense de la cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Tortoniense de la plataforma de Libia (van Hinte *et al.*, 1981).

Callistoythere sp A.
Lám: VIII, Fig: 5.

MATERIAL: 9 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,41-0,436 mm; H = 0,208-0,226 mm.

DESCRIPCIÓN:

En **norma lateral externa** subrectangular, el BA oblicuamente redondeado con la máxima protuberancia en el ángulo anteroventral. El BP subtruncado, la mitad superior recta y la parte inferior arqueada.

Carácteres internos del género; la zona marginal muy similar a aquella de *C. littoralis* (G. W. Müller, 1894).

Ornamentación:

VA: casi recto, va directamente del tubérculo ocular, que es muy reducido, hasta el borde anteroventral. En este punto gira paralelmente a la comisura para encontrar a VA1.

VA1: muy reducido.

S, S1: de forma subrectangular.

S2: perpendicular a S1.

T: grande y aplastado.

O: muy evidente, va de T hasta cerca del ángulo cardinal posterior, donde una pequeña cóstula lo corta perpendicularmente.

O1: menos evidente y entra en contacto en su parte posterior con Vp2, formando una sola cóstula.

Vp1: muy evidente, de forma semilunar, va del ángulo cardinal posterior hasta la mitad del BV. Está parte ventral del Vp1 suporta unos 5 dentículos.

AFINIDADES Y DIFERENCIAS:

Forma muy parecida a *C. littoralis*, sobre todo en los carácteres internos y la ornamentación de la parte central. Sin embargo algunas diferencias ornamentales en la zona anterior y posterior la diferencian de este:

* VA, en nuestra forma menos grueso y más directo, además de la ausencia de la cóstula que va de la mitad longitud de VA hacia arriba.

* Vp1 más saliente y falta la cóstula superior que conecta Vp1 a Vp2.

* Ausencia de la denticulación en el area centroventral posterior en *C. littoralis*.

Tres diferencias principales separan nuestra forma de *Callistocythere* cf. *C. littoralis*:

* En esta última especie, el BV es menos sinuoso.

* La ornamentación en general es más profunda, con gran numero de foveoles y depresiones.

* La falta en *Callistocythere* sp.A de la cóstula que une VA, en su mitad, con la parte superior del BA.

Se diferencia de *C. lobiancoi* por:

* El BA más oblicuo.
* Una ornamentación, en general, menos impresa, con menos foveoles.
* VA en su parte anteroventral menos evidente.
* La ausencia de la cóstula, que va sinuosamente de la mitad altura de VA hacia arriba.
* Ausencia de dentículos en el margen anteroventral.

EDAD: Plioceno

DISTRIBUCIÓN: Atlántico-Mediterránea.

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche), Cap.Spartel.

Plioceno inicial: cuenca de Asilah.

***Callistocythere* sp. B.**
Lám: VIII, Fig: 6.

MATERIAL: un solo especimen, figurado.

DIMENSIONES: VI: L = 0,410.mm; H= 0,205 mm.

DESCRIPCIÓN:

En **norma lateral externa**, concha alargada a subrectangular, los bordes dorsal y ventral convergen ligeramente hacia la parte posterior.

El BA regularmente redondeado, el BD ligeramente convexo. El BP estrecho y regularemente sinuoso.

Ornamentación:

VA: mal definido y se destaca en esta area anterior la presencia de una cóstula que rodea, regularmente, al BA.

S: mal definido.

S1: estrecho y profundo.

VA1: poco evidente.

S2: pequeño y de forma subcuadrangular.

Vp1: poco evidente, paralelo al borde posterior.

T, O, O1 y Vp2: ausentes.

La superfice de la valva presenta numerosos foveoles, generalmente circulares a elipticos. Una fina denticulación bordea la zona anterior y anteroventral de la comisura.

AFINIDADES Y DIFERENCIAS:

Forma my similar a *C. praecincta*, sobre todo en su forma general, sus dimensiones y se diferencia de esta última por:

* El BP más recto.
* El área del BA menos aplastada, observable sobre todo en vista dorsal.

* La ornamentación de la zona anterior y posterior; con VA y las depresiones del área anterior indiferenciadas. El Vp2 ausente.

DISTRIBUCIÓN: solamente localizada en el plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche).

Callistocythere sp. C.

Lám: VIII, Fig: 9.

MATERIAL: un solo especimen, figurado.

DIMENSIONES: VD: L = 0,408 mm; H = 0,2 mm.

DESCRIPCIÓN:

En **norma lateral externa**, concha alargada, con el BD claramente convexo. El BA redondeado, el BV sinuoso con la máxima inflexión cerca de su parte media. El BP redondeado.

Ornamentación:

VA: estrecho pero evidente. Va de la zona del tubérculo ocular hasta la mitad del BA, donde gira paralelmente a la comisura. De este punto de inflexión parte una fina cóstula, hacia arriba, paralelmente al BA.

S: estrecho y arqueado.

S1: pequeño de forma subtriangular.

VA1: poco evidente.

S2: pequeño y profundo.

Vp1: poco evidente y anda paralelmente al BP, hasta el tercio posterior del BV.

T, O, O1 y Vp2: ausentes.

La parte central, y sobre todo centroventral, casi lisa.

AFINIDADES Y DIFERENCIAS:

Forma muy similar a *Callistocythere* sp. B y se diferencia de esta última por:

* La forma general; con el BD más convexo y el BV más sinuoso.

* La ornamentación; con VA, S y S1 relativamente bien definidos, la parte centroventral casi lisa y la ausencia de la denticulación en el BA.

DISTRIBUCIÓN: Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche).

Callistocythere sp. D.

Lám: VIII, Fig: 7.

? 1990 *Callistocythere* sp., Carbonnel, lm. 2: fig. 12.

MATERIAL: 2 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,58 mm; H = 0,267 mm.

DESCRIPCIÓN BREVE:

VD en **vista lateral externa** reniforme, con el BA redondeado, ligeramente oblicuo y crenulado en su parte anteroventral. El BP regularmente redondeado, el BD ligeramente convexo y el BV sinuoso con una flexión a mitad de su longitud.

Ornamentación:

VA: sinuoso y continuo hacia la parte anterior del BV. En su tercio dorsal sale una pequeña y gruesa cóstula semilunar, que se direge hacia el ángulo anterodorsal; dejando así una depresión entre la parte superior del VA y esta cóstula.

VA1: pequeño y directo.

S, S1: relativamente anchos y profundos; S2, muy reducido.

T: evidente y liso.

O: poco evidente y se une, en su parte posterior, a Vp2 que es apenas visible.

O1: bien definido en su parte central y se termina con un pequeño tubérculo.

Vp1: muy evidente y recorre el BP hasta el tercio posterior del BV.

La superficie que queda está cubierta de foveoles, elipticos, y surcada de numerosos canales de poros.

OBSERVACIONES:

Forma muy similar a *Callistocythere* sp. Carbonnel (1990) del Tortoniense de Alicante (SE de España). Esta última parece más rectangular, con el BD más recto. La ornamentación parece la misma, la falta de descripciones y el tamaño de la fotografia dada por Carbonnel, no nos ha permitido hacer una comparación más precisa.

EDAD: Tortoniense.

DISTRIBUCIÓN: unicamente localizada en el Tortoniense de la cuenca de Sorbas.

Familia : EUCYTHERIDAE Puri 1954

Género: *Eucythere* Brady, 1868

Eucythere curta Ruggieri, 1975
Lám: VIII, Fig: 10.

1975 *Eucythere curta*, Ruggieri, p. 433: fig. 6.
1975 *Eucythere curta* Ruggieri - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 63, lm. 37: figs. 9-13.
1981 *Eucythere curta* Ruggieri - Ciampo, p. 69, lm. 4: fig. 3.
1993 *Eucythere curta* Ruggieri - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 3: fig. 1.

MATERIAL: 28 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,62 mm; H = 0,33 mm.

EDAD: Aquitaniense - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujera) y la cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Holoceno-Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975) y las costas tunecinas (Bonaduce *et al.*, 1979).

Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1975; Ciampo, 1976; 1981; Colalongo & Pasini, 1980).

Plioceno: Italia (Ruggieri, 1975) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Aquitaniense-Messiniense: Italia (Ciampo, 1980; 1981).

ECOLOGIA:

En el Adriático, esta especie aparece entre 25-218 m de profundidad, con un máximo de frecuencia entre 70-90 m y sobre arcillas muy arenosas y arenas medianas (Bonaduce *et al.*, 1975).

En las costas tunecinas ha sido señalada a profundidades superiores a 83 m (Bonaduce *et al.*, 1979).

Eucythere declivis (Norman, 1865)

Lám: VIII, Fig: 11.

1868 *Eucythere declivis* (Norman) - Brady, p. 430, lm. 27: figs. 22, 26, 52-55.
1928 *Eucythere declivis* (Norman) - Sars, p. 163, lm. 125: fig. 2.
1971 *Eucythere declivis* (Norman) - Carbonel, p. 67.
1981 *Eucythere declivis* (Norman) - Llano, p. 100, lm. 3: fig. 10.
1985 *Eucythere declivis* (Norman) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 348, lm. 102: figs. 5, 6.

MATERIAL: 12 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,642 mm; H = 0,275 mm.

EDAD: Eoceno medio - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno inicial: cuenca de Asilah.
Tortoniense: cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántica.

Holoceno-Actual: el mar Báltico (Klie, 1938), costas noruegas y británicas (Brady, 1928; Sars, 1928), golfo de Vizcaya (Yassini, 1969, Carbonel, 1971; Bidet & Peypouquet, 1976; McKenzie, 1979, Guillaume *et al.*, 1985) y la costa atlántica marroquí (Llano, 1981).

Mioceno-Pleistoceno: el Atlántico norte oriental (Peypouquet, 1977; Le Blé, 1984).

Eoceno medio: el golfo de Vizcaya (Peypouquet, 1977; Ducasse & Peypouquet, 1978).

ECOLOGIA:

Carbonel (1971) la presenta como especie euritÉrmica y que vive en salinidades superiores a 28 ‰.

En el golfo de Vizcaya, aparece en los medios infralitorales a circalitorales (Yassini, 1969; McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985).

Llano (1981) la señala entre 30-200 m de profundidad en la plataforma atlántica marroquí.

Familia : CYTHERIDEIDAE Sars 1925

Subfamilia : CYTHERIDEINAE Sars, 1925

Género: *Cyprideis* Jones, 1857

Cyprideis pannonica (Mehes, 1908)

Lám: IX, Figs: 1-11; Lám: X, Figs: 1-3; Text-Fig: 17.

1978 *Cyprideis pannonica* (Mehes) - Benson, lm. 2: figs. 4-8.

MATERIAL: 4430 valvas y caparazones.

DIMENSIONES:

VD hembra: L = 0,76-0,974 mm; media = 0,9 mm.
H = 0,465-0,53 mm; media = 0,5 mm.
VI hembra: L = 0,67-1,01 mm; media = 0,89 mm.
H = 0,4-0,56 mm; media = 0,5 mm.
VD macho: L = 0,78-1,05 mm; media = 0,95 mm.
H = 0,44-0,53 mm; media = 0,506 mm.
VI macho: L = 0,81-1,07 mm; media = 0,93 mm.
H = 0,45-0,55 mm; media = 0,51 mm.

DESCRIPCIÓN:

VI, hembra, en **vista lateral externa** ovalada, el BD largamente arqueado con una ligera concavidad al nivel del surco lateral. El BA regularmente redondeado con la máxima protuberencia mediana, algunas formas muestran éste borde algo asimétrico, la máxima protuberancia aparece del lado ventral. El BV rectilíneo a ligeramente sinuoso, el BP largamente arqueado en su parte dorsal y algo estrecho en su mitad ventral.

Los machos muestran los ángulos cardinales más definidos, el BD rectilíneo y inclinado ligeramente hacia atras y el BP más estrecho en su parte ventral.

En **vista interna**, las valvas presentan una ZM relativamente estrecha y mide entre 75 y 80 µm. En esta parte de la ZM se presentan entre 32 y 37 CPM, que son simples o bifurcados raramente trifurcados.

Los CPM simples son algo más engrosados en su mitad anterior. Los bifurcados son tambien engrosados en su parte anterior, y generalmente se dividen hacia la mitad del recorrido si no antes.

Estos CPM son más frecuentes en la parte media y anteroventral, mientras que la zona anterodorsal muestra al máximo 5 CPM simples.

En algunas formas aparece una denticulacón, sobre todo en la zona posterior de la charnela. Solamente 12 valvas, sobre el total, muestran una denticulación anterior bien definida. Posiblemente el número de individuos con una denticulación anterior es más alto, pero debido a la mala conservación del material es dificil hacer un estudio detallado.

Ornamentación:

La ornamentación exhiba un amplio grado de variaciones, pasando de formas completamente lisas a formas muy ornamentadas, y a veces la parte posterior de las valvas se cubre de nudosidades. Además los BA y BP muestran a veces espinas, generalmente 3 en el margen anterior, en posición anteroventral, y 2 en el ángulo posteroventral. La aparición de las espinas queda muy escasa.

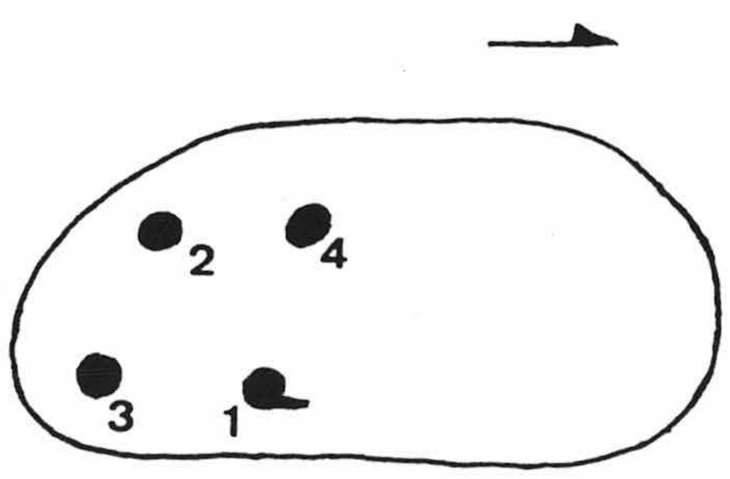
Basicamente se puede distinguir 3 tipos de ornamentación:

* Tipo 1: ornamentación nula, corresponde a individuos completamente lisos. Solamente y a veces se ven los CPN, que son de forma subcircular o arriñonada.

* Tipo 2: ornamentación constituida por una puntuación y/o unas depresiones, poco numerosas, de pequeño tamaño y concentradas sobre todo en la mitad inferior de las valvas.

* Tipo 3: corresponde a una ornamentación muy impresa, y consiste en depresiones relativamente grandes sobre todo en la zona posterior.

Asimismo, algunas formas del Tipo 3, y raramente del Tipo 2, muestran nudosidades en la zona posterior.
La nudosidad consiste en la aparición de 1 a 4 tubérculos, que aparecen en el lugar y el orden dado en Text-Fig: .



Text-Fig: 17. Posición y orden de aparición de los tubérculos en la VD de *Cyprideis pannonica* (Mehes).

Estas nudosidades aparecen principalmente en las valvas derechas y hembras. Sobre el total de 240 valvas con nudosidades, únicamente 20 son valvas izquierdas y solamente 4 de ellas son machos.

DISTRBUCIÓN REGIONAL:

Cuenca de Sorbas:

Miembro Yesares: intercalaciones arcillosas.

Miembro Sorbas.

Miembro Zorreras; niveles cabonatados blancos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Especie considerada como endemica del Paratetis (Carbonnel, 1978).

Mioceno terminal: Italia (Decima, 1964; Colalongo, 1968), Creta (Sissingh, 1972a; 1976), Sondeo JOIDES Leg 42 (Mediterráneo, Benson, 1978).

Plioceno inicial: Addicott et al (1979) la señalan en el SE de España en la cuenca de Almería; (formación Cuevas Viejas, asignada a la Zona N 19 de Blow segun los mismos autores).

En el SE de España (cuenca de Sorbas, Miembro Zorreras), Civis *et al.* (1979) citan *C. pannonica pseudoagrigentina* Decima. Mientras que Roep & Van Harten (1979) señalan la presencia de *C. pannonica agrigentina* Decima.

Cyprideis sp.

Lám: VIII, Figs: 12-14.

1993 *Cyprideis* sp., Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, p. , lm. 3: figs. 3-5.

MATERIAL: 12 valvas, CRO. T025.

DIMENSIONES: VD hembra : L = 0,74 mm; H = 0,39 mm.
VI macho : L = 0,77 mm; H = 0,4 mm.

DESCRIPCIÓN:

Valvas en **vista lateral externa** alargadas, y de forma subrectangular.

Las hembras muestran el BD y el BV casi rectos y convergen ligeramente hacia atras, máxima altura en la mitad anterior. Los BA y BV son regularmente redondeados.

Los machos presentan el BD largamente arqueado, así la parte posterior es más baja que la anterior.

La VD en **vista interna** muestra el surco mediano bien visible, la charnela típica del género; con una barra crenulada anteriormente, interupción y otra barra más pequeña. Los detalles de los dientes no son visibles.

ZM relativamente pequeña, mide 65 µm en su parte anterior, el repliegue muy desarrollado alrededor.
CPM, huellas musculares y la ornamentación no son visibles.

DISTRIBUCIÓN: Unicamente localizada en el plioceno inicial de la cuenca de Tetuán

Género: *Cytheridea* Bosquet, 1852

Cytheridea acuminata Bosquet, 1852 *neapolitana* Kollmann, 1960

Lám: X, Figs: 4-10; Text-Fig: 18.

1894 *Cytheridea mülleri* (Münster) - G. W. Müller, p. 362, lm. 39: figs. 3, 26, 28-34.

1960 *Cytheridea neapolitana*, Kollmann, p. 152, lm. 7: figs. 7-10; text-figs. 3a, b, d.

1964 *Cytheridea muelleri* (Münster) - Dieci & Russo, p. 76, lm. 12: fig. 14.

1967 *Cytheridea acuminata acuminata* Bosquet - Dieci & Russo, p. 13, lm. 3: fig. 5.

1975 *Cytheridea neapolitana* Kollmann - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p.6, lm. 34: figs. 6-7.

1979 *Cytheridea neapolitana* Kollmann - Yassini, p. 382, lm. 3: figs. 17, 18.

1982 *Cytheridea acuminata neapolitana* Kollmann - Aruta, p.117, lm. 2: figs. 14-15.

1987 *Cytheridea neapolitana* Kollmann - Aranki, p.52, lm.12: figs. 2, 3.

OBSERVACIONES:

Las diferencias taxonómicas entre *C. acuminata* Bosquet y *C. neapolitana* Kolmann se basan, sobre todo, en la forma, la profundidad de los foveoles y el contorno del BD.

En *C. acuminata*, en general, los foveoles son más grandes y menos superficiales, el BD se enlaza al BP con un ángulo bastante neto. Mientras que en *C. neapolitana*, los foveoles son menos profundos y el BD y el BP se enlazan regularmente en un arco continuo.

Ruggieri (1963; 1967) considera, sinónimas *C. mulleri* y *C. neapolitana*, y después esta última y *C. acuminata*.

Nuestros ejemplares presentan un espectro continuo de variaciones; cambia el contorno general de las valvas, la talla y la profundidad de los foveoles. Las espinas antero y postero marginales se presentan, o no, indiferamente; lo que nos impide separar morfotipos a base de estos carácteres.

Mientras que las diferencias en las dimensiones permiten separar dos morfotipos. Un morfotipo **"normal"** con

dimensiones relativemente grandes, y un morfotipo **"enano"** con dimensiones más reducidas. Los dos morfotipos están limitados al Plioceno inicial, en nuestra zona, pero presentan una distribución paleogeográfica diferente. El morfotipo, **"normal"** esta restringido a las cuencas del Mediterráneo, mientras que el morfotipo **"enano"** se encuentra en el Atlántico.

MORFOTIPO: **"normal"**.
Lám: X, Figs: 4-7; Text-Fig: 18.

MATERIAL: 25 valvas y caparazones.

DIMENSIONES:

VI hembra : L = 0,77-0,82 mm; H = 0,41-0,43 mm; L/H < 1,9.
VI macho : L = 0,74-0,82 mm; H = 0,36-0,39 mm; L/H > 2.

Este morfotipo aunque muestra las variaciones más acusadas, las formas pueden ser separadas en 2 grupos básicos que forman dos polos opuestos.

Formas con **ornamentación profunda**; con los carácteres siguientes:

* Foveoles profundos, los anteriores más grandes que los posteriores.
* Angulo postero dorsal relativamente bien definido.
* Angulo postero ventral curvado hacia abajo.

Formas con **ornamentación superficial**:

* Foveoles relativamente pequeños y menos profundos.
* El ángulo postero dorsal no visible, los BD y BP se enlazan con un arco continuo.
* El ángulo postero ventral recto y no curvado hacia abajo.

Entre estas formas principales, y mayoritarias, existen formas intermedias pero quedan menos frequentes.

DISTRIBUCIÓN: Plioceno inicial de Tetuán.

MORFOTIPO: **"enano"**
Lám: X, Figs: 8-10; Text-Fig: 18.

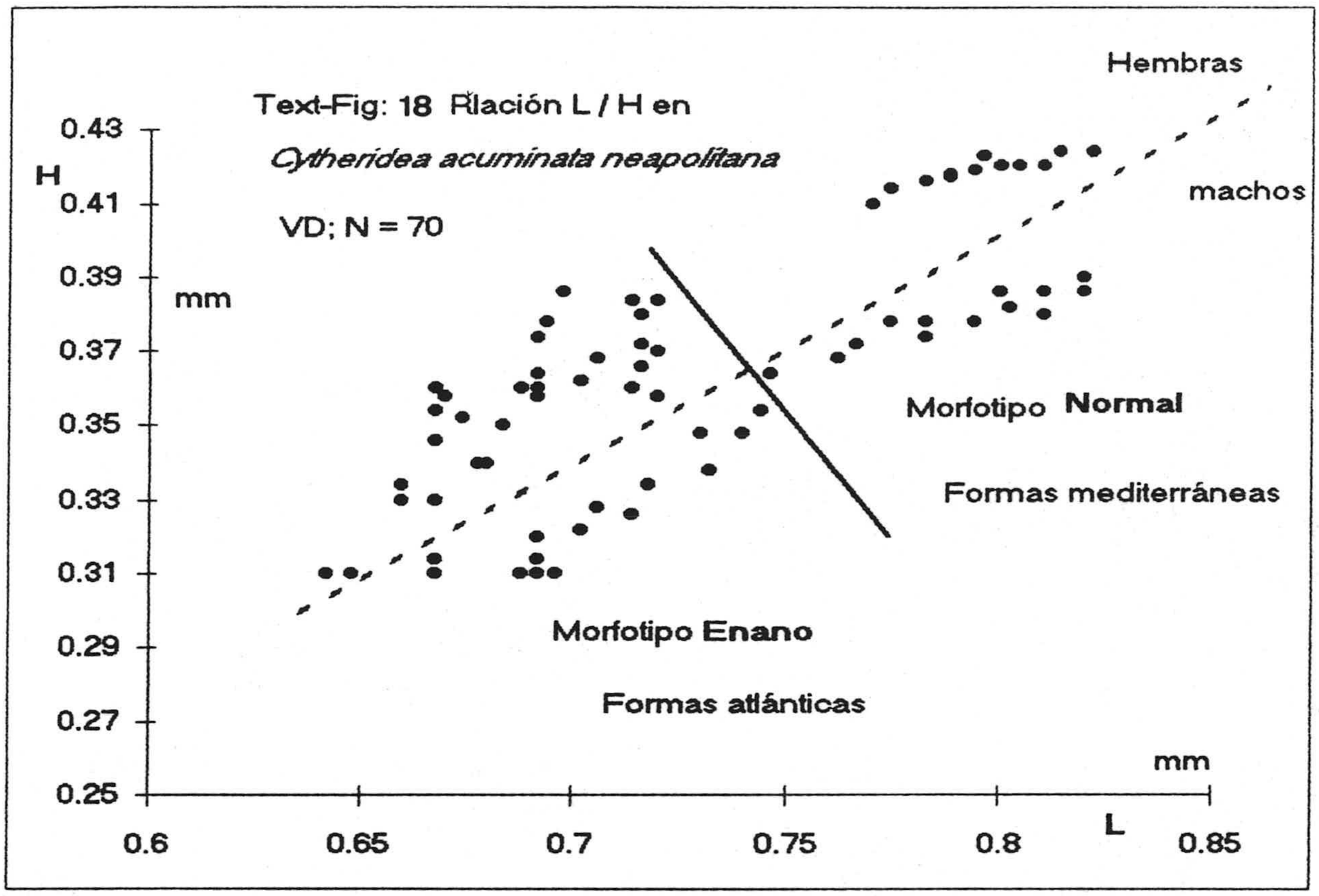
MATERIAL: Un centenar de valvas y caparazones.

DIMENSIONES:

VI hembra : L = 0,69-0,77 mm, H = 0,36-0,41 mm; L/H = 1,8-1,93.
VD hembra : L = 0,66-0,72 mm, H = 0,33-0,38 mm; L/H = 1,88-2.
VI macho : L = 0,69-0,74 mm, H = 0,31-0,35 mm; L/H = 2,1-2,23.
VD macho : L = 0,64-0,72 mm, H = 0,31-0,33 mm; L/H = 2,1-2,33.

Los ejemplares del Atlántico son más homogeneos; presentan en general una ornamentación profunda, el ángulo

posterodorsal relativamente bien definido y el ángulo posteroventral puede estar, o no, curvado hacia abajo. Sólamente los machos muestran algunos ejemplares con el ángulo posterodorsal no visible. Estos últimos presentan además, el ángulo posteroventral recto o ligeramente curvado hacia abajo.



DISTRIBUCIÓN: Plioceno inicial de Asilah y de Charf Akab.

EDAD: Tortoniense - Actual (en el Mediterráneo). Ruggieri (1967), señala esta especie en el Mioceno medio de la cuenca de Viena.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: Adriático (Kollmann, 1960; Ascoli, 1964; Masoli, 1968; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Gabes (Lachenal & Bodergat, 1990); golfo de Nápoles (Puri et al., 1964); Mónaco (Rome, 1964) y la bahía de Argel (Yassini, 1979a).

Pleistoceno: Rodas, Creta (Sissingh, 1972a), Italia (Ruggieri, 1973; 1974; Ciampo, 1976).

Plioceno: Grecia (Sissingh, 1972a), Italia (Rugieri, 1967), el SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982); Argelia (Yassini, 1979b) y el SE de España (Aranki, 1987; Carbonnel, 1990).

Mioceno terminal: el sur del mar Egeo (Sissingh, 1976), Italia (Dieci & Russo, 1964; 1967; Ruggieri, 1967; 1976; Aruta, 1982), plataforma de Libia (van Hinte *et al.*, 1981) y el SE de España (Porta *et al.*, 1977; Carbonnel, 1990).

ECOLOGIA: Especie no fital, profunda (Lachenal & Bodergat, 1990) y presenta un comportamiento oportunista (Carbonnel,

En el Adriático vive sobre diferentes tipos de fondos, y señalada como especie litoral que llega hasta 206 m de profundidad. Frecuente a profundidades inferiores a 125 m, con un máximo de abundancia alrededor de 31 m (Masoli, 1964; Bonaduce *et al.*, 1975).

En la plataforma tunecina Bonaduce *et al.* (1979), la señalan a profundidades inferiores a 120 m.

Segun Yassini (1979a), en la bahía de Argel, esta especie se presenta entre 20 m y 88 m de profundidad y caracteriza la zona 50-100 m.

Género: *Haplocytheridea* Stephenson, 1936

Haplocytheridea basiliensis Oertli, 1955

1955 *Haplocytheridea basiliensis*, Oertli - Oertli & Key, p. 26, lm. 1: figs. 25-33.

MATERIAL: 34 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: L = 0,69-0,769 mm.

EDAD: Oligoceno - Plioceno inicial.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: unicamente localizada en el Plioceno de la cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Oligoceno de Suiza (Oertli & Key, 1955)

Género: *Miocyprideis* Kollmann, 1960

Miocyprideis fortisensis fortisensis (Keij, 1955)

1985 *Miocyprideis fortisensis fortisensis* (Keij) - Carbonel, p. 322, lm. 91: figs. 5, 6.

MATERIAL: 14 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,644 mm; H = 0,35 mm.

EDAD: Mioceno - Plioceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el plioceno inicial de la cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mioceno del SO de Francia (Alvinerie & Moyes, 1968; Yassini, 1969; McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1985).

PALEOECOLOGIA:

Se considera como especie de los medios salobres y litorales fitales (McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1985).

Familia : CUSHMANIDEIDAE Puri 1973.

Género: *Pontocythere* Dubowsky, 1939

Pontocythere elongata (Brady, 1868)

Lám: X, Figs: 11, 12.

1968 *Cushmanidea elongata* (Brady) - Masoli, p. 34, lm. 2: fig. 17; lm. 9: figs. 123-125.
1979 *Cushmanidea elongata* (Brady) - Yassini, p. 382, lm. 3: figs. 24, 25.
1982 *Pontocythere elongata* (Brady) - Athersuch, p. 238, lm. 4: figs. 1, 2, 5-7; lm. 5: figs. 1, 2, 3a, c-g, 4a-g, 5a, b.
1985 *Pontocythere elongata* (Brady) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 361, lm. 108: figs. 1, 2.
1993 *Hemicytherideis elongata* (Brady) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 3: fig. 6.

MATERIAL: un centenar de valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD macho : L = 0,68-1,1 mm; H = 0,26-0,4 mm.
VD hembra : L = 0,67-0,89 mm; H = 0,28-0,38 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Cuaternario: Cap Spartel, grottes d'Hercule.
Plioceno terminal: Cap Spartel.
Plioceno inicial: cuenca de Asilah, cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tefalin, Safir).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: el Mediterráneo en general; Port Saïd (Ruggieri, 1953), canal de Limski (Uffernorde, 1972), Adriático (Ascoli, 1964; Masoli, 1968; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894; Puri *et al.*,

1964), costa tunecina (Bonaduce & Masoli, 1968), SE de España (Aranki, 1987) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).

El Atlántico: el NO de Europa (Wagner, 1957; Athersuch, 1982), costa atlántica francesa (Yassini, 1969; Carbonel, 1973; 1980; Carbonel *et al.*, 1975; Bidet & Peypouquet, 1976; McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume et al., 1985), plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981), plataforma senegalesa (Carbonel *et al.*, 1984) y el golfo de Mexico (Hulings, 1967 *in* Carbonnel, 1969).

Pleistoceno: Creta, Rodas (Sissingh, 1972a), Italia (Ruggieri, 1973; 1974; Ciampo, 1976), Irlanda y Escocia (Brady, 1868).

Plioceno: Grecia (Sissingh, 1972a), SE de España (Aranki, 1987), Argelia (Yassini, 1979b) y el SO de España (Borragan, 1964).

Mioceno terminal: Creta, Turkia (Sissingh, 1972a), SE de Francia (Carbonnel, 1969).

ECOLOGIA: Especie de ambientes salobres y litorales.

En el Atlántico esta especie, boreal, vive en medios salobres (lagunares y estuarios) hasta los medios infralitorales, pasando por los mediolitorales (Yassini, 1969; Carbonel, 1973; 1980; Carbonel et al., 1975; 1984; McKenzie et al., 1979, Athersuch, 1982; Guillaume et al., 1985).

Sin embargo en el Mediterráneo se presenta como forma típicamente marina, y llega hasta 75 m de profundidad (Ascoli, 1964; Masoli, 1968; Bonaduce & Masoli, 1968; Bonaduce *et al.*, 1975; Yassini, 1979a).

Elofson (1941) y Carbonel (1973; 1980) apuntan al caracter eurihalino y euritermico de esta especie, al menos en el Atlántico. En efecto, Hulings (1967 *in* Carbonnel, 1969) la señala, en el golfo de Mexico, a salinidades entre 22,9 ‰ y 33,7 ‰ y temperaturas de 11,2 ºC hasta 28,2 ºC.

En lo que se refiere al substrato, esta especie prefiere fondos arenosos, a veces ligeramente arcillosos o con detritos vegetales (Grekoff, 1956; Bonaduce & Masoli, 1968; Yassini, 1969; Carbonel, 1973; 1980; Guillaume *et al.*, 1985).

Pontocythere lithodomoides (Bosquet, 1852)

1962 *Pontocythere lithodomoides* (Bosquet) - Bassiouni, p. 21, lm. 1: figs. 10, 11.

1985 *Pontocythere lithodomoides* (Bosquet) - Carbonel, p. 326, lm. 93: figs. 13, 14.

1985 *Cushmanidea lithodomoides* (Bosquet) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 342, lm. 99: figs.5, 6.

MATERIAL: 2 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,91 mm; H = 0,32 mm.

EDAD: Eoceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Tortoniense de la cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: costas del SO de Francia (Guillaume *et al.*, 1985).
Neógeno: Malta (Russo & Bossio, 1976), SE de Francia (Carbonnel, 1969), NO Alemania (Bassiouni, 1962), S. O. de Francia (Alvinerie & Moyes, 1968, Yassini, 1969, McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1985).
Eoceno final: el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).

ECOLOGIA:
Especie señalada como costera a infralitoral (McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1985; Guillaume *et al.*, 1985).

Pontocythere rubra (G. W. Müller, 1894)
Lám: X, Fig: 13.

1894 *Cytheridea rubra*, G. W. Müller, p. 360, lm. 30: figs. 24-27, 29, 30, 34-39, 46, 48.
1978 *Pontocythere rubra* (G. W. Müller) - Ruggieri, p. 9: fig. 2.
1982 *Pontocythere rubra* (G. W. Müller) - Athersuch, p. 239, lm 4: figs. 3, 4, 9; figs. 3b, 5d, 6c, d.

MATERIAL: 4 valvas.

DIMENSIONES: VI hembra: L = 0,62 mm; H = 0,256 mm.
VD macho: L = 0,72 mm; H = 0,281 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Plioceno terminal de Cap Spartel.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Actual: costas adriáticas y tirrenas de Italia, costas de Grecia y Argelia (Athersuch, 1982).
Pleistoceno: norte de Italia (Ruggieri, 1978).

ECOLOGIA:
Especie de medios arenosos sublitorales, hasta 50 m de porfundidad (Athersuch, 1982).

Pontocyhtere turbida (G. W. Müller, 1894)
Lám: XI, Fig: 1.

1894 *Cyhteridea turbida*, G. W. Müller, p. 361. lm. 30: figs. 28, 31-33, 40-45, 47.
1975 *Pontocythere turbida* (G. W. Müller) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 61, lm. 35: figs. 1-5.
1982 *Pontocythere turbida* (G. W. Müller) - Athersuch, p. 239: figs. 5c, 6e, f.
1984 *Pontocythere turbida* (G. W. Müller) - Peypouquet & Nachite, lm. 1: fig. 5.

MATERIAL: 8 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD hembra: L = 0,65 mm; H = 0,28 mm.
VD macho: L = 0,762 mm; H = 0,3 mm.

EDAD: Mioceno terminal – Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tamuda).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico – Meditrránea.
Holoceno-Actual: el Mediterráneo en general; costas italianas, mediterráneas de Francia, Córcega, golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894; Bonaduce *et al.*, 1975; Athersuch, 1982; Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984), golfo de Gabes (Lachenal & Bodergat, 1990), SE de España (Aranki, 1987). Tambien señalada en las costas británicas (Kileny, 1969 *in* Bonaduce *et al.*, 1975).
Pleistoceno: norte de Italia y Tunicia (Athersuch, 1982).
Plioceno: SE de España (Aranki, 1987) y el NO Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).
Mioceno: Grecia (Sissingh, 1973).

ECOLOGIA: Epecie oportunista costera a infralitoral, puede aguantar ligeras eurihalinidades.
Segun Bonaduce *et al.* (1975), en el Adriático, esta especie es típica de profundidades inferiores a 120 m, con un máximo de frecuecia entre 42 m y 80 m.
En el golfo de Lion (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984) la señalan como especie de la asociación infralitoral interno, con un máximo de abundancia alrededor de 15 m.
Lachenal & Bodergat (1990) la presentan en el golfo de Gabes, como forma oportunista que vive en el supralitoral y parte del infralitoral; sin embargo puede integrarse en con pocos efectivos en la asociación infralitoral.
En relación con el substrato, prefiere sobre todo los fondos arenosos (Bonaduce *et al.*, 1975; Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

Familia: KRITHIDAE Mandelstam 1960.

Introdución:

La sistemática de grupos lisos, sin ninguna ornamentación, es particularmente ardua. En efecto Brady (1880), a proposito de *Krithe producta* Brady, apunta que la mayoria de las valvas agrupadas bajo este nombre especifico, varian ampliamente de tamaño y forma, y podrian apartenecer a más de una especie.

Van Den Bold (1960), en un estudio del Eoceno y del Oligoceno de Trinidad, señala las dificultades para separar las diferentes especies del género *Krithe*. (Vease tambien Keij, 1957; Oertli, 1961, Van Denbold, 1966 y Ciampo, 1981 a porposito del género *Prakrithe*).

La insuficiencia de los carácteres externos, dimensiones y forma de los bordes, empuja a los autores a utilisar los carácteres internos, (vestíbulo, CPN, CPM, fCPM, etc..), para separar las diferentes especies.

El problema de clasificación se ve tambien a escala genérica dentro de la familia KRITHIDAE definida por Mandelstam.(vease Peypouquet, 1977, p. 87, 88).

Separación entre *Krithe* y *Parakrithe*:

El género *Parakrithe* puede ser definido, segun Peypouquet (1977), por tres criterios:

* Huellas musculares siempre están constituidas por; un alineamiento de 4 huellas, de superficie decreciente desde el lado dorsal hacia el lado ventral, 2 huellas frontales, una de forma semilunar y la otra ovalada, la más pequeña.
* La zona posterior más o menos afilada segun el sexo, pero siempre sin incisión posterior.
* ZM ventral sinuosa, con dos puntos de inflexión.

Mientras que el género *Krithe* puede ser definido por:

* Huellas musculares variables.
* Incisión posterior más o menos marcada.
* Forma general muy variada, el BD rectilíneo o arqueado.
* ZM ventral con un solo punto de inflexión, con algunas excepciones.

Separación de los grupos especificos: (segun Peypouquet, 1977, 1979).

A fin de dar un significado ecológico y ambiental a los parámetros morfológicos de los caparazones de los géneros *Krithe* y *Parakrithe*, que es la finalidad principal de los estudios sobre los Ostrácodos, Peypouquet (1977; 1979) ha

dado los principios de una clasificasión ecológica de estos géneros, que vamos a seguir en este trabajo.

Este autor ha podido distinguir varios grupos especificos dentro de los dos géneros, a base de:

* El contorno y la forma general.

* La zona anterodorsal, y sobre todo el número y la disposición de los fCPM

* La zona ventral, con el número y la disposición de los fCPM ventrales.

Cada grupo específico ha sido designado por este autor con una letra A, B,...etc.

En el seno de cada grupo especifico, Peypouquet 1977; 1979) ha separado diferentes ecotipos a base de los parámetros siguientes:

* El tamaño de los individuos.

* El tipo de los vestíbulos.

Asi cada especie o grupo especifico es dividido en ecotipos, que se distiguen entre ellos por indices numéricos.

Por ejemplo la especie *Krithe* sp. X, con tres categorias de talla, será:

Krithe sp. X 1 de pequeño tamaño.

Krithe sp. X 2.de tamaño mediano.

Krithe sp. X 3 de grandes dimensiones.

Y segun el tipo del vestíbulo, *Krithe* sp. X 1 será:

Krithe sp. X 1.0 sin vestíbulo.

Krithe sp. X 1.1 con un pequeño vestíbulo.

Krithe sp. X 1.2 con un vestíbulo mediano.

etc....

Género: *Parakrithe* Van Den Bold, 1958

Parakrithe sp.A Peypouquet, 1977

Lám: XI, Figs: 2-5; Text-Fig: 19.

1977 *Parakrithe* sp. A Peypouquet, p. 96: fig. 32.
1981 *Parakrithe* sp. A Peypouquet - Llano, p. 102, lm. 4: fig. 33.
1984 *Parakrithe* sp. A Peypouquet - Nachite, p. 11.
1984 *Parakrithe* sp. A Peypouquet - Peypouquet & Nachite, lm. 3: fig. 12.

MATERIAL: 66 valvas y caparazones.

DESCRIPCIÓN:

Caparazón, en **vista lateral externa**, alargado, subtrapezoidal. El BD y el BV rectos, el BA regularmente redondeado, el ángulo posteroventral más agudo en los machos que en las hembras.

Zona marginal:

La parte anterodorsal, con una lámina interna que presenta 2 fCPM.

La parte ventral muestra un borde interno con dos puntos de inflexión, que originen así tres partes en la region ventral:

La primera parte, la más anterior muestra 2 fCPM.

La segunda, en posición mediana, muestra 4 fCPM.

La tercera, la más posterior, con 4 fCPM.

Ecotipos: (Text-Fig: 19)

En función de las dimensiones y del tipo de vestíbulo, se han determinado cinco ecotipos:

* *Parakrithe* sp. A 1.1 con L = 0,35-0,4 mm y un vestíbulo estrecho.

Parakrithe sp. A 2, L = 0,4-0,48 mm, con dos tipos de vestíbulos:

* *Parakrithe* sp. A 2.0, sin vestíbulo.
* *Parakrithe* sp. A 2.2, con vestíbulo amplio.

Parakrithe sp. A 3, L = 0,49-0,58 mm, con dos tipos de vestíbulos:

* *Parakrithe* sp. A 3.1, con un vestíbulo estrecho.
* *Parakrithe* sp. A 3.2, con vestíbulo amplio.

EDAD: Cretácico terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Matagorda).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Tefalin).

Tortoniense: cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984), el mar de Alborán (Nachite, 1984; Elant, 1985), Atlántico norte (Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979), golfo de Cádiz (Elant, 1985), plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981), Atlántico ecuatorial (Peypouquet, 1977; 1979) y el Atlántico sur (Peypouquet & Benson, 1980).

Plio-Pleistoceno: el mar de Alborán (Cirac & Peypouquet, 1983; Nachite, 1984; Elant, 1985), golfo de Cadiz (Elant, 1985), golfo de Viscaya (Peypouquet, 1977), y el Atlántico norte (Peypouquet, 1977, Le Blé, 1984).

Mioceno: el mar de Alboran, golfo de Cadiz (Cirac & Peypouquet, 1983), el SO de Francia (Peypouquet, 1977; 1979) y el Atlántico norte (Peypouquet, 1977; Le Blé, 1984).

Eoceno terminal: el SO de Francia (Peypouquet, 1977; 1979).

Cretácico terminal-Paleógeno inicial: el NO de Tunicia (Peypouquet *et al.*, 1986).

ECOLOGIA:

Segun Peypouquet (1977, 1979), la presencia de amplios vestíbulos en las epecies de *Krithe* y *Parakrithe* indica deficiencia de oxígeno disuelto en el medio.

Por lo que se refiere a la profundidad:

Parakrithe sp. A 1, esta señalada entre 130 m y 2010 m de profundidad en el Atlántico (Peypouquet, 1977).
En el Mediterráneo se encuentra entre 95 m y 950 m, y desaparece en el mesobatial superior (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

Parakrithe sp. A 2, aparece entre 1710 m y 2510 m de profundidad en el Atlántico norte (Peypouquet, 1977), y entre 1964 m y 2031 m en el Atlántico sur (Peypouquet & Benson, 1980).
En el Mediterráneo, señalada a 1630 m de profundidad (Nachite, 1984, Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

Parakrithe sp. A 3, aparece entre 855 m y 2010 m de profundidad en el Atlántico norte y entre 1007 m y 2016 m en el Atlántico sur (Peypouquet, 1977; Peypouquet & Benson, 1980).

Parakrithe robusta Van Den Bold, 1966

Lám: XI, Fig: 6; Text-Fig: 20.

1966 Para*krithe robusta*, Van Den Bold, p. 161, lm. 4: figs. 5a-c.
1977 *Prakrithe robusta* Van Den Bold - Peypouquet, p. 100: fig. 32.
1979 *Parakrithe robusta* van Den Bold - Yassini, p. 383, lm. 6: figs. 1-3.

MATERIAL: 16 valvas

DIMENSIONES: L = 0,54-0,634 mm.

OBSERVASIONES:

Especie muy parecida a *Parakrithe* sp. A, y se diferencia de esta última, solamente por ser menos alargada, más ovalada y por unas dimensiones mayores.

Ecotipos: (Text-Fig: 20)

La población es homogénea en lo que se refiere a las dimensiones de las valvas, y corresponde a la forma *Parakrithe robusta* 1 de Peypouquet (1977).

En relación con el tamaño de vestíbulo se han encontrado dos tipos:

* *Parakrithe robusta* 1.0, sin vestíbulo.
* *Parakrithe robusta* 1.2, con un vestíbulo amplio y de forma semilunar.

EDAD: Mioceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Asilah.
Tortoniense: cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: bahía de Argel (Yassini, 1979), golfo de Benin (Peypouquet, 1977).

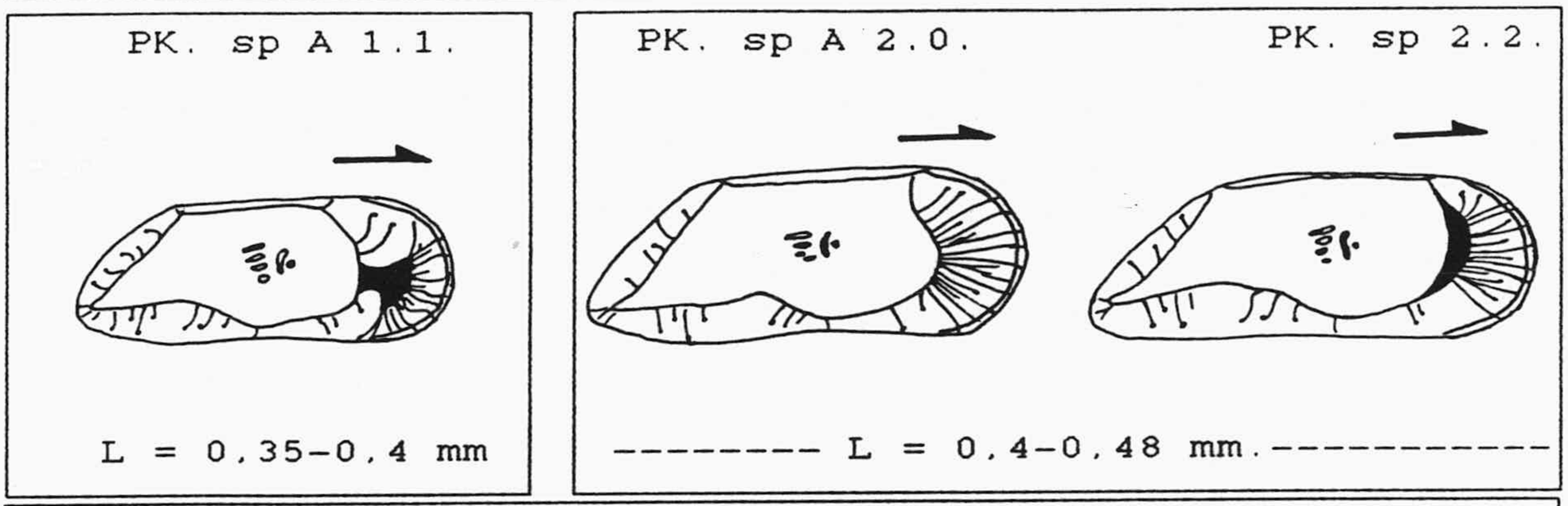
Pleistoceno: golfo de Bennin (Peypouquet, 1977).

Mioceno: Gabón (Van Den Bold, 1966).

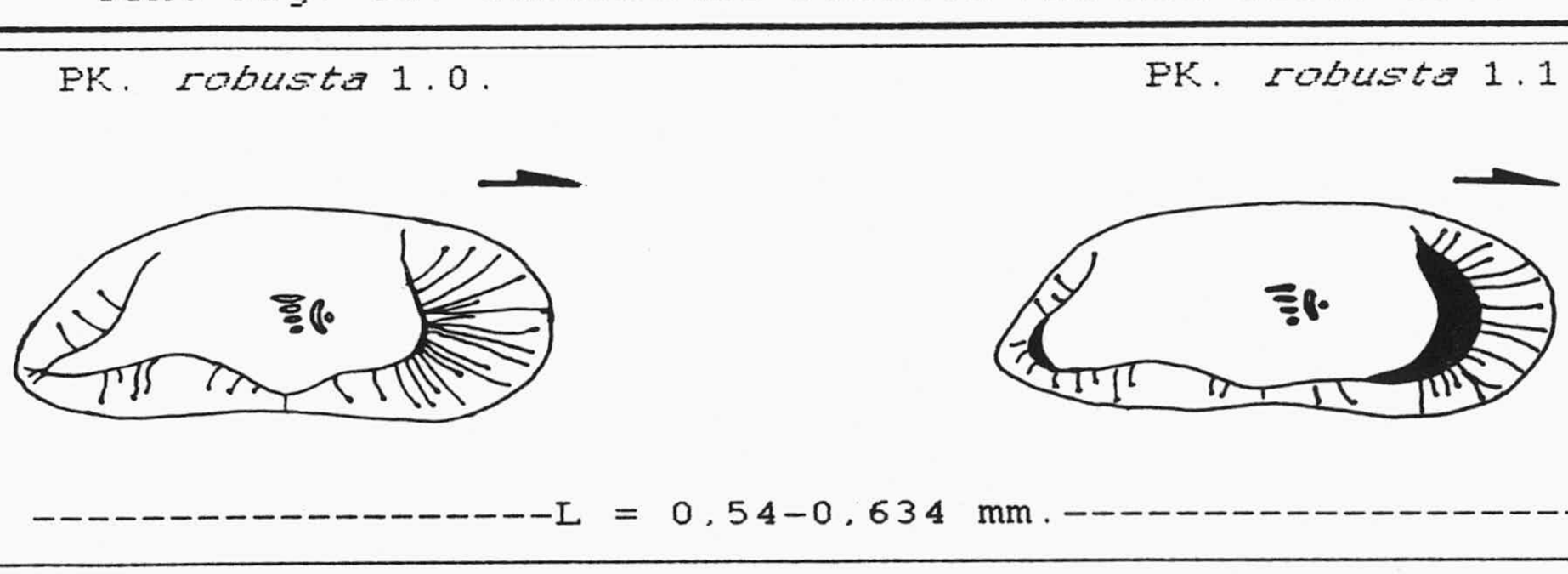
ECOLOGIA:

Peypouquet (1977) la señala entre 855 m y 2010 m de profundidad en el Atlántico central.

Text-Fig: 19. *Parakrithe* sp. A Peypouquet, 1977



Text-Fig: 20. *Parakrithe robusta* Van Den Bold, 1966



Parakrithe sp.
Lám: XI, Fig: 7.

MATERIAL: una sola valva derecha figurada.

DIMENSIONES: VD: L = 0,33 mm; H = 0,13 mm.

DESCRIPCIÓN:

Valva muy pequeña, alargada y aplastada postero-ventralmente; máxima anchura en su parte posterior. El BD y el BV son rectos y subparalelos. El BA redondeado, el BP sutruncado y sin incisión posterior.

Zona marginal anterior muy ancha, así la parte anterodorsal queda muy reducida y muestra 2 fCPM. Vestíbulo ancho, con unos 8 CPM muy cortos.

Zona marginal ventral y posterior no visibles.

DISTRIBUCIÓN: únicamente localizada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche).

Género: ***Krithe*** **Brady, Crosskey & Robertson, 1874**

Krithe **sp. B. Peypouquet, 1977**
Lám: XI, Fig: 8; Text-Fig: 21.

1977 *Krithe* sp. B., Peypouquet, p. 106: fig. 35.
1984 *Krithe* sp. B. Peypouquet - Nachite, p. 10.
1984 *Krithe* sp. B. Peypouquet - Peypouquet & Nachite, lm. 1: fig. 7.

MATERIAL: 5 valvas y 1 caparazón.

DIMENSIONES: L = 0,52-0,565 mm.

DESCRIPCIÓN:

Forma alargada, con la incisión posterior bien visible. El BD recto y paralelo al BV.

Vestíbulo anterior generalmente ancho, la zona anterodorsal reducida y muestra un solo fCPM. La zona ventral tambien reducida con 8 a 10 fCPM.

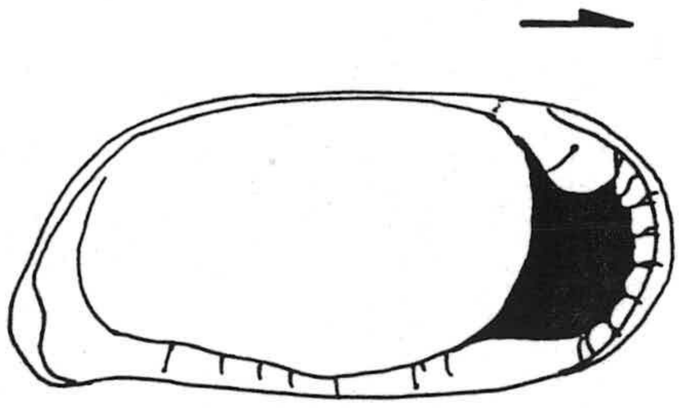
Ecotipos:

Unicamente se ha encontrado el ecotipo *Krithe* sp. B 1.2, con el un vestíbulo mediano.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche).

Text-Fig: 21.
Krithe sp B 1.2
Peypouquet, 1977.



L= 0,52-0,565 mm.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: golfo de Lion (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984), Atlántico norte (Peypouquet, 1977).

Pleistoceno: Atlántico norte (Peypouquet, 1977).

Gonzalez Regalado *et al.* (1990), citan *Krithe* sp. cf. *K.* sp. B 1.2 Peypouquet, en el Mioceno superior de Guadalquivir (SO de España).

ECOLOGIA:

En el golfo de Lion aparece entre 56 m y 100 m de profundidad (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984), mientras que en el Atlántico Peypouquet (1977), la señala alrededor de 300 m.

Krithe sp. C. Peypouquet, 1977

Lám: XI, Figs: 9-12.

1977 *Krithe* sp. C., Peypouquet, p. 108: fig. 36.
1981 *Krithe* sp. C. Peypouquet - Llano, p. 101, lm. 4: fig. 31.
1984 *Krithe* sp. C. Peypouquet - Nachite, p.10.
1984 *Krithe* sp. C. Peypouquet - Peypouquet & Nachite, lm. 3: figs. 9-11.

MATERIAL: 96 valvas y caparazones.

DESCRIPCIÓN:

Valvas alargadas a subovaladas. El BD recto en los machos, un poco arqueado en las hembras. El BP truncado y muestra una profunda incisión posterior.

La parte anterodorsal de la zona marginal muestra 1 fCPM bien individualizado, situado cerca del BD. Un segundo fCPM puede aparecer cuando la lámina interna es ancha.

la zona ventral está relativamente reducida y ocupada por 8 a 9 fCPM.

Ecotipos:

Segun el tamaño de las valvas y de los vestíbulos hemos podido distinguir 7 ecotipos:

* *Krithe* sp. C 1.2 Peypouquet, forma pequeña, L = 0,34 mm, con un vestíbulo reducido.

Forma mediana, L = 0,42-0,70 mm, que corresponde a *Krithe* sp. C 2 Peypouquet; con tres tipos de vestíbulos:

* *Krithe* sp. C 2.2, vestíbulo mediano.
* *Krithe* sp. C 2.3, vestíbulo relativamente ancho.

* *Krithe* sp. C 2.4, vestíbulo muy amplio.

Forma grande, L = 0,73-0,905 mm, que corresponde a *Krithe* sp. C 3 Peypouquet; tambien con tres tipos de vestíbulos:

* *Krithe* sp. C 3.2, vestíbulo mediano.
* *Krithe* sp. C 3.3, vestíbulo relativamente ancho.
* *Krithe* sp. C 34, vestíbulo muy amplio.

EDAD: Paleogeno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

Tortoniense: cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Meditrránea.

Holoceno-Actual: el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984, Peypouquet & Nachite, 1983; 1984), el mar de Alboran, el golfo de Cádiz (Elant, 1985), plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981) y todo el Atlántico oriental (Peypouquet, 1977).

Pleistoceno: el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984), el mar de Alborán (Cirac & Peypouquet, 1983; Nachite, 1984; Elant, 1985), golfo de Cádiz (Elant, 1985), el Atlántico norte oriental (Peypouquet, 1977).

Mioceno-Plioceno: NO de Marruecos, el mar de Alboran y el golfo de Cádiz (Cirac & Peypouquet, 1983), el Atlántico norte oriental (Peypouquet, 1977; Le Blé, 1984).

Paleoceno terminal-Eoceno medio: el Atlántico norte oriental (Peypouquet, 1977).

Paleógeno inicial: NO de Tunicia (Peypouquet *et al.*, 1986).

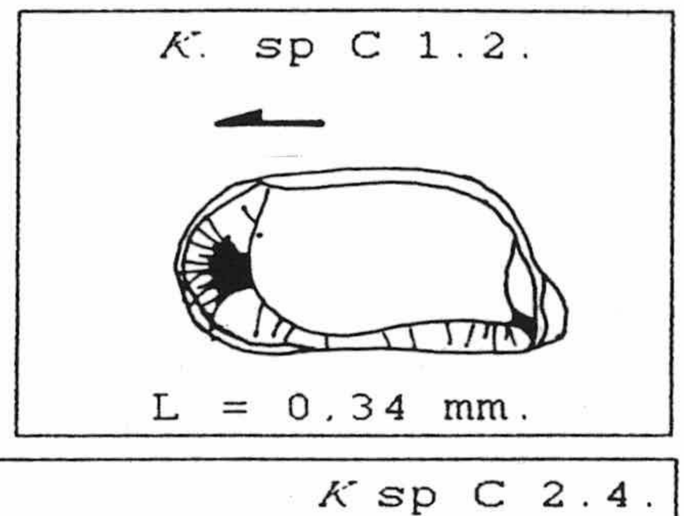
ECOLOGIA:

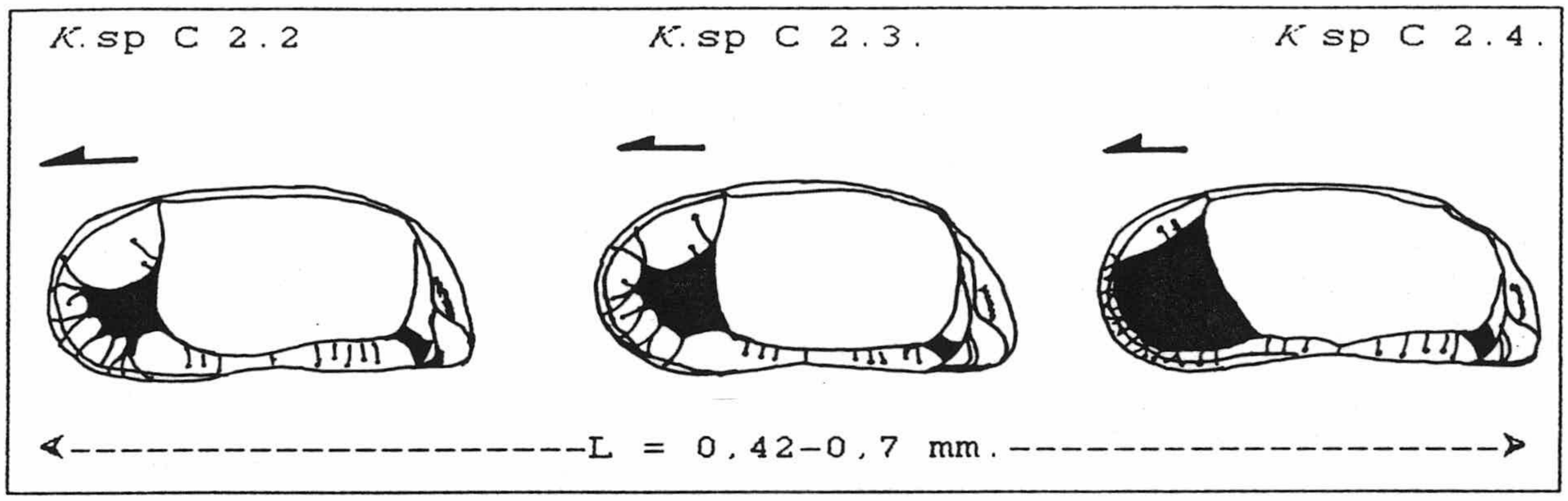
Segun Peypouquet (1979, p. 9), las dimensiones de las valvas de *Krithe* aumentan en función de la profundidad. Pues en el golfo de Vizcaya, y segun el mismo autor, las formas pequeñas de *Krithe* sp. C aparecen en el epibatial, mientras que las formas medianas (0,4-0,65 mm) y grandes (0,65-0,88 mm) viven, respectivamente, a profundidades de 1200-2500 m y hasta 4000 m para las últimas.

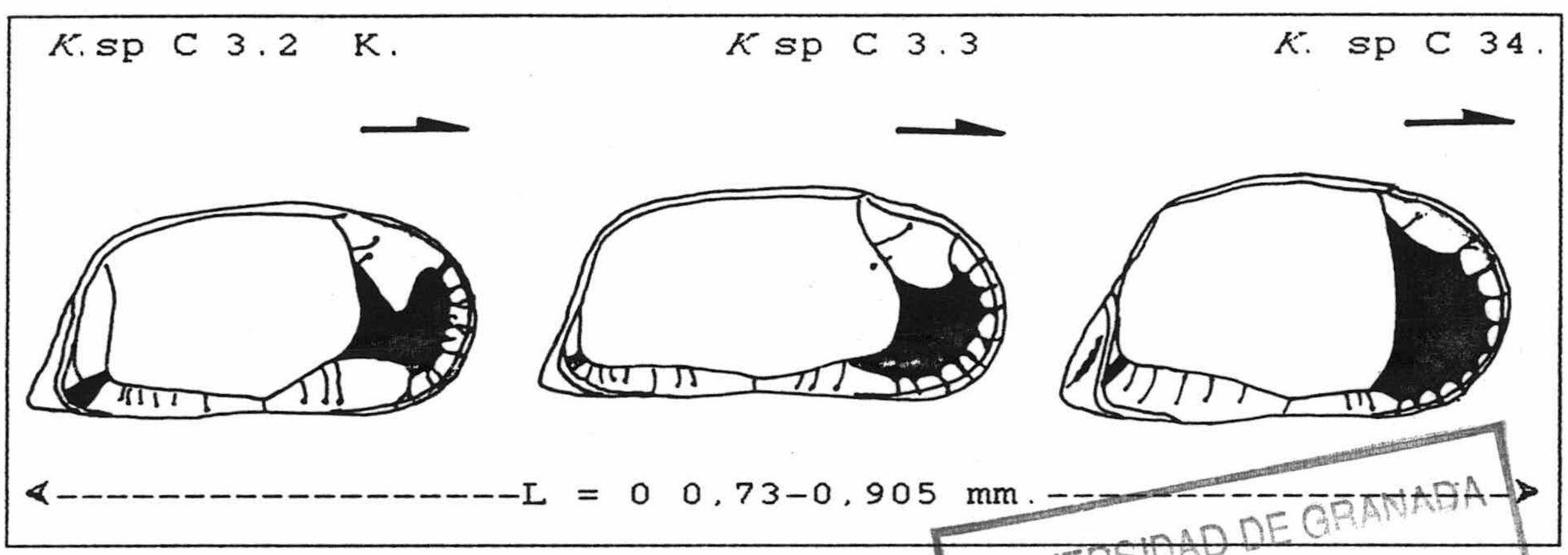
En el Atlántico sur oriental Peypouquet y Benson, (1980), señalan *Krithe* sp. C 2 alrededor de 2000 m y *Krithe*. sp. C 3 entre 2644 m y 3797 m de profundidad.

En el Mediterráneo norte occidental, *Krithe* sp. C 2 aparece a profundidades menores, a partir de 240 m (Nachite, 1984).

Text-Fig: 22. *Krithe* sp C
Peypouquet, 1977.







UNIVERSIDAD DE GRANADA
15 JUL. 1993
COMISION DE DOCTORADO

Krithe **sp. G. Peypouquet, 1977**
Lám: XI, Fig: 13.

1977 *Krithe* sp. G., Peypouquet, 117: fig. 38.

MATERIAL: 5 valvas.

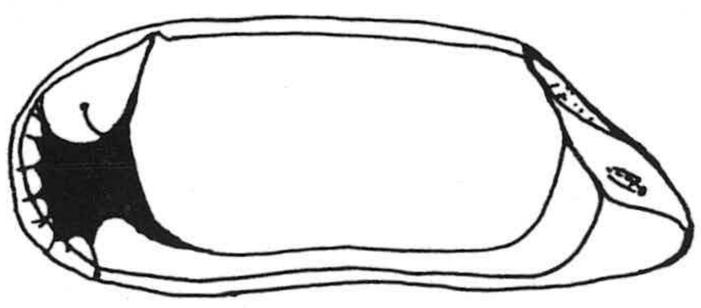
DESCRIPCIÓN:

Forma alargada, BD recto y paralelo al BV. El BP presenta una protuberancia caracteristica de esta especie.

La parte anterior de la zona marginal muestra un único fCPM. La parte ventral es relativamente reducida y presenta 8 a 9 fCPM.

Ecotipos:

Text-Fig: 23.
Krithe sp G. Peypouquet, 1977.



L = 0,6-0,64 mm.

Las dimensiones (L = 0,6-0,64 mm) y la anchura del vestíbulo, del tipo medio, hacen corresponder nuestra forma al ecotipo *Krithe* sp. G.1.2 Peypouquet.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: golfo de Vizcaya (McKenzie *et al.*, 1979), golfo de Benin (Peypouquet, 1977; 1979) y el Atlántico sur oriental (Peypouquet & Benson, 1980).

Pleistoceno: golfo de Benin (Peypouquet, 1977; 1979).

ECOLOGIA:

Especie profunda (McKenzie *et al.*, 1979), y caracteristica del medio epibatial (Peypouquet, 1979; Peypouquet & Benson, 1980).

En el golfo de Benin aparece a profundidades entre 855 m y 1175 m (Peypouquet, 1977). En el Atlántico sur oriental vive entre 458 m y 1014 m de profundidad (Peypouquet & Benson, 1980).

Krithe sp. H. Peypouquet, 1977
Lám: XI, Figs: 14-16.

1977 *Krithe* sp. H, Peypouquet, p. 118: fig. 38.
1984 *Krithe* sp. H Peypouquet - Nachite, p. 10, 11.
1984 *Krithe* sp. H Peypouquet - Peypouquet & Nachite, lm. 3: figs. 5-7.

MATERIAL: 18 valvas y caparazones.

DESCRIPCIÓN:

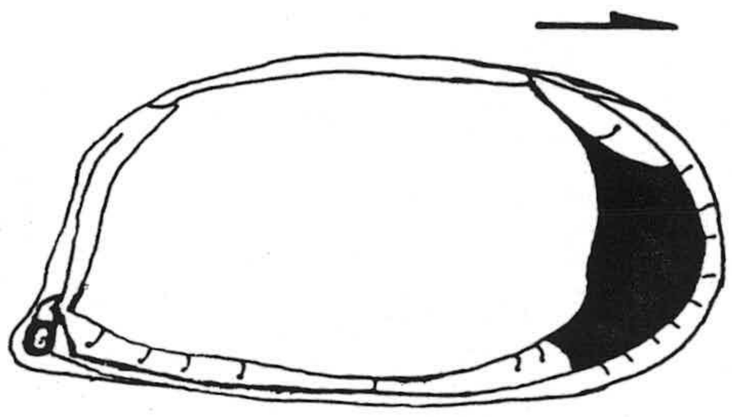
Forma alargada, con el BD ligeramente arqueado. El BP muestra una protuberancia en la VD, como en *Krithe* sp. G, pero con un alveolo en el centro.

La parte anterior de la zona marginal muestra un único fCPM. La parte ventral presenta la lámina interna muy reducida y muestra 6 a 7 fCPM.

Ecotipos:

Nuestros ejemplares, con dimensiones comprendidas entre 0,52-0,56 mm y con un vestíbulo relativamente ancho, corresponden al ecotipo *Krithe* sp. H 1.2 Peypouquet.

Text-Fig: 24.
Krithe sp. H 1.2
Peypouquet, 1977.



L = 0,52-0,56 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Balerma).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984), el mar de Alborán (Nachite, 1984; Elant, 1985), el golfo de Cádiz (Elant, 1985), golfo de Vizcaya (Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979).

Pleistoceno: el mar de Alborán (Nachite, 1984; Elant, 1985), el golfo de Cádiz (Elant, 1985), golfo de Vizcaya (Peypouquet, 1977).

Gonzalez Regalado *et al.* (1990), citan *Krithe* sp. cf. *K.* sp. H 1.2 Peypouquet, en el Mioceno superior da la cuenca de Guadalquivir (SO de España).

ECOLOGIA:

Especie esencialmente del epibatial (Peypouquet, 1977, p. 119).

En el Mediterráneo norte occidental aparece entre 580 m y 2716 m de profundidad (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

Familia: NEOCYTHERIDEIDAE Puri 1957

Género: *Neocytherideis* Puri, 1952

***Neocytherideis fasciata* (Brady & Robertson, 1874)**
Lám: XII, Fig: 1.

1968 *Neocytherideis fasciata* (Brady & Robertson) - Masoli, p. 35, lm. 9: figs. 126-128.

1975 *Neocytherideis fasciata* (Brady & Robertson) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p.62, lm. 35: figs. 6-10.

1979 *Neocytherideis fasciata* (Brady & Robertson) - Yassini, p. 382, lm. 3: fig. 16.

1985 *Neocytherideis fasciata* (Brady & Robertson) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 345, lm. 100: figs. 1, 2.

1987 *Neocytherideis fasciata* (Brady & Robertson) - Aranki, p. 54, lm. 17: fig. 11.

MATERIAL: 15 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,67-769 mm; H = 0,24-0,269 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.
Considerada como post pliocénica en Italia (Ruggieri, 1980).

DISTRIBUCÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: Cap Spartel.
Plioceno inicial: cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: el Mediterráneo en general; Adriático (Ascoli, 1964; Masoli, 1968; Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), golfo de Gabes (Lachenal & Bodergat, 1990), SE de España (Aranki, 1987) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).
El Atlántico: costas británicas (Brady & Robertson, 1874), costas atlánticas francesas (Yassini, 1969; Carbonel *et al.*, 1975; McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985) y la plataforma atlántica marroquí (Llno, 1981).
Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1973; 1974; 1980; Colalongo, 1968; Ciampo, 1976).

ECOLOGIA: Especie no fital, costera a infralitoral.
Forma típicamente infralitoral, en el Atlántico y en el Mediterráneo (Yassini, 1969; 1979; Carbonel *et al.*, 1975; Guillaume *et al.*, 1985).
Lachenal & Bodergat (1990), apuntan al carácter no fital y costero de esta especie que, segun estos autores, vive sobre todo en los ámbitos mediolitorales e infralitorales altos.
En cuanto a profundidades absolutas, se presenta en aguas de menos de 119 m de profundidad, en el Adriático, con un máximo de abundancia entre 42 m y 71 m (Bonaduce *et al.*, 1975).
En la bahía de Argel, Yassini (1979), la señala entre 2 m y 20 m de profundidad.

Neocytherideis complicata (Ruggieri, 1953)

1953b *Cytherideis complicata*, Ruggieri, p. 109, lm. 4: figs. 34, 35.
1975 *Neocytherideis complicata* (Ruggieri) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 62, lm. 35: figs. 15-17.

MAETRIAL: 4 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,44 mm; H = 0,21 mm.

EDAD: Mioceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Meditrránea.
Holoceno-Actual: el Adriático (Ascoli, 1964; Bonaduce *et al.*, 1975), costas tunecinas (Bonaduce & Masoli, 1968; Lachenal & Bodergat, 1990).
Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1973; 1980; Ciampo, 1976).
Plioceno: NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993) y el SO de España (Borragan, 1964).
Mioceno: el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).

ECOLOGIA:
Se presenta sobre todo en ambiantes costeros; arenas de playa, zona mediolitoral e infralitoral superior (Bonaduce & Masoli, 1968; Lachenal & Bodergat, 1990). Sin embargo Bonaduce *et al.*(1975), la señalan a profundidades de hasta 79 m.

Neocytherideis cylindrica (Brady, 1869)
Lám: XII, Fig: 2.

1869 *Cytheridels cylindrica*, Brady, p. 113, lm. 13: figs. 11, 12.
1976 *Neocytherideis cylindrica* (Brady) - Ruggieri, p. 92: fig. 3.
1993 *Neocytherideis cylindrica* (Brady) - Nachite, Bakkali & Martinez Gallego, lm. 3: fig. 7.

MATERIAL: 5 valvas y 1 caparazón.

DIMENSIONES: VI: L = 1-1,04 mm; H = 0,287-0,3 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (acebuche).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Actual: Mediterráneo oriental (Brady, 1869).
Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1976; 1980).
Plioceno inicial: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Neocytherideis subulata (Brady, 1868)

1868 *Cytheridels subulata*, Brady, p. 454, lm. 35: figs. 43-46.
1975 *Sahnia subulata* (Brady) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 63, lm. 36: figs. 1-4, text-fig. 27.
1982 *Neocytheridels subulata* (Brady) - Athersuch p. 233, lm. 1: figs. 1-11.
1985 *Neocytheridels subulata* (Brady) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 361, lm. 108: figs. 3a, b, 4, 5a, b.

MATERIAL: 7 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,67 mm; H = 0,25 mm.

EDAD: Pleistoceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente hallada en el Cuaternario de Cap Spartel.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: mar Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975).
En el Atlántico presenta una distribución más amplia; desde las costas británicas (Athersuch, 1982) hasta las costas marroquíes (Llano, 1981), pasando por las costas francesas (Carbonel, 1971; Carbonel *et al.*, 1975; McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985).

ECOLOGIA: Especie de los ámbitos mediolitorales a infralitorales.
Forma ligada a los medios arenosos, con o sin detritos vegetales, del mediolitoral inferior y del infralitoral (McKenzie *et al.*, 1979; Athersuch, 1982; Guillaume *et al.*, 1985).
Carbonel (1971), la señala en el estuario del Gironde (SO de Francia), a salinidades entre 25 y 35 ‰.

Género: *Sahnicythere* Athersuch, 1982

Sahnicythere retroflexa (Klie, 1936)
Lám: XII, Fig: 3.

1936 *Cytheridels retroflexa*, Klie, p. 52: figs. 4-11.
1965 *Sahnia retroflexa* (Klie) - Reys, p. 266, lm. 1: figs. 1, 2.
1982 *Sahnicythere retroflexa* (Klie) - Athersuch, p. 235, lm. 3: figs. 1-8; fig. 2a.
1987 *Sahnicythere retroflexa* (Klie) - Aranki, p. 54, lm. 1B: figs. 1-4.

MATERIAL: 7 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,6 mm; H = 0,157 mm.

EDAD: Messiniense? - Actual.

Solamente se ha encontrado una valva derecha en el Mesiniese de la cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: Cap Spartel.
Messiniense: cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Actual: el mar Egeo, el Levante y el SE de España (Aranki, 1987), costas mediterráneas francesas (Reys, 1965) y las costas británicas e irlandesas (Athersuch, 1982)
Pleistoceno: Escosia (Brady, 1868).

ECOLOGIA:
Especie de ambitos arenosos, salobres a infralitorales (Athersuch, 1982; Aranki, 1987).
Hallada entre 4 m y 8 m en el SE de Francia (Reys, 1965), Mientras que Aranki (1987), la señala hasta 20 m de profundidad en el SE de España.

Familia : TRACCHYLEBERIDIDAE Sylvester-Bradley, 1948

Género: *Acanthocythereis* Skogsberg, 1928

Acanthocythereis hystrix (Reuss, 1850)
Lám: XII, Figs: 4-8; Text-Fig: 25.

1850 *Cypridina hystrix*, Reuss, p. 74, lm. 10: figs. 6a-c.
1953 *Cythereis hystrix* (Reuss) - Ruggieri, p.65, lm. 1: fig. 2.
1975 *Acanthocythereis hystrix* (Reuss) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 48.
1979 Acanthocythereis hystrix (Reuss) - Yassini, p. 380, lm. 5: figs. 14, 15.
? 1980 Acanthocythereis sp., Ciampo, p. 9, lm. 1: figs. 1-3.
1987 *Acanthocythereis hystrix* (Reuss) - Aranki, p. 56, lm. 3: figs. 8-10.
1993 *Acanthocythereis hystrix* (Reuss) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 4: figs 1, 2.

MATERIAL: 68 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,872-1,07 mm; H = 0,45-0,55 mm.

DESCRIPCIÓN BREVE:
Forma alargada a subrectangular en **vista lateral externa**, el BA redondeado, el BP oblícuo y ligeramente acuminado. El BD y el BV son casi rectos y convergen hacia dentro; aveces el BV, en la VD, muestra una suave concavidad.
Ornamentación: consiste en largas espinas "tri o tetracuspidatas" y "papillae", con un reticulado patente. El tubérculo ocular prominente y rodeado de espinas.

OBSERVASIONES:

Ciampo (1980), indica que su forma *Acanthocythereis* sp. se diferencia de *A. hystrix* (Reuss), por tener los bordes ventral y dorsal menos convergentes hacia dentro y por las particularidades del reticulado, muy patente.

A. hystrix (Reuss) figurada por Yassini (1979), presenta los bordes ventral y dorsal menos convergentes, pero con un reticulado muy suave y espinas muy largas.

Nuestros ejemplares muestran, al contrario de las formas citadas más arriba, los bordes ventral y dorsal más convergentes y sin embargo con un reticulado más patente.

ONTOGENIA Y DIMORFISMO SEXUAL:

La Text-Fig: 25 muestra tres estados larvarios bien diferenciados (de A-1 hasta A-3) y un individuo probablemente del estadio A-4.

Los adultos siguen la línea del desarrollo ontogénico de los jovenes, sin mostrar ningun dimorfismo sexual.

EDAD: Oligoceno - Actual.(Aruta, 1982).

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tamuda, Tefalin, Safir), cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: el mar Egeo, Chipre (Aranki, 1987), Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), bahía de Argel (Yassini, 1979).

Atlántico: costas británicas (Baird, 1850), Costas francesas (McKenzie *et al.*, 1979), plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981) y la plataforma senegalesa (Pinson-Mouillot, 1980; Riffault, 1980; Carbonel *et al.*, 1984).

Pleistoceno: Rodas (Sissingh, 1972), Italia (Ruggieri, 1974).

Plioceno: el mar Egeo (Sissingh, 1976), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987; Carbonnel, 1990) y el SO de España (Borragan, 1964).

Mioceno medio-terminal: el mar Egeo (Sissingh, 1976), Malta (Russo & Bossio, 1976), plataforma de Libia (van Hinte *et al.*, 1981), Italia (Ruggieri, 1963; 1967; Deici & Russo, 1964; Aruta, 1982), SE de España (Carbonnel, 1990) y el SO de España (Borragan, 1964; Moyes, 1973; Gonzalez Delgado *et al.*, 1982).

Tambien citada en el Mioceno de Checoslovaquia y Austria (Reuss, 1850; Triebel, 1941).

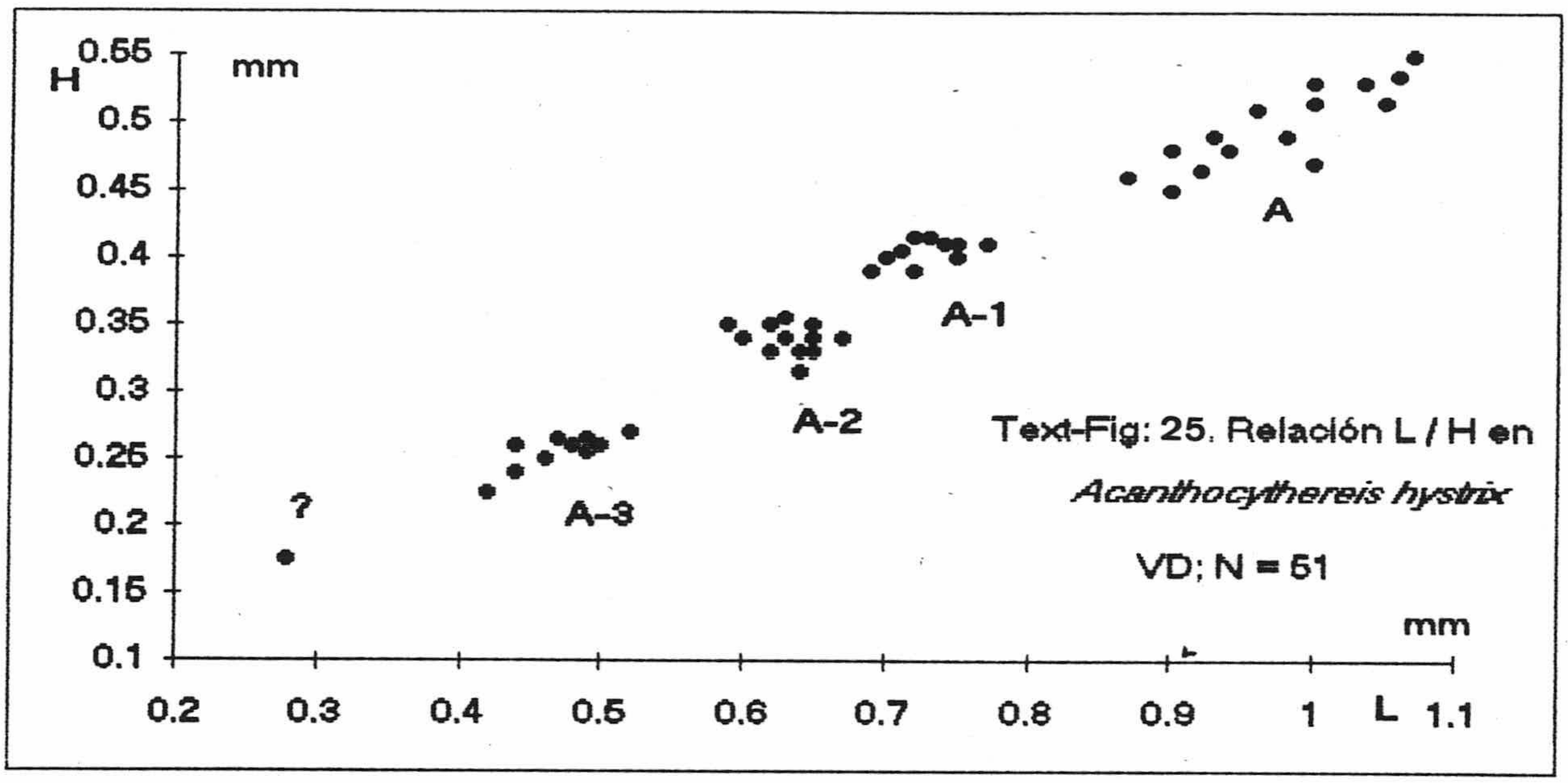
Ciampo (1980; 1981), cita *Acanthocythereis* sp.(= *A.* aff. *hystrix* Russo & Bossio, 1976, segun el mismo autor) en el Serravaliense, Tortoniense y Messiniense de Sicilia.

ECOLOGIA: Especie ubicua de la plataforma continental.

Señalada desde los medios más litorales hasta el margen continental (McKenzie *et al.*, 1979; Llano, 1981; Carbonel *et al.*, 1984; Aranki, 1987), aun así suele preferir los medios circalitorales.

En cuanto a profundidades absolutas, esta especie aparece entre 20 m y 75 m en la bahía de Argel (Yassini, 1979), y entre 125 m y 170 m en el Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975).

En la plataforma atlántica marroquí, Llano (1981) la señala a 150 m de profundidad.



Text-Fig: 25. Relación L / H en *Acanthocythereis hystrix*

Género: *Bosquetina* Keij, 1957

Bosquetina dentata (G. W. Müller, 1894)
Lám: XII, Fig: 10; Text-Fig: 26.

1894 *Cythereis dentata*, G. W. Müller, p. 379, lm. 32: figs. 23, 27, 31.
1969 *Bosquetina dentata* (G. W. Müller) - Carbonnel, p. 112, lm. 6: fig. 16.
1975 *Bosquetina dentata* (G. W. Müller) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 48, lm. 31: figs. 9, 10.
1979 *Bosquetina dentata* (G. W. Müller) - Yassini, p. 379, lm. 5: figs. 5, 6.
1981 *Bosquetina dentata* (G. W. Müller) - Llano, p. 67, lm. 4: fig. 1.

MATERIAL: 55 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 1,25-1,28 mm; H = 0,72-0,77 mm.

ONTOGENIA: Excluyendo tres valvas adultas, la totalidad de los ejemplares encontrados son jovenes; repartidos en 4 estadios ontogénicos como lo muestra la Text-Fig: 26.

EDAD: Oligoceno – Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tefalin), cuenca de Asilah.

Tortoniense: cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico – Mediterránea.

Holoceno–Actual: el Adriático (Ascoli, 1964; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), bahía de Argel (Yassini, 1979), costas británicas (Brady, 1878), costas atlánticas francesas (Peypouquet, 1973; McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985) y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).

Plioceno: el SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982) y el SE de España (Carbonnel, 1990).

Mioceno: Italia (Ruggieri, 1967), el SE de Francia (Carbonnel, 1969).

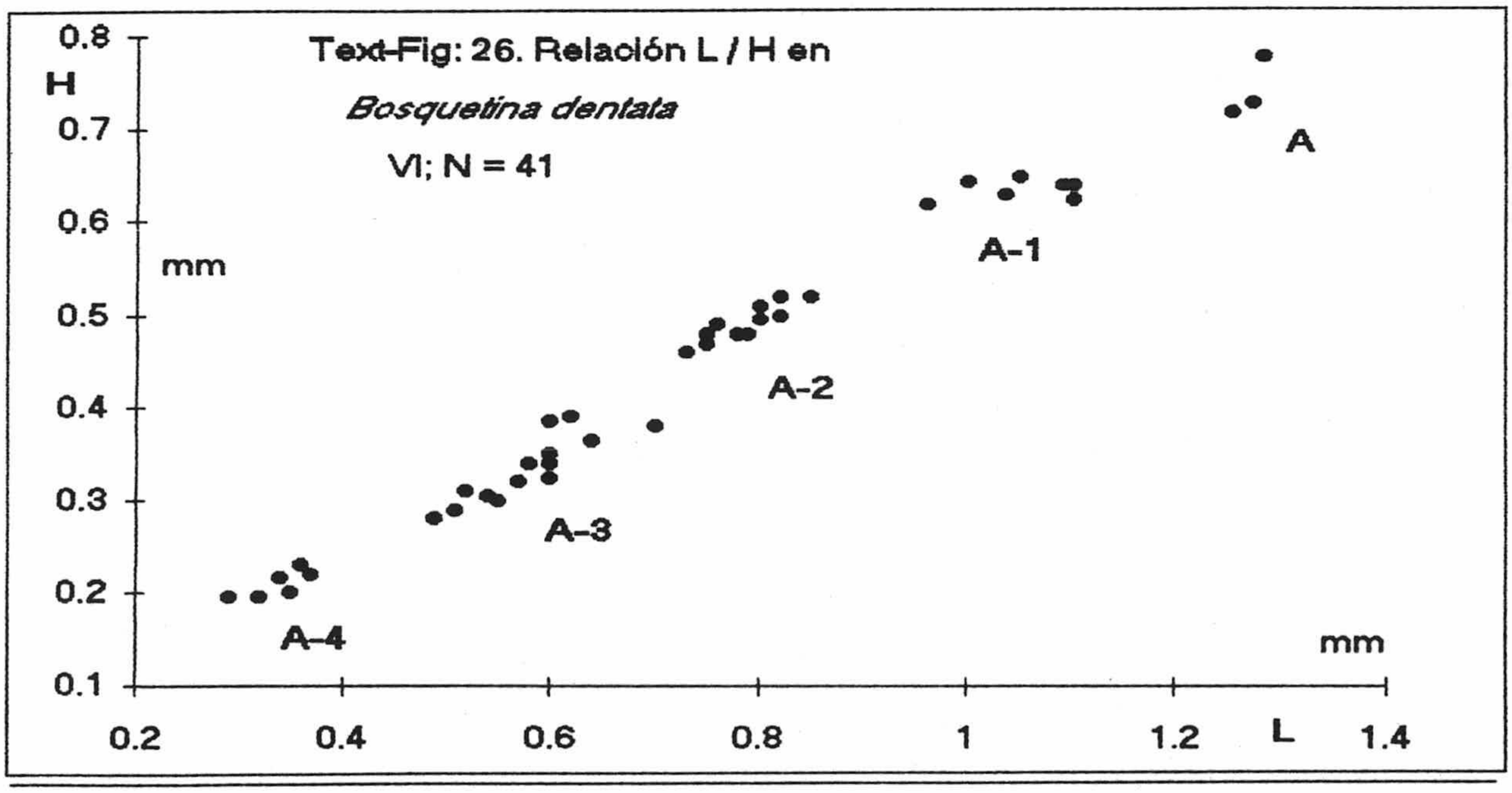
Oligoceno–Mioceno: Paises Bajos (Kuiper, 1918 *in* Carbonnel, 1969).

ECOLOGIA:

Presenta una larga distribución batimétrica, señalada desde los medios litorales hasta 260 m de profundidad en el Mediterráneo (G. W. Müller, 1894; Yassini, 1979).

Bonaduce *et al.* (1975), apuntan al aumento de la abundancia de esta especie con la profundidad, su optimum de profundidad se situa entre 120 m y 170 m en el Adriático.

En el Atlántico prefiere tambien los medios profundos de la plataforma continental, los diferentes autores la presentan como especie del circalitoral (McKenzie *et al.*, 1979; Llano, 1981; Guillaume *et al.*, 1985).



Text-Fig: 26. Relación L / H en *Bosquetina dentata* VI; N = 41

Bosquetina rhodiensis Sissingh, 1972

1972 *Bosquetina rhodiensis*, Sissingh, p. 92, lm. 6: figs. 1-3.
1980 *Bosquetina rhodiensis* Sissingh - Colalongo & Pasini, p. 52, lm. 2: figs. 1-4.
1984 *Bosquetina rhodiensis* Sissingh - Peypouquet & Nachite, lm. 1: fig. 9.

MATERIAL: 11 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,81 mm; H = 0,48 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Plioceno terminal de Almería (Acebuche, Matagorda).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Holoceno-Actual: el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).
Plioceno superior-Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1974; 1980; Colalongo & Pasini, 1980).

ECOLOGIA:
Especie señalada en el margen externo de la plataforma, del medio circalitoral a epibatial superior (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

Género: *Occultocythereis* Howe, 1951

Occultocythereis dohrni Puri, 1963
Lám: XII, Fig: 9.

1894 *Cythereis lineata*, G. W. Müller, p. 29, lm. 29: figs. 21, 26; lm. 31: figs. 25-30, 33. (*nec Cythereis triplicata lineata* Chapman & Sherborn, 1893).
1963 *Occultocythereis dohrni*, Puri, p. 373. (nome nuovo).
1975 *Occultocythereis dohrni* Puri - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 50, lm. 26: figs. 1-5.
1975 *Occultocythereis dohrni* Puri - Breman, p. 64, lm. 9: fig. 125.
1981 *Occultocythereis dohrni* Puri - Llano, p. 75.
1987 *Occultocythereis dohrni* Puri - Aranki, p. 56, lm. 12: fig. 1.

MATERIAL: 4 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,57 mm; H = 0,3 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: solamente hallada en el Tortoniense de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: Malta (Bonaduce *et al.*, 1970), Adriático (Ascoli, 1964; Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975), costas tunecinas (Bonaduce *et al.*, 1979), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894; Puri *et al.*, 1964) y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).

Plio-Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1976; Ciampo, 1976; Colalongo & Pasini, 1980), el SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982) y el SE de Aspaña (Aranki, 1987).

Mioceno terminal: Malta (Russo & Bossio, 1976), Creta (Sissingh, 1972a), plataforma de Libia (van Hinte *et al.*, 1981) e Italia (Ciampo, 1980).

ECOLOGIA:

Especie de poca profundidad (Bonaduce *et al.*, 1975) y que vive sobre algas calcáreas (G. W. Müller, 1894).

En las costas tunecinas, pertenece a la asociación de 50-100 m de profundidad (Bonaduce *et al.*, 1979); mientras que en la plataforma atlántica marroquí, ha sido señalada entre 110 m y 130 m (Llano, 1981).

Subfamilia : TRACHYLEBERIDINAE Sylvester-Bradley, 1948

Tribu : COSTAINI Hartman & Puri, 1974

Género: *Carinocythereis* Ruggieri, 1956

Carinocythereis carinata (Roemer, 1838)
Lám: XII, Figs: 11, 12; Text-Fig: 27.

1838 *Cytherina carinata*, Roemer, p. 518, lm. 5: fig. 28.
1971 *Carinocythereis carinata* (Roemer) - Carbonel & Moyes, lm. 1: figs. 1-4; lm. 2: figs. 1-9.
1984 *Carinocythereis carinata* (Roemer) - Nachite, p.12,.13.
1985 *Carinocythereis carinata* (Roemer) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 344, lm. 100: figs. 11, 12; lm. 109: figs. 2a, b-6.

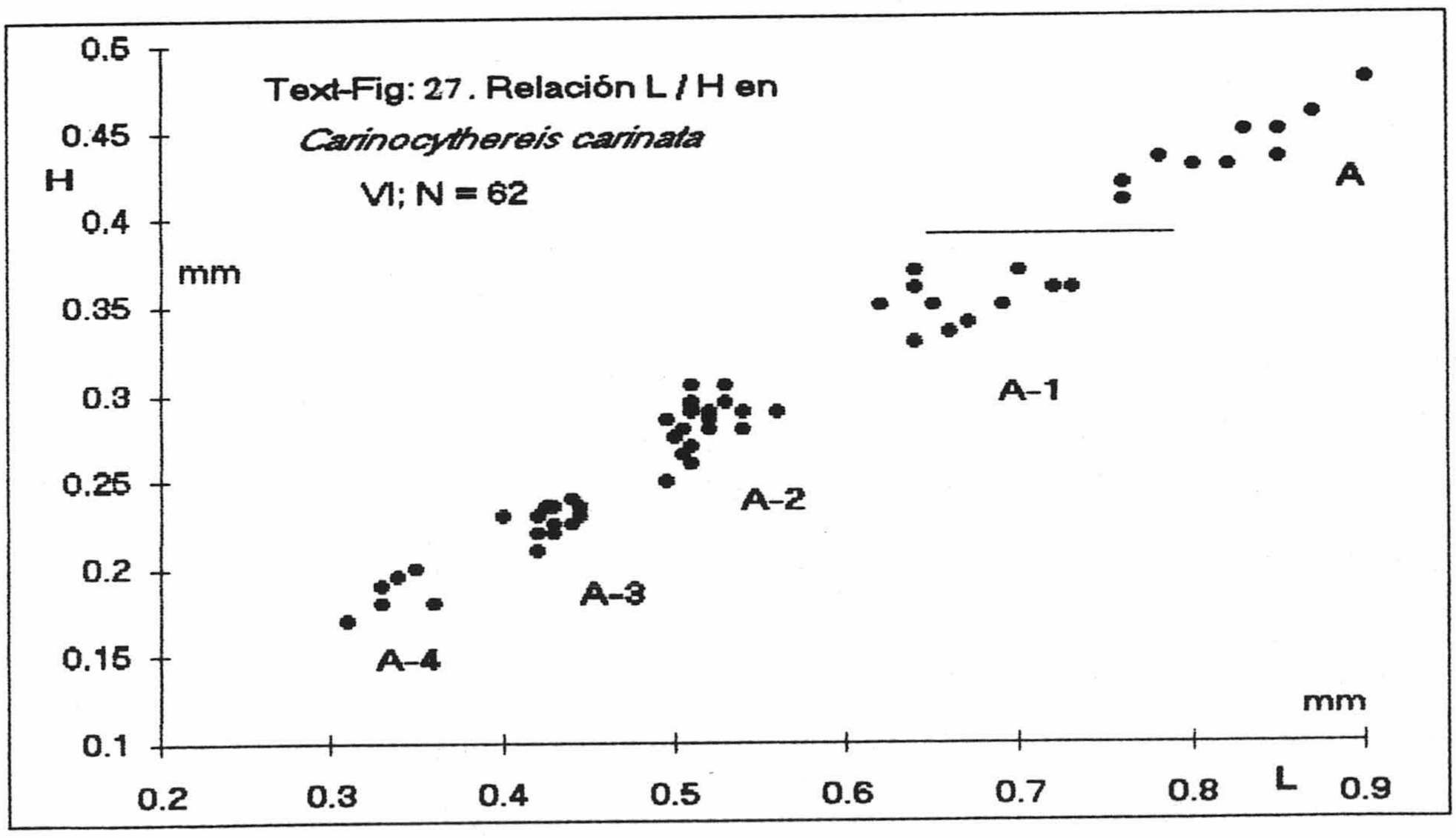
MATERIAL: un centenar de valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,72-0,9 mm; H = 0,39-0,48 mm.

ONTOGENIA Y DIMORFISMO SEXUAL:

Los machos son más largos y más altos que las hembras. Carbonel & Moyes (1971), señalan que los machos presentan la costilla ventral interrumpida posteriormente en la VD.

Los jovenes muestran, en general, los mismos rasgos ornamentales que los adultos y sobre todo la costilla ventral. La Text-Fig: 27 muestra 4 estadios larvarios.



EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera), cuenca de Asilah.
Messiniense: cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: el Mediterráneo en general (Benson & Sylvester-Bradley, 1971; Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975; Carbonel, 1980; Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984). En el Atlántico señalada desde las costas francesas hasta las costas senegalesas (Carbonel, 1980; Llano, 1981).
Pleistoceno: Creta, Rodas (Sissingh, 1972a), Italia (Dieci & Russo, 1964; Colalongo & Pasini, 1980).
Plioceno: Chipre (Benson & Sylvester-Bradley, 1971), Italia (Dieci & Russo, 1964; Benson & Sylvester-Bradley, 1971; Colalongo & Pasini, 1980), SE de Francia (Carbonnel, 1969), SE de España (Aranki, 1987), NO de Marreucos (Nachite *et al.*, 1993), SO de España (Borragan, 1964; Gonzalez Delgado *et al.*, 1982), SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1985) y Escocia (Carbonel,1980).
Mioceno terminal: Italia (Ruggieri, 1962; 1967; Dieci & Russo, 1964; Benson & Sylvester-Bradley, 1971) y el sur de Francia (Carbonnel, 1969; McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1985).

ECOLOGIA:
Carbonel (1980), relaciona la distribución geográfica y batimétrica de *C. carinata* (Roemer) con su carácter euritermico. Pues, en el Atlántico norte oriental se presenta desde el mediolitoral hasta 90 m de profundidad; en latitudes más meridionales, esta especie, vive en aguas más profundas; entre 10 m y 120 m en la plataforma marroquí y entre 80 m y 160 m en la plataforma senegalesa.
En el Mediterráneo, dicha especie se presenta en toda la plataforma, hasta unos 200 m de profundidad. Aun asi, esta distribución batimétrica muestra la máxima abundancia entre 30 m y 40 m (Ascoli, 1964; Puri & Bonaduce, 1964; Yassini, 1979; Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

Género: *Costa* Neviani, 1928

Costa batei (Brady, 1866)
Lám: XIII, Figs: 1-3.

1866 *Cythere batei*, Brady, p. 384, lm. 60: fig. 8.
1894 *Cytherels hamata*, G. W. Müller, p. 373, lm. 19: fig. 19; lm. 31: figs. 14-16.
1962 *Costa batei* batei (Brady) - Ruggieri, p. 6, lm. 8: ifg. 8.
1975 *Costa batei* (Brady) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 51, lm. 7: fig. 3.
1979 *Costa batei* (Brady) - Yassini, p. 381, lm. 7: figs. 3, 4.
1985 *Costa batei* (Brady) - Carbonel, p. 328, lm. 94: fig. 12.
1987 *Costa batei* (Brady) - Aranki, p. 58, lm. 5: figs. 12-15.
1990 *Costa batei* (Brady) - Carbonnel, lm. 7: figs. 18, 19.

MATERIAL: 28 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD hembra: L = 0,72-0,82 mm; H = 0,37-0,4 mm.
VD macho: L = 0,82-1,03 mm; H = 0,395-0,54 mm.

EDAD: Oligoceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tamuda, Tefalin), cuenca de Charf Akab y la cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: Mediterráneo oriental (Brady, 1866), mares Tirreno y Adriático (Bonaduche *et al.*, 1975; Benson, 1976), el golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894; Puri *et al.*, 1964), costas tunecinas (Bonaduce & Masoli, 1968; Lachenal & Bodergat, 1990), Mónaco (Rome, 1964) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).
Plio-Pliestoceno: Karpatos (Benson & Sylvester-Bradley, 1971, Benson, 1976), Rodas (Sissingh, 1972a), plataforma de Libia (van Hinte *et al.*, 1981), Italia (Ruggieri, 1962; Ciampo, 1976), SE de Francia (Benson & Sylvester-Bradley, 1971), SE de España (Benson, 1976; Aranki, 1987; Carbonnel, 1990), NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993), SO de España (Borragan, 1964) y el S O de Francia (Carbonel, 1985).
Mioceno: Chipre (Benson & Sylvester-Bradley, 1971), el sur de España (Borragan, 1964; Benson, 1976; Carbonnel, 1990) y el sur de Francia (Carbonnel, 1969; Benson, 1976; Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1985).
Oligoceno: SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).

ECOLOGIA:
Especie costera, vive sobre todo en el mediolitoral y la parte superior del infralitoral (Lachenal & Bodergat, 1990).
Señalada entre *Posidonia* y algas calcareas (G. W. Müller; 1894), en arenas de *Amphioxus* (Hartmann, 1953) y en arenas de playa (Bonaduce & Masoli, 1968).
En la bahía de Argel, Yassini (1979) la señala entre 2 m y 20 m de profundidad.

Costa edwardsii (Roemer, 1838)
Lám: XIII, Figs: 4-6; Text-Fig: 28.

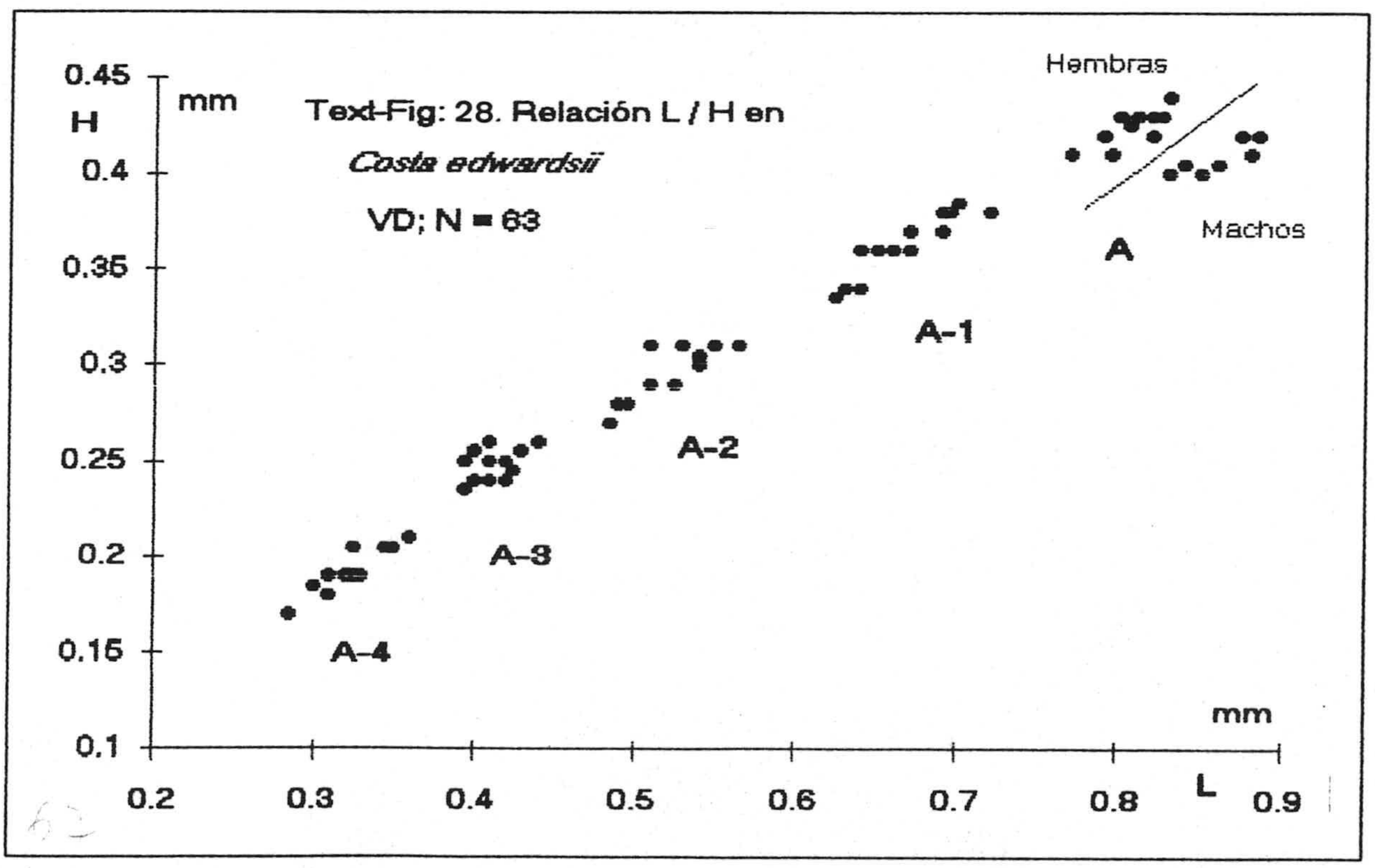
1838 *Cytherina edwardsii*, Roemer, p. 518, lm. 6: fig. 27.
1962 *Costa edwardsii* (Roemer) - Ruggieri, p. 3, lm. 8: figs: 1-5; text-fig. 1.
1969 *Costa edwardsii edwardsii* (Roemer) - Carbonnel, p. 115, lm. 13: fig. 28.
1972 *Costa edwardsii* (Roemer) - Sissingh, p. 100, lm. 7: fig. 4.
1973 *Costa edwardsii* (Roemer) - Doruk *in* Stereo-Atlas. 1(4): 245-248.
1975 *Costa edwardsii* (Roemer) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 51, lm. 25: figs. 1-7.
1979 *Costa edwardsii* (Roemer) - Yassini, p. 380, lm. 7: figs. 2, 2.
1987 *Costa edwardsii* (Roemer) - Aranki, p. 59, lm. 6: fig. 4.

MATERIAL: un centenar de valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD hembra: L = 0,77-0,83 mm; H = 0,415-0,44 mm.
VD macho: L = 0,83-0,89 mm, H = 0,4-0,42 mm.

ONTOGENIA Y DIMORFISMO SEXUAL:

4 estados larvarios han sido encontrados, Text-Fig: 28. Las hembras son más cortas y siguen la línea del desarrollo ontogénico de los jovenes, mientras que los machos son más alargados y situados debajo de la línea del desarrollo ontogénico (desplazados alométricamente hacia la derecha de la línea del desarrollo, Text-Fig: 28).



EDAD: Mioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche), Cap Spartel.
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Tefalin, Safir), cuenca de Azilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: Adriático, bahía de Nápoles (Ascoli, 1964; Bonaduce *et al.*, 1975), costas tunecinas (Bonaduce *et al.*, 1979), bahía de Argel (Yassini, 1979), mar de Alborán (Benson & Sylvester-Bradley, 1971), costas atlánticas francesas (Yassini, 1969; Bidet & Peypouquet, 1976; McKenzie *et al.*, 1979), el NO de España (Benson, 19769, y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).
Plio-Pleistoceno: Italia (Roemer, 1838; Ruggieri, 1962; 1980; Benson & Sylvester-Bradley, 1971, Benson, 1976), y el sur de España (Borragan, 1964; Aranki, 1987).
Mioceno: Chipre (Benson & Sylvester-Bradley, 1971) y el SE de Francia (Carbonnel, 1969).

ECOLOGIA:
En el Adriático, Bonaduce *et al.* (1975), la señalan entre 24 m y 125 m de profundidad; con un máximo de abundancia entre 71 m y 125 m. Las mismas profundidades han sido señaladas en la palataforma tunecina (Bonaduche *et al.*, 1979).
En la bahía de Argel, esta especie forma entre el 40 y 50% del total de los Ostrácodos a profundidades comprendidas entre 50 m y 100 m (Yassini, 1979).
En el Atlántico se presenta hasta 200 m de profundidad; entre 60 m y 200 m en el golfo de Vizcaya (Yassini, 1969) y entre 30 m y 200 m en la paltaforma marroquí (Llano, 1981).

Costa punctatissima Ruggieri, 1962
Lám: XIII, Figs: 7-9.

1962 *Costa punctatissima*, Ruggieri, p. 7, lm. 8: figs. 10-12.
1972 *Costa punctatissima punctatissima* Ruggieri - Sissingh, p. 101, lm. 7: fig. 5.
1973 *Costa punctatissima* Ruggieri - Doruk *in*: stereo-Atlas, 1(4): 253-256.
1985 *Costa punctatissima* Ruggieri - Carbonel, p. 334, lm. 97: fig. 10.
1987 *Costa punctatissima* Ruggieri - Aranki, p. 59, lm. 5: figs. 6-11.

MATERIAL: 17 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,82-0,84 mm; H = 0,42-0,46 mm.

EDAD: Mioceno medio – Actual. (restringida a los depositos post Messinienses en el Mediterráneo).

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada únicamente en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tamuda, Tefalin).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico – Mediterránea.

Holoceno–Actual: el mar Egeo (Sissingh, 1972a).

Plio–Pleistoceno: Grecia (Uliczny, 1969), el sur del mar Egeo (Sissingh, 1972a), Italia (Ruggieri, 1962; 1974; 1980), SE de España (Aranki, 1987), NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993) y el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1985).

Mioceno: SO de Francia (Moyes & Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979).

ECOLOGIA:

Especie de aguas someras, sublitorales (McKenzie *et al.*, 1979; Aranki, 1987).

Costa tricostata (Reuss, 1850)

Lám: XII, Fig: 10; Lám: XIV, Figs: 1, 2.

1962 *Costa tricostata* (Reuss) - Ruggieri, p. 8, lm. 8: fig. 13.
1980 *Costa tricostata* (Reuss) - Ciampo, p. 8, lm. 8.
1985 *Costa tricostata* (Reuss) - Ducasse, Guernet & Tambareau, p. 261, lm. 79: fig. 6.
1985 *Costa tricostata* (Reuss) - Carbonel, lm. 96: figs. 1, 2; lm.97: fig. 11.
1990 *Costa tricostata* (Reuss) - Carbonnel, p. 60, lm. 1: fig. 17.

MATERIAL: 13 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,8 mm; H = 0,44 mm.

EDAD: Eoceno – Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: La especie se presenta únicamente en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Matagorda).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico – Mediterránea.

Holoceno–Actual: Mediterráneo (Ruggieri, 1962).

Plio–Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1962).

Mioceno medio–superior: cuenca de Viena (Reuss, 1850), Austria y Polonia (Benson, 1976), NO de Alemania (Bassiouni, 1962), Italia (Benson, 1976; Ciampo, 1980; 1981b), Malta (Ciampo, 1980), SE de España (Carbonnel, 1990), norte de Marruecos (Benson, 1976), SO de España (Gonzalez & Ruiz Muñoz, 1990) y el SO de Francia (Peypouquet, 1977; 1979; Moyes & Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1985).

Eoceno-Mioceno inicial: SO de Francia (Oertli, 1970; McKenzie *et al.*, 1979; Ducasse et al., 1985).

ECOLOGIA:

Especie de aguas profundas (McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1985; Ducasse *et al.*, 1985) y precisamente del epibatial, entre 200 m y 500 m de profundidad (Peypouquet, 1977; 1979).

Género: *Chrysocythere* Ruggieri, 1961

Chrysocythere cataphracta Ruggieri, 1962

Lám: XIV, Fig: 3.

1973 *Chrysocythere cataphracta* Ruggieri - Sylvester-Bradley & Ruggieri, p. 31-34 : figs. 1-3.

1982 *Chrysocythere cataphracta* Ruggieri - Aruta, p. 116, lm.3: figs. 1-3.

MATERIAL: 2 valvas adultas y 3 jovenes.

DIMENSIONES: VD: L = 0,85 mm; H = 0,462 mm.
VI: L = 0,853 mm; H = 0,462 mm.

EDAD: Tortoniense - Plioceno inicial.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno inicial: cuenca de Asilah, cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Mioceno terminal: Italia (Aruta, 1982), plataforma de Libia (van Hinte *et al.*, 1981).

Género: *Cistacytherels* Uliczny, 1969

Cistacytherels caelatura '

Lám: XIV, Figs: 4, 5.

1979 *Cistacytherels caelatura* - Bonaduce, Masoli & Pugliese, p. 280, lm. 39: figs. 1-3.

MATERIAL: 2 valvas fotografiadas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,74 mm; H = 0,385 mm.

EDAD: Plioceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Asilah, y muy escasamente representada.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Actual: costas tunicianas (Bonaduce *et al.*, 1979).
Plioceno: SE de Francia (Cabonnel & Ballesio, 1982).

Género: *Falunia* Grekoff & Moyes, 1955

Falunia costata Moyes, 1965
Lám: XIV, Fig: 6.

1965 *Falunia costata*, Moyes, p. 63, lm. 7: figs. 13-15.
1981 *Falunia costata* Moyes - Llano, p. 77, lm. 3: fig. 3.
1985 *Falunia costata* Moyes - Carbonel, p. 334, lm. 97: figs. 6, 7.
1990 *Falunia costata* Moyes - Carbonnel, p. 6, lm. 2: figs. 7, 8.

MATERIAL: 4 valvas.

DIMENSINES: VI: L = 0,783 mm; H = 0,416 mm.
VD: L = 0, 769 mm; H = 0,41 mm.

EDAD: Mioceno - Actual.
En el Mediterráneo, la edad de esta especie es probablemente Mioceno-Plioceno, y restringida al Mediterráneo accidental.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: hallada únicamente en el Plioceno inicial de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).
Plioceno: SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982) y el SO de Francia (McKenzie et al., 1979; Carbonel, 1985).
Mioceno: SE de España (Carbonnel, 1990) y el SO de Francia (Moyes & Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979).

ECOLOGIA:
Segun Llano (1981), esta especie se presenta entre 10 m y 80 m de profundidad, y sobre arenas finas o arcillosas.

Género: *Hiltermannicythere* Bassiouni, 1970

Hiltermannicythere emaciata (Brady, 1866)
Lám: XIV, Fig: 7.

1866 *Cythere emaciata*, Brady, p. 210.
1868 *Cythere emaciata* Brady - Brady, p. 414, lm. 31: figs. 31-37.(*nec* fig. 35).
1969 *Falunia emaciata* (Brady) - Uliczny, p. 95, lm. 8: figs. 3, 4; lm. 17: fig. 5.
1979 *Falunia emaciata* (Brady) - Yassini, p. 380, lm. 7: figs. 5, 6.
1985 *Carinocythereis emaciata* (Brady) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 348, lm. 102: figs. 7, 8.
1987 *Hiltermannicythere emaciata* (Brady) - Aranki, p. 60, lm. 6: fig. 10.
1993 *Hiltermannicythere emaciata* (Brady) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 4: fig. 4.

MATERIAL: 31 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,85-0,89 mm; H = 0,39-0,45 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Tefalin), cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: costas italianas (Ruggieri, 1959; Breman, 1975), bahía de Argel (Yassini, 1979).
En el Atlántico señalada en las costas británicas (Brady, 1868); golfo de Vizcaya (Yassini, 1969; Peypouquet, 1970; McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985) y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).
Plio-Pleistoceno: el sur del mar Egeo (Sissingh, 1972a), Italia (Ruggieri, 1974; 1980), SE de España (Aranki, 1987) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*,1993).

ECOLOGIA: Especie de los medios infralitorales a circaliotorales (McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985).
Segun Yassini (1979), esta especie aparece desde 2 m y es típica de la asociación de 50-100 m de profundidad, en la bahía de Argel.
En la plataforma atlántica marroquí, su distribución batimétrica es, de 30 m a 110 m (Llano, 1981).

Hiltermannicythere ficarazzensis Bassiouni, 1970

1970 *Hiltermannicythere rubra ficarazzensis*, Bassiouni, p. 127, lm. 1: figs. 5-7; lm. 2: figs. 2-4.
1980 *Hiltermannicythere ficarazzensis* Bassiouni - Ruggieri, p. 131: fig. 2.

MATERIAL: 2 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,95 mm; H = 0,46 mm.

EDAD: Tortoniense - Pleistoceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Tortoniense de la cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Pleistoceno: Italia (Bassiouni, 1970; Ruggieri, 1980).

Hiltermannicythere quadridentata (Baird, 1850)
Lám: XIV, Fig: 8.

1850 *Cythere quadridentata*, Baird, p. 173, lm. 21: fig. 2.
1868 *Cythere quadridentata* Baird - Brady, p. 413, lm. 31: figs. 19-22 (*nec* figs. 23-27).
1928 *Hemicythere quadridentata* (Baird) - Sars, p. 186, lm. 94: fig. 1.
1969 *Carinocythereis quadridentata* (Baird) - Yassini, p. 53.
1972 *Falunia quadridentata* (Baird) - Sissingh, p. 106, lm. 7: fig. 16.
1979 *Falunia quadridentata* (Baird) - Yassini, p. 380, lm. 7: figs. 7, 8.
1981 *Celtia quadridentata* (Baird) - Llano, p. 76, lm. 4: fig. 8.
1985 *Carinocythereis quadridentata* (Baird) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 350, lm. 103: figs. 3, 4.
1987 *Hiltermannicythere quadridentata* (Baird) - Aranki, p. 60, lm. 6: fig. 5.

MATERIAL: 15 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,955 mm; H = 0,48 mm.

EDAD: ?Oligoceno (McKenzie *et al.*, 1979) - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá).
Tortoniense: cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: costas tuncinas (Bonaduce & Masoli, 1968), bahía de Argel (Yassini, 1979), costas británicas, noruegas y francesas (Brady, 1868, Sars, 1928, Neale, 1973; 1975; Yassini, 1969; Guillaume *et al.*, 1985), plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).
Plio-Pleistoceno: Italia (Benson & Sylvester-Bradley, 1971; Ruggieri, 1980), SE de España (Aranki, 1987) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).
Mioceno: Baviera (Benson & Sylvester-Bradley, 1971) y el SO de Francia (Moyes & Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979).

ECOLOGIA: Especie de los medios infralitorales a circalitorales.

En el Atlántico, esta especie ha sido señalada en los medios sublitorales a circalitorales (McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985). Pues Brady (1868), en las costas británicas, la señala entre 45 m y 80 m de profundidad; mientras que Neale (1973; 1975), la presenta a profundidades alrededor de 250 m.

Llano (1981), en la plataforma atlántica marroquí, le da una distribución batimétrica entre 30 m y 200 m.

En el Mediterráneo muestra una distribución batimétrica entre 2 m y 120 m, más frecuente entre 50 m y 100 m (Yassini, 1979).

Hiltermannicythere retifastigata (Jones, 1856)
Lám: XIV, Fig: 9.

1856 *Cythere retifastigata*, Jones, p. 36, lm. 3: fig. 7.
1894 *Cythere rubra*, G. W. Müller, p. 372, lm. 28: figs. 21, 26.
1969 *Faluniа retifastigata* (Jones) - Uliczny, p. 98, lm. 5: fig. 9.
1972 *Faluniа (Hiltermannicythere) retifastigata* (Jones) - Sissingh, p. 106, lm. 5: figs. 17, 18.
1987 *Hiltermannicythere retifastigata* (Jones) - Aranki, p. 61, lm. 6: figs. 6, 7.

MATERIAL: 3 valvas adultas y 11 jovenes.

DIMENSIONES: VD: L = 0,9-0,94 mm; H = 0,45-0,5 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Especie localizada en el Plioceno terminal de Cap Spartel.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: Adriático, mar Egeo, costas tunecinas (Aranki, 1987), golfo de Nápoles (Müller, 1894).

Plio-Pleistoceno: Grecia, el sur del mar Egeo (Uliczny, 1969; Sissingh, 1972a; 1976), SE de España e Inglaterra (Aranki, 1987).

Hiltermannicythere sp.
Lám: XIV, Fig: 10; Text-Fig:

MATERIAL: 8 valvas adultas y 12 jovenes.

DIMENSIONES: VI: L = 0,9-0,98 mm; H = 0,44-0,48 mm.

Text-Fig: 29
Campo de Huellas Musculares (VI, vista interna).

DESCRIPCIÓN BREVE:

VI, en **vista lateral externa**, subrectangular con el BA regularmente redondeado y presenta una denticulación en su parte ventral. El BP subtruncado y muestra 3 espinas en su parte ventral. Los BD y BV son casi paralelos.

Ornamentación: consiste en dos cóstulas muy débiles; una central y ligeramente oblicua, la otra subventral, apenas visible y paralela al BV.
La superficie está cubierta de foveoles, subrectangulares; relativamente profundos en la mitad anterior de las valvas y menos impresos en la mitad posterior, y de forma ovalada. La zona posteroventral queda aplastada y casi lisa.

OBSERVASIONES:

Se distingue de *H. turbida* (G. W. Müller, 1894), sobre todo, por el BA regulamente redondeado y el area posteroventral aplastada.

Se asemeja mucho a la figuración dada por Bonaduche *et al.*, (1975, p. 50, lm. 24: figs. 10-12) correspondiente a *Hiltermannicythere* sp. 1, sobre todo en la forma general. Nuestra forma se diferencia de esta última, por unas dimensiones más pequeñas y una ornamentación menos impresa, sobre todo las dos cóstulas que son menos evidentes en la nuestra.

DISTRIBUCIÓN:

La especie ha sido localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Asilah. Dos ejemplares jovenes, muy parecidos a aquellos de Asilah han sido hallados del Plioceno terminal de Cap Spartel.

Tribu: PTERYGOCYTHEREIDINI Puri, 1957

Género: *Pterygocythereis* Blake, 1933

Pterygocythereis jonesii (Baird, 1850)
Lám: XIV, Figs: 11, 12.

1850 *Cythreis jonesii*, Baird, p. 175, lm. 20: fig. 1.
1868 *Cythere jonisii* (Baird) - Brady, p. 481, lm. 30: figs. 13-16.
1928 *Cytherels jonesi* Baird - Sars, p. 196: lm. 91.
1950 *Pterygocythereis jonesii* (Baird) *ceratoptera* (Bosquet) - Ruggieri, p. 26, lm. 1: fig. 10.
1968 *Pterygocythereis jonesii* (Baird) - Masoli, p. 30, lm. 2: fig. 8; lm. 8: figs. 107-111.
1972 *Pterygocythereis (Pterygocythereis) jonesii* (Baird) - Sissingh, p. 111,

lm. 8: fig. 2.

1975 *Pterygocythereis jonesii* (Baird) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 54, lm. 29: figs. 1-11.

1979 *Pterygocythereis jonesii* (Baird) - Yassini, p. 381, lm. 4: fig. 1.

1981 *Pterygocythereis jonesii* (Baird) - Llano, p. 82, lm. 3: fig. 17.

1985 *Pterygocythereis jonesii* (Baird) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 350, lm. 103: figs. 7, 8.

1987 *Pterygocythereis jonesii* (Baird) - Aranki, p. 62, lm. 4: fig. 3.

1993 *Pterygocythereis jonesii* (Baird) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 4: figs. 9, 10.

MATERIAL: 18 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 1,03-1,54 mm; H = 0,56-0,667 mm.

EDAD: Mioceno - Actual (fósil a partir del Oligoceno, segun Aruta, 1982, p. 118).

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno Terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda), Cap Spartel.

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujera, Tefalin).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: el Mediterráneo en general; el Levante, Chipre (Mostafawi, 1978), canal de Limski (Uffenorde, 1972), delta de Evros (Stambolidis, 1985), mar Egeo (Sissingh, 1972a), Adriático (Ascoli, 1964; Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894; Puri *et al.*, 1964), costas tunicianas (Bonaduche *et al.*, 1979), bahia de Argel (Yassini, 1979) y el mar de Alborán (Elant, 1985).

En el Atlántico: el mar del Norte, islas británicas, costas noruegas (Baird, 1850; Sars, 1928; Elofson; 1941), costas francesas (Sars, 1928; Bidet & Peypouquet, 1976; McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985), golfo de Cádiz (Elant, 1985), plataforma marroquí (Llano, 1981) y la plataforma senegalesa (Pinson-Mouillot, 1980).

Plio-Pleistoceno: Rodas (Sissingh, 197a), Italia (Ruggieri, 1950; 1974; Ciampo, 1976), Adriático (Breman, 1975a), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987; Carbonnel, 1990), Argelia (Sissingh, 1972b), mar de Alborán (Elant, 1985) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Mioceno terminal: Italia (Ciampo, 1980; Aruta, 1982), Chipre (Benson & Sylvester-Bradley, 1971), el este y el sur de España (Porta *et al.*, 1977; Gonzalez Delgado *et al.*, 1982; Carbonnel, 1990; Gonzalez Regalado & Ruiz Muñoz, 1990).

ECOLOGIA:

Especie no fital profunda, del circalitoral (McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985, Lachenal & Bodergat, 1990).

Guernet & Lethiers (1989), señalan que el género *Pterygocythereis* no suele vivir en aguas turbulentas; y segun Liebau (1984), este género marca el limite inferior de las aguas marinas agitadas por las olas, limite llamado por este autor *Pterycline*.

En lo que se refiere a profundidades absolutas, esta especie ha sido señalada desde 13 m (Bonaduce *et al.*, 1975) hasta 260 m de profundidad (Yassini, 1979). El máximo de abundancia se situa entre 100-200 m.en la bahía de Argel (Yassini, 1979), 80-170 m en el Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975) y 60-90 m en el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984). Además, y segun estos últimos autores, esta forma no llega a superar el epibatial superior.

Pterygocythereis siveteri Athersuch, 1978
Lám: XV, Fig: 1.

1894 *Cythereis jonesii* (Baird) - G. W. Müller, p. 375, lm. 29: figs. 23, 25; lm. 31: figs. 23, 24.
1972 *Pterygocythereis ceratoptera* (Bosquet) - Sissingh, p. 111, lm. 8: fig. 1.
1975 *Pterygocythereis ceratoptera* (Bosquet) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 53, lm. 30: figs. 1-9.
1978 *Pterygocythereis siveteri*, Athersuch, *in* Streo-Atlas 5(1): 1-8.
1987 *Pterygocythereis siveteri* Athersuch - Aranki, p. 63, lm. 4: fig. 2.

MATRERIAL: 7 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,95-0,98 mm; H = 0,51-0,55 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: mar Egeo, Chipre (Sissingh, 1972a), Adriático (Bonaduche *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), las costas tunecinas (Bonaduche *et al.*, 1979) y el Atlántico norte oriental (Athersuch, 1978).
Plio-Pleistoceno: Rodas, Italia y el SE España (Sissingh, 1972a; Aranki, 1987).
Mioceno terminal: Creta y Gavdos (Sissingh, 1972a).

ECOLOGIA:
Señalada desde 71 m en el Adriático, y 83 m en la plataforma tunecina, hasta 170 m de profundidad; con una

buena representación entre 100 m y 160 m (Bonaduche et al., 1975; 1979).

Género: *Lixouria* Uliczny, 1969

Lixouria testudo (Namias, 1900)
Lám: XV, Fig: 2.

1976 *Lixouria testudo* (Namias) - Ciampo, p. 5, lm. 4: figs. 9-11.
1976c *Carinocythereis testudo* (Namias) - Ruggieri, p. 89.
1982 *Lixouria testudo* (Namias) - Aruta, p. 116, lm. 3: figs. 14, 15.

MATERIAL: 5 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,95 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Pleistoceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).
Plioceno inicial: cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Plio-Pleistoceno: Italia (Ciampo, 1976; Ruggieri, 1980; Aruta, 1982) y el SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982).
Mioceno terminal: Italia (Ruggieri, 1976b; Aruta , 1982).

Tribu.: ECHINOCYTHEREIDINI Hazel, 1967

Género: *Echinocythereis* Puri, 1954

Echinocythereis scabra (von Muenster, 1830)
Lám: XV, Figs: 3, 4.

1838 *Cythereis scabra* (von Muenster) - Roemer, p. 516, lm. 6: fig. 9.
1866 *Cythere scabra* von Muenster - Brady, p. 380, lm. 61: figs. 8a-d.
1973 *Echinocythereis scabra* (von Muenster) - Moos, p. 29, lm. 1: figs. 1-12; lm. 2: figs. 1, 2.
1979 *Echinocythereis scabra* (von Muenster) - Yassini, p. 379, lm. 5: fig. 11.
1981 *Echinocythereis scabra* (von Muenster) - Uffenorde, p. 155, lm. 6: figs. 2- 5.
1985 *Echinocythereis scabra* (von Muenster) - Ducasse, Guernet & Tambareau, p. 261, lm. 80: fig. 8.
1987 *Echinocythereis scabra* (von Muenster) - Aranki, p. 64, lm. 4: figs. 5-10.
1993 *Echinocythereis scabra* (von Muenster) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 4: figs. 5, 6.

MATERIAL: 12 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 1,04 mm; H = 0,55 mm.
VD: L = 1,05 mm; H = 0,54 mm.

EDAD: Eoceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: La especie ha sido localizada únicamente en el Plioceno inicial y muy escasamente representada (cuenca de Tetuán, cuenca de Asilah).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: el Mediterráneo en general (Benson & Sylvester-Bradley, 1971, Yassini, 1979).

Plio-Pleistoceno: Grecia, Karpathos, Rodas (Sissingh, 1972a), Italia y el SE de Francia (Benson & Sylvester-Bradley, 1971), SE de España (Aranki, 1987) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Mioceno: Rodas (Sissingh, 1972a), Malta (Russo & Bossio, 1976), plataforma de Libia (van Hinte, 1981) y el SO de Francia (Alvinerie & Moyes, 1968; Peypouquet, 1977; Moyes & Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979).

Eoceno-Oligoceno: Alemania (Moos, 1973) y el SO de Francia (Moyes & Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979; Ducasse *et al.*, 1985).

ECOLOGIA:

Especie sublitoral a profunda, batial (van Morkhoven, 1963; McKenzie *et al.*, 1979; Ducasse *et al.*, 1985).

En el Mediterráneo señalada a 850 m de profundidad (Benson & Sylvester-Bradley, 1971).

Género: *Henryhowella* Puri, 1957

Henryhowella asperrima.(Reuss, 1850)

Lám: XV, Figs: 5, 6. Text Fig. 30

1850 *Cytheridina asperrima*, Reuss, p. 74, lm. 10: figs. 5a, b.

1962 *Henryhowella aperrima* (Reuss) - Ruggieri, p. 18, lm. 1: figs. 16-19.

1969 *Henryhowella asperrima* (Reuss) - Uliczny, p. 102, lm. 17: fig. 10.

1975 *Henryhowella asperrima* (Reuss) - Breman, p. 51, lm. 8: fig. 3.

1981 *Henryhowella asperrima* (Reuss) - Llano, p. 81, lm. 4: fig. 38.

1985 *Henryhowella asperrima* (Reuss) - Ducasse, Guernet & Tambareau, p. 261, lm. 80: figs. 10, 11.

1985 *Henryhowella asperrima* (Reuss) - Carbonel, p. 314, lm. 96: figs. 4, 5.

1987 *Henryhowella asperrima* (Reuss) - Aranki, p. 64, lm. 5: figs. 1, 2.

1993 *Henryhowella asperrima* (Reuss) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 4: figs. 7, 8.

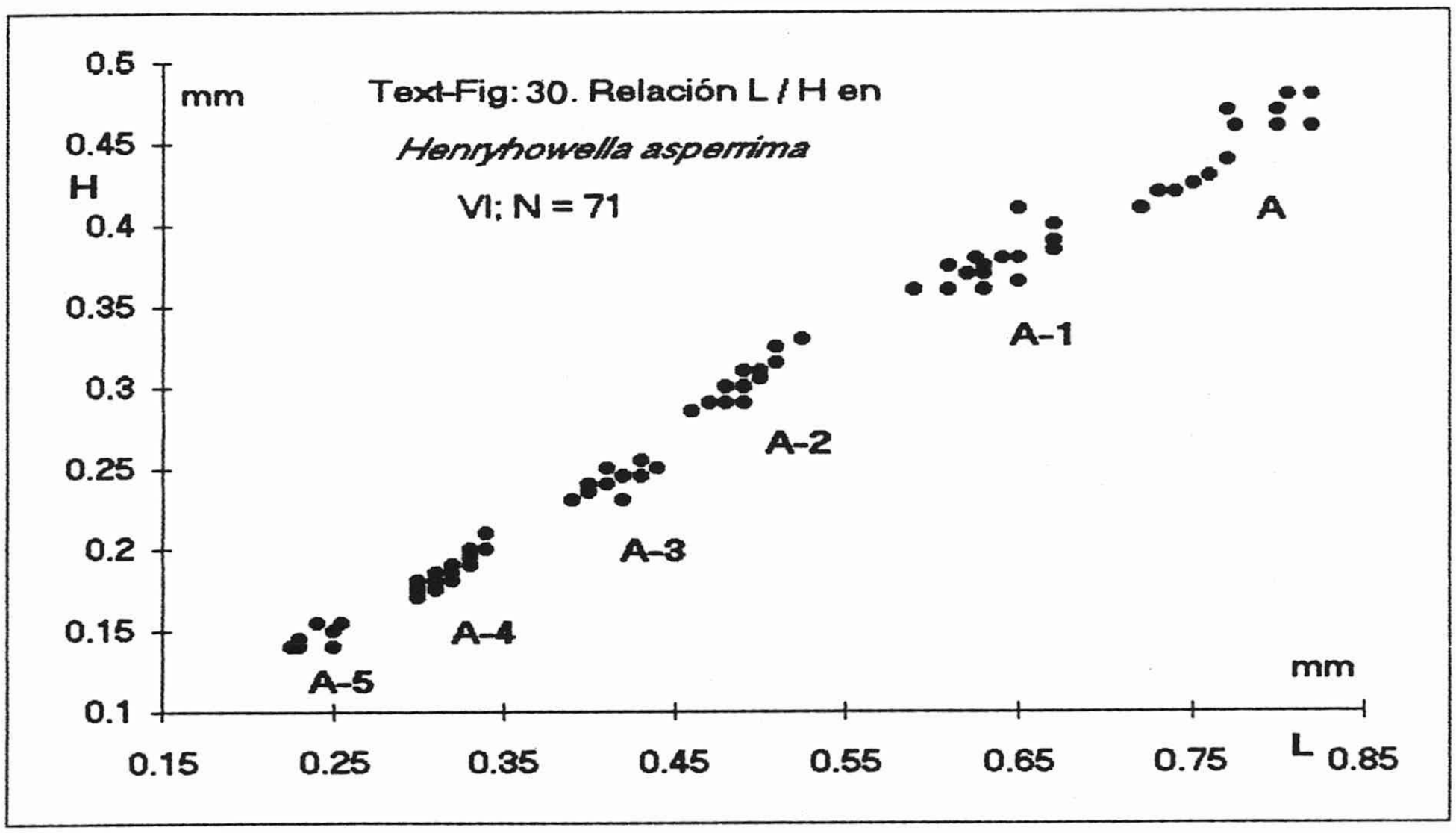
MATERIAL: 185 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,72-0,78 mm; H = 0,38-0,45 mm.
VD: L = 0,718-0,82 mm; H = 0,41-0,5 mm.

ONTOGENIA:

Cinco estadios larvarios han sido separados (Text-Fig: 30), los adultos siguen la linea genaral del desarrollo ontogénico de los jovenes.

La separación de los adultos en dos grupos puede estar ligada a la presencia de morfotipos, de acuerdo con Ruggieri (1962, p. 19); uno pequeño y el otro grande.



EDAD: Eoceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Tefalin).

Mioceno terminal: cuencas de Sorbas (miembro Abad) y de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: Adriático (Breman, 1975), costas atlánticas francesas (Guillaume *et al.*, 1985), plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981) y el margen continental de la Costa de Marfil (Peypouquet, 1977).

Plio-Pleistoceno: el sur del mar Egeo (Sissngh, 1972a), Italia (Ruggieri, 1974; Colalongo & Pasini, 1980), mar Tirreno (Benson, 1972a), Mediterráneo occidental (Benson, 1978), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982),

SE de España (Aranki, 1987), NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993), SO de Francia (Carbonel, 1985), cuenca de Rockall y la Costa de Marfil (Peypouquet, 1977).

Mioceno: Malta (Russo & Bossio, 1976), Italia (Ruggieri, 1962; Dieci & Russo, 1964), Mediterráneo occidental (Benson, 1978), el sur de España (Borragan, 1964; Moyes, 1973; Civis *et al.*, 1979; Gonzalez Delgado *et al.*, 1982; Gonzalez Regalado & Ruiz Muñoz, 1990; Carbonnel, 1990), SO de Francia (Peypouuquet, 1977; Moyes & Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979; Ducasse *et al.*, 1985); cuenca de Rockall (Peypouquet, 1977) y Alemania (Bassiouni, 1962).

Eoceno-Oligoceno: cuenca de Rockall (Peypouquet, 1977) y el SO de Francia (Peypouquet, 1977; Moyes & Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979; Ducasse *et al.*, 1985).

Señalada tambien en el Eoceno y el Plioceno inicial de Centro América (Ruggieri, 1962, p. 20).

ECOLOGIA:

La especie presenta una amplia distribución batimétrica, del infralitoral hasta el abisal (Aranki, 1987); aunque más tipica de los medios batiales, y sobre todo epibatiales (Peypouquet, 1977; Carbonel, 1985; Guillaume *et al.*, 1985).

Subfamilia: BUNTONIINAE Apostolescu, 1961

Género: *Buntonia* Howe, 1935

Buntonia sublatissima (Neviani, 1906)

Lám: XV, Figs: 7, 8.

1906 *Cythere sublatissima*, Neviani, p. 198: fig. 8.
1975 *Buntonia sublatissima* (Neviani) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 55, lm. 33: figs. 6-11.
1975 *Buntonia sublatissima* (Neviani) - Breman, p. 61, lm. 8: fig. 17.
1979 *Buntonia sublatissima* (Neviani) - Yassini, p. 381, lm. 4: figs. 13, 14.
1985 *Buntonia sublatissima* (Neviani) - Carbonel, p. 330, lm. 95: figs. 10, 11.
1993 *Buntonia sublatissima* (Neviani) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 4: fig. 11.

MATERIAL: 173 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,46-0,513 mm; H = 0,31-0,36 mm.
VD: L = 0,45-0,51 mm; H = 0,29-0,33 mm.

EDAD: Oligoceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Tefalin).

Messiniense: cuenca de Sorbas (miembro Abad).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: el mar Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975; Breman, 1975), costas tunecinas (Bonaduche *et al.*, 1979; Lachenal & Bodergat, 1990), Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).

En el Atlántico señalada en el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979), golfo de Cádiz (Elant, 1985), plataforma marroquí (Llano, 1981) y el margen continental de la Costa de Marfil (Peypouquet, 1977).

Plio-Pleistoceno: el sur del mar Egeo (Sissingh, 1972a), Italia (Ciampo, 1976), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993), golfo de Cádiz (Elant, 1985) y el SO de Francia (Yassini, 1969; McKenzie *et al.*, 1979).

Mioceno: el SO de España (Moyes, 1973; Gonzalez Delgado *et al.*, 1982), SO de Francia (peypouquet, 1977; Moyes & Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979) y la cuenca de Rockall (Peypouquet, 1977).

Oligoceno: el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).

ECOLOGIA:

Especie no fital profunda, del circalitoral al epibatial (Peypouquet, 1977; Yassini, 1979; Carbonel, 1985; Lachenal & Bodergat, 1990).

Desde el punto de vista de las profundidades absolutas, la especia esta señalada entre 71-125 m en el Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975); 66-135 m en el golfo de Ajaccio (Nachite, 1984); 75-220 m en la bahía de Argel (Yassini, 1979) y en la plataforma atlántica marroquí entre 90-180 m (Llano, 1981).

En el golfo de Benin, Peypouquet (1977), la señala 1175 m de profundidad en un sondeo.

Para Nachite (1984) y Peypouquet & Nachite (1983; 1984), esta especie no llega a superar el epibatial superior, en el Mediterráneo norte occidental.

En lo que se refiere al subtrato, esta especie prefiere los fondos arcillosos muy arenosos a fondos arenoso-arcillosos (Bonaduce *et al.*, 1975; Llano, 1981).

***Buntonia rara* sp nov.**
Lám: XVI, Figs: 1-3.

DERIVATIO NOMINIS: del latino rarus = rara.
HOLOTIPO: Una VD, CRO A030.
PARATIPOS: 6 VD, CRO A031.

LOCALIDAD TIPO: Rambla de Acebuche (Almería).
NIVEL TIPO: margas grises del Pliocemo terminal de Acebuche

DIMENSIONES:
Holtipo: VD: L = 0,507 mm; H = 0,297 mm.
Paratipos: VD: L = 0,487-0,538 mm; H = 0,29-0,31 mm
VI: L = 0,513 mm; H = 0,295 mm.

DIAGNOSIS:
Especie del género *Buntonia*, con valvas de contorno ovalado en vista externa; ornamentación formada por grandes depresiones subcirculares y tres cóstulas alineadas posterventralmente en el area centroposterior.

DESCRIPCIÓN:
VD en **vista lateral externa**: gruesa, ovalada con la máxima altura a mitad longitud. El BD sinuoso y ligeramente inclinado hacia el lado posterior, el BV ligeramente y regularmente convexo. El BA regularmente redondeado, el BP estrechamente redondeado.
VI en **vista lateral externa**: muestra, con diferencia de la VD, el BP truncado y queda casi recto, ligado al ángulo cardinal posterior que es muy prominente. El BD covexo.
CC en **vista dorsal**: el abombamiento de las valvas muy ligero; máximo en la región centroposterior, con disminución muy suave hacia la parte anterior, más brusca hacia la región posterior. Extremidades subtruncadas.
Caracteres internos típicos de género.

Ornamentación: constituida por grandes depresiones de forma circular; alineadas pralelmente a los bordes en las zonas anterior y posterior, y antero-posteriormente en el area central.
En la región anterior una linea de depresiones rodea el BA, seguida por dos depresiones en la parte central de esta zona, a manera de dos "ojos". Vienen depués tres hileras concéntricas de depresiones, que van desde cerca del ángulo anterodorsal hacia el area ventral.
En la región posterior; la ornamentación se presenta en forma de una reticulación, con pequeñas papilas soportando canales de poros normales.
La región central; está recorrida por tres costillas, que van de la zona de las huellas musculares hasta la parte posterior. La costilla central es la más importante y la más recta, mientras que la dorsal queda más reducida y más sinuosa. Las dos costillas, subventral y subdorsal divergen ligeramente hacia el lado dorsal y el lado ventral.respectivamente.
Quedan lisos el área centroventral y una banda alargada y paralela al borde, de una y otra parte del ángulo anterodorsal. Además, la zona de las huellas musculares muestra tres o cuatro pequeñas depresiones.

El BP presenta, en su mitad ventral, cinco o seis denticulos.

OBSERVACIONES:
Esta forma se asemeja mucho a *Buntonia giesbrechti* (G. W. Müller, 1894), pero esta última presenta una distribución de las depresiones y de las areas lisas muy diferente de la nuestra.
De las demás especies del género *Buntonia*, y sobre todo *B. sublatissima* (Neviani), se distingue fácilmente por:
* El contorno del caparazón en vista dorsal, la nuestra es menos abombada en su centro y menos aplastada en su parte anterior.
* La forma general de las valvas en vista externa; y sobre todo de la VD, que es más ovalada tiene el ángulo anterodorsal menos definido.
* Los carácteres ornamentales, y sobre todo en el área anterior.

DISTRIBUCIÓN: Esta forma ha sido localizada únicamente en el Plioceno terminal de Almería (Acebuche, Balerma).

Buntonia sp. 2 Russo & Bossio, 1976
Lám: XV, Fig: 9.

1976 *Buntonia* sp. 2, Russo & Bossio, p. 221.
1980 *Buntonia* sp. (= *Buntonia* sp. 2 Russo & Bossio, 1976), Ciampo, p. 7, lm. 2: fig. 1.

MATERIAL: 7 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,54 mm; H = 0,345 mm.

OBSERVACIONES:
La forma figurada por Ciampo (1980) es más ornamentada, la nuestra muestra la superficie central con depresiones más dispersas y el área centroventral lisa.

EDAD: Langhiense - Plioceno superior.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).
Tortoniense : cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Serravaliense-Messiniense: Sicilia (Ciampo, 1980; 1981).
Langhiense-Serravaliense: Malta (Russo & Bossio, 1976).

Género: *Rectobuntonia* Sissingh, 1972

Rectobuntonia aff. *R. hilaris* Ciampo, 1983
Lám: XVI, Figs: 6-9.

1983 *Rectobuntonia hilaris*, Ciampo, p. 257, lm. 2: figs. 3, 4.

MATERIAL: 10 valvas adultas y 25 jovenes.

DIMENSIONES: VI: L = 0,65 mm; H = 0,33 mm.
VD: L = 0,59 mm; H = 0,31 mm.

OBSERVACIONES:

Nuestra forma muestra unas dimensiones un poco mayores que aquellas dadas en la descripción de Ciampo (1983, p. 257); además el BD de la VD menos está inclinado hacia atras y el BP más bajo.

En lo que se refiere a la ornamentación, nuestros ejemplares presentan una fina costulación en el área anterior.

DISTRIBUCIÓN: Especie localizada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

Rectobuntonia miranda Bonaduce Ciampo & Masoli, 1975
Lám: XVI, Fig: 4.

1970 Indem Gen. A. sp. 1, Peypouquet, p. 125, lm.3: fig. 20; lm. 6: figs. 4, 5.
1975 *Rectobuntonia miranda*, Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 56, lm. 23: figs. 5-11; text-figs. 25, 26.
1980 *Rectobuntonia miranda* Bonaduce, Ciampo & Masoli - Colalongo & Pasini, p. 66, lm. 26: fgg. 7.
1981 *Rectobuntonia miranda* Bonaduce, Ciampo & Masoli - Llano, p. 85, lm. 4: figs. 29, 30.
1983 *Rectobuntonia miranda* Bonaduce, Ciampo & Masoli - Ciampo, p. 7, lm. 2: fig. 3.

MATERIAL: 12 valvas.

DIMENSIONES: VI hembra: L = 0,52 mm; H = 0,3 mm.
VD macho: L = 0,575 mm; H = 0,28 mm.

EDAD: Tortoniense - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: La especie ha sido localizada únicamente en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Matagorda), y muy escasamente representada.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: el Mediterráneo en general (Bonaduce *et al.*, 1975).
Plio-Pleistoceno: Italia (Colalongo & Pasini, 1980), golfo de Cádiz (Elant, 1985) y el golofo de Benin (Peypouquet, 1977).
Tortoniense: Sicilia (Ciampo, 1980).

ECOLOGIA: Especie de los medios batiales.
Forma de aguas profundas, aparece a profundidades superiores a 100 m, y sobre fondos arcillosos a arenoso-arcillosos (Bonaduce *et al.*, 1975; Breman, 1975; Llano, 1981; Nachite, 1984).
En el golfo de Benin, llega a profundidades de 1175 m (Peypouquet, 1977), y hasta 2798 m en el golfo de Cádiz, donde está asociada a especies psicrósfericas (Elant, 1985, p.148).

Rectobuntonia subulata (Ruggieri, 1954)
Lám: XVI, Fig: 5.

1954 *Buntonia subulata*, Ruggieri, p. 568: figs. 34-37.
1972 *Buntonia (Rectobuntonia) subulata subulata* Ruggieri - Sissingh, p. 97, lm. 6: fig. 89.
1976 *Buntonia subulata* Ruggieri - Bonaduce, Pugliese & Minichelli, p. 249, text-fig. 1: figs. 1a-g; text-fig. 2: figs. 1-3
1979 *Buntonia subulata* Ruggieri - Yassini, p. 381, lm. 4: figs. 7, 15.
1987 *Buntonia (Rectobuntonia) subulata* Ruggieri - Aranki, p. 65, lm. 11: fig. 2.

MATERIAL: 15 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,47-0,53 mm; H = 0,23-0,32 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Tamuda. Tefalin).
Mesiniense: cuenca de Charf Akab?.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico? - Mediterránea.
Holoceno-Actual: bahía de Nápoles (Bonaduce *et al.*, 1976), golfo de Gabes (Bonaduce *et al.*, 1979; Lachenal & Bodergat, 1990), bahía de Argel (Yassini, 1979) y el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984).
Plio-Pleistoceno: el sur del mar Egeo (Sissingh, 1972a), NO de Tunicia (Benson, 1976b), Italia (Ruggieri, 1974), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982) y el SE de España (Aranki, 1987).

Mioceno: el sur del mar Egeo (Sissingh, 1976) y Italia (Ruggieri, 1957; 1967; 1976b).

OBSERVACIONES:

La presencia de esta especie en el Atlántico es dudosa, el único ejemplar encontrado es un caparazón completo, que corresponde a la descripción de Ruggieri (1954), pero con dimensiones más grandes (L = 0,59 mm; H = 0,36 mm).

Yassini (1979), presenta esta especie como endémica del Mediterráneo.

Moyes (1973), cita *Buntonia* gr. *subulata* en el Mioceno superior de la cuenca Guadalquivir (SO de España).

Subfamilia: CAMPYLOCYTHERINAE Puri, 1960

Tribu: LEGUMINOCYTHERINI Howe, 1961

Género: *Leguminocythereis* Howe & Law, 1936

Leguminocythereis sp.
Lám: XVIII, Fig: 7.

MATERIAL: 14 valvas adultas y 10 jovenes.

DIMENSIONES:

VI hembra: L = 0,55-0,58 mm; H = 0,256-0,295 mm.
VI macho: L = 0,61-0,62 mm; H = 0,29-0,31 mm.
VD hembra: L = 0,6 mm; H = 0,28 mm.
VD macho: L = 0,644 mm; H = 0,28 mm.

DESCRIPCIÓN:

VI en **vista lateral externa**; alargada con el BD recto, el BV ligeramente sinuoso y ambos convergen hacia el lado posterior. La máxima altura al nivel del ángulo cardinal anterior. El BA redondeado y curvado ligeramente hacia la parte ventral, el BP subagudizado y sutruncado.

VD en **vista interna**; presenta la charnela con un diente anterior saliente y ovalado, seguido por un alvéolo profundo y ligeramente alargado. Un diente posterior alargado, saliente sobre todo en su parte posterior, y curvado ligeramente hacia el interior de la valva. Los dos dientes están unidos por un surco delgado, crenulado y más ancho en su parte posterior.

Zona marginal relativamente ancha; la anterior mide unos 77 µm con numerosos CPM y un vestíbulo relativamente estrecho.

Ornamentación: constituida por cóstulas alargadas anteroposteriormente. Las áreas entre las cóstulas están

cubiertas de depresiones, más o menos impresas, elipticas a subrectangulares.

Una denticulación, once denticulos en general, recorre la mitad inferior del BA; el BP mestra tres espinas.

OBSERVACIONES:

La ornamentación muestra grandes y continuas variaciones; pasando de formas de ornamentación muy impresa con cóstulas salientes y depresiones profundas, a formas con una ornamentación ligera.

Ishizaki (1975), en su estudio sobre *Leguminocythereis ? hodgi* (Brady) en las costas japonesas, indica las variaciones en dimensiones y ornamentación que muestra esta especie. Este autor relaciona estas variaciones con los cambios en las temperaturas de las aguas. Así pues, las grandes formas y las más reticuladas se encuentran en aguas frias, mientras que las formas pequeñas y menos reticuladas aparecen en aguas más calidas.

DISTRIBUCIÓN: únicamente hallada del Plioceno inicial de la cuenca de Asilah.

Género: *Ruggieria* Keij, 1957

Ruggieria tetraptera (Seguenza, 1880)

Itroducción:

En su definición de los neotipos de los Ostrácodos del Tortoniense de Benestare (Calabria, Italia), Riggieri (1963, p. 47) fija los carácteres de *R. tetraptera* (Seguenza), referiendose a *R. tetraptera tetraptera* (Seguenza) como:

* Caparazón relativamente grande, VI más alta que la VD.

* En vista lateral externa, VI de la hembra, alargada, subrectangular, con la máxima altura anterior cerca de la mitad longitud.

* Los BD y BV convergen hacia la parte posterior.

* BA arqueado, BP subtruncado con máxima protuberencia a mitad altura. Estos dos bordes están limitados por una serie de espinas.

* TO bien evidente y traslúcido.

* Superficie lateral de las valvas fuertamente convexa y provista de una carena lateroventral pronunciada, que se termina a los 3/4 de la longitud por dos espinas.

* Una cóstula mediana, relativamente pequeña, recorre antero-posteriormente la region posterior, un poco más arriba de la mitad altura.

* Una tercera cóstula en posición posterodorsal. La última cóstula, fina y relativamente larga, se presenta en el area ventral entre la carena y el BV.

La diferencia, segun el mismo autor, entre *R. tetraptera tetraptera* (Seguenza) y *R. tetraptera angustata* (Seguenza) viene definida por la presencia, en la segunda forma, de cóstulas suplementarias, en general dos, en la región posterior a mitad altura. La primera entre la carena y la cóstula mediana anteroposterior, entre esta última y la cóstula posterodorsal aparece la segunda cóstula suplementaria.

Además, Dieci & Russo (1964, p. 68) señalan la presencia en *R. tetraptera angustata* (Seguenza) de dos espinas en la parte posterior de la carena (ausentes en las formas de Seguenza, 1880 y Ruggieri, 1962).

Sin embargo, Ruggieri (1967, p. 361) indica la imposibilidad de separación en dos subespecies, por ser contraria a la definición formal de la subespecie, debido a la coexistencia de ambas formas. Además de la existencia, en el Mioceno, de formas intermedias, mientras que en el Plioceno, y segun el mismo autor, las dos formas están netamente separadas.

En nuestro material *R. tetraptera* muestra un gran espectro de variabilidad: en la forma general, en las dimensiones y en la ornamentación, lo que nos ha permitido separar cinco morfotipos.

Ruggieria tetraptera (Seguenza) morfotipo **"Enano"**
Lám: XVII, Figs: 1-3.

MATERIAL: 22 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI macho: L = 0,767 mm; H = 0,367 mm.
VD macho: L = 0,74 mm; H = 0,39 mm.
VI hembra: L = 0,67-0,7 mm; 0,31-0,34 mm.

DESCRIPCIÓN:

Concha pequeña, en **vista lateral externa** alargada, los BD y BV subparalelos. Angulo posterodorsal bien definido, el BP subtruncado y relativamente bajo.

CC en **vista dorsal** ligeramente abombado, máxima anchura posterior con disminución muy suave hacia la parte anterior.

VI en **vista interna** muestra una zona marginal más reducida que en *R. tetraptera tetraptera*, con numerosos CPM.

Ornamentación:

Carena recta, y relativamente baja.

La cóstula media es poco visible y se termina con una pequeña espina.

La cóstula posterodorsal es muy pequeña; estas dos últimas cóstulas están unidas, en sus partes posteriores, por una expansión en forma de S (o S al reves en la VI).

El BP rodeado por cuatro espinas, y a veces dos pequeñas espinas más en su parte ventral, mientras que el BA está rodeado por 12 a 14 espinas.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Plioceno inicial atlántico, cuenca de Asilah.

Ruggieria tetraptera (Seguenza) morfotipo "puntuado"
Lám: XVII, Fig: 4.

1987 *Ruggieria tetraptera* (Eguenza) var. puntuada, Aranki, lm. 7: fig. 1.

MATERIAL: 10 valvas y 4 caparazones.

DIMENSIONES: VI macho: L = 0,85-0,92 mm; H = 0,39-0,425 mm
VI hembra: L = 0,77-0,86 mm; H = 0,37-0,41 mm.

DESCRIPCIÓN:

Esta forma, se caracteriza porque la superficie de las valvas esta cubierta de puntuaciones de forma circular.

La carena muestra una sola espina mal definida, el BP presenta 6 espinas, mientras que el anterior está bordeado de 14 a 16 espinas.

Las cóstulas media y posterodorsal apenas son visibles.

DISTRBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: esta forma ha sido señalada por Aranki (1987), en el Plioceno inicial del SE de España.

Ruggieria tetraptera (Seguenza) morfotipo "tetraptera"
Lám: XVII, Figs: 5, 6.

1880 *Cythere tetraptera*, Seguenza, p. 125, lm. 12: figs. 9, 9a.
1962 *Ruggieria tetraptera tetraptera* (Seguenza) - Ruggieri, p. 47, lm.5: figs. 11-13.
1967 *Ruggieria tetraptera tetraptera* (Seguenza) - Ruggieri, p. 361: figs. 17-20.
1993 *Ruggieria tetraptera* (Seguenza) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 5: fgs. 1, 2.

MATERIAL: 22 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI macho: L = 0,94-1,04 mm; H = 0,47-0,56 mm.
VI hembra: L = 0,92-0,98 mm; H = 0,45-0,5 mm.

DESCRIPCIÓN: véase la introducción.

EDAD: Oligoceno - fin del Plioceno.
Segun Ruggieri (1974) esta forma se extingue en el limite Plio-Pleistoceno. En el SO de Francia McKenzie *et al.*, (1979), la señalan del Oligoceno al Mioceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: hallada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Bujera, Tamuda, Tefalin, Safir).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Plioceno: Italia (Ruggieri, 1962), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).
Mioceno terminal: Italia (Dieci & Russo, 1964; Ruggieri, 1967), Malta (Russo & Bossio, 1976) y el SO de Francia (Carbonel, 1985).
Oligoceno-Mioceno: SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).

PALEOECOLOGIA:
Especie de aguas someras, sublitorales (McKenzie *et al.*, 1979; Aranki, 1987), y llega hasta el circalitoral (Carbonel, 1985).

***Ruggieria tetraptera* (Seguenza)** morfotipo **"reticulado"**
Lám: XVII, Figs: 7-9.

MATERIAL: 17 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,9-1,2 mm; H = 0,5-0,53 mm.

DESCRIPCIÓN:
VD en vista lateral externa: la carena es gruesa y sinuosa, en su parte posterior se termina en dos gruesas espinas. En su parte anterior se dobla, cerca del ángulo anteroventral, y así queda duplicada en su 1/3 anterior.
El área donde se dobla la carena, la anteroventral, muestra tres a cinco depresiones dispuestas entre las dos partes de la carena y alrededor.
La cóstula media es muy saliente y gruesa, se termina por una espina. En su parte dorsal, aparecen dos depresiones muy impresas de forma subrectangular, a veces hay una tercera en la extremidad posterodorsal de la dicha cóstula, pero queda menos definida.
La cóstula posterodorsal está bien definida y se continúa con otra cóstula anterodorsal, estas dos cóstulas casi se unen, y son bien visibles en vista dorsal. La cóstula anterodorsal empieza un poco detras del tubérculo ocular y llega hasta cerca de la mitad altura del BA.
La cóstula ventral es continua, desde el BP hacia el BA, donde entra en contacto con la carena. El área entre la

carena y la cóstula ventral muestra depresiones a lo largo de su recorrido.

VI en vista lateral externa: la carena menos gruesa que en la VD, directa y puede estar doblada o no en su mitad anterior.

La cóstula media muy saliente, fina y larga, se termina por dos gruesas espinas en su parte posterior.

La cóstula posterodorsal entra en contacto con la anterodorsal, que llega justo detras del tubérculo ocular. Estas dos cóstulas son muy salientes y más altas que en la VD.

OBSERVACIONES:

Algunas VD de *R. tetraptera tetraptera* muestran un bosquejo de reticulación en la parte dorsal de la cóstula media, así como otro bosquejo de la cóstula anterodorsal que se ve justo detras del tubérculo ocular.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Depósitos del Plioceno final de la cuenca de Almería (Balerma).

Ruggieria tetraptera (Seguenza) morfotipo **"angustata"**
Lám: XVII, Figs: 10, 11.

1880 *Cythere tetraptera* vr. *angustata*, Seguenza, p. 193.
1962 *Ruggieria tetrapetra angustata* (Seguenza) - Ruggieri, p. 47, lm. 5: fig. 10.
1964 *Ruggieria tetraptera angustata* (Seguenaza) - Dieci & Russo, p. 68, lm. 11: fig. 5.

MATERIAL: 12 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,98-1,05 mm; H = 0,54-0,56 mm.

DESCRIPCIÓN:

VD en vista lateral externa: carena bien definida, directa y se termina con dos espinas relativamente pequeñas.

La parte central muestra tres cóstulas; la más grande es la mediana que puede presentar, o no, en su parte dorsal dos depresiones. (La forma figurada por Dieci & Russo, 1964, lm. 11: fig. 5, muestra cuatro depresiones).

La cóstula posterodorsal es muy saliente.

VI en vista lateral externa: a diferencia de la VD; muestra la cóstula dorsal más larga y más gruesa, mientras que las medianas son menos definidas y más cortas.

CC en vista dorsal: abombado, máxima anchura central, con disminución relativamente brusca hacia la parte anterior.

EDAD: Langhiense - Plioceno terminal (ausente en el Messiniense de Italia segun Ruggieri, 1967).

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en la base del Messiniense de la cuenca de Sorbas (miembro Abad).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Plioceno: Italia (Seguenza, 1880; Ruggieri, 1962; 1967).

Messiniense: SE de España (Civis *et al.*, 1979).

Langhiense-Tortoniense: Italia (Ruggieri, 1962; 1967; Ciampo, 1980) y Malta (Russo & Bossio, 1976).

McKenzie *et al.*, (1979), citan esta forma en el Mioceno del SO de Francia.

PALEOECOLOGIA:

Citada como forma de los medios infralitorales a circalitorales (McKenzie *et al.*, 1979).

En el Mioceno de Malta (Russo & Bossio, 1976), *R. tetraptera angustata* parece ser de ámbitos relativamente profundos, ya que está limitada a los depositos del Langhiense-Serravaliense, que son de ambientes relativamente profundos y precisamente del epibatial. Mientras que en el Tortoniense-Messiniense ha sido remplazada por *R. tetraptera tetraptera* y, según estos autores, los sedimentos de estas epocas han sido depositados en medios menos profundos, epicircalitorales.

En nuestro material, las dos formas citadas más arriba parecen seguir esta diferenciación batimétrica. Así pues; *R. tetraptera* morfotipo angustata aparece en la base del Messiniense de Sorbas (facies de margas grises del miembro Abad), donde esta asociada a formas de aguas profundas como: *Krithe*, *Cytherella*, *Argilloecia* y *Buntonia*. Mientras que *R. tetraptera* morfotipo tetraptera aparece en las facies someras de Tetuán, las arenas amarillas, y acompañada de especies costeras a infralitorales.

Familia : HEMICYTHERIDAE Puri, 1953

Género: *Graptocythere* Ruggieri, 1972

Graptocythere hscripta (Capeder, 1990)

Lám: XVIII, Figs: 1-3; Text-Fig: 31.

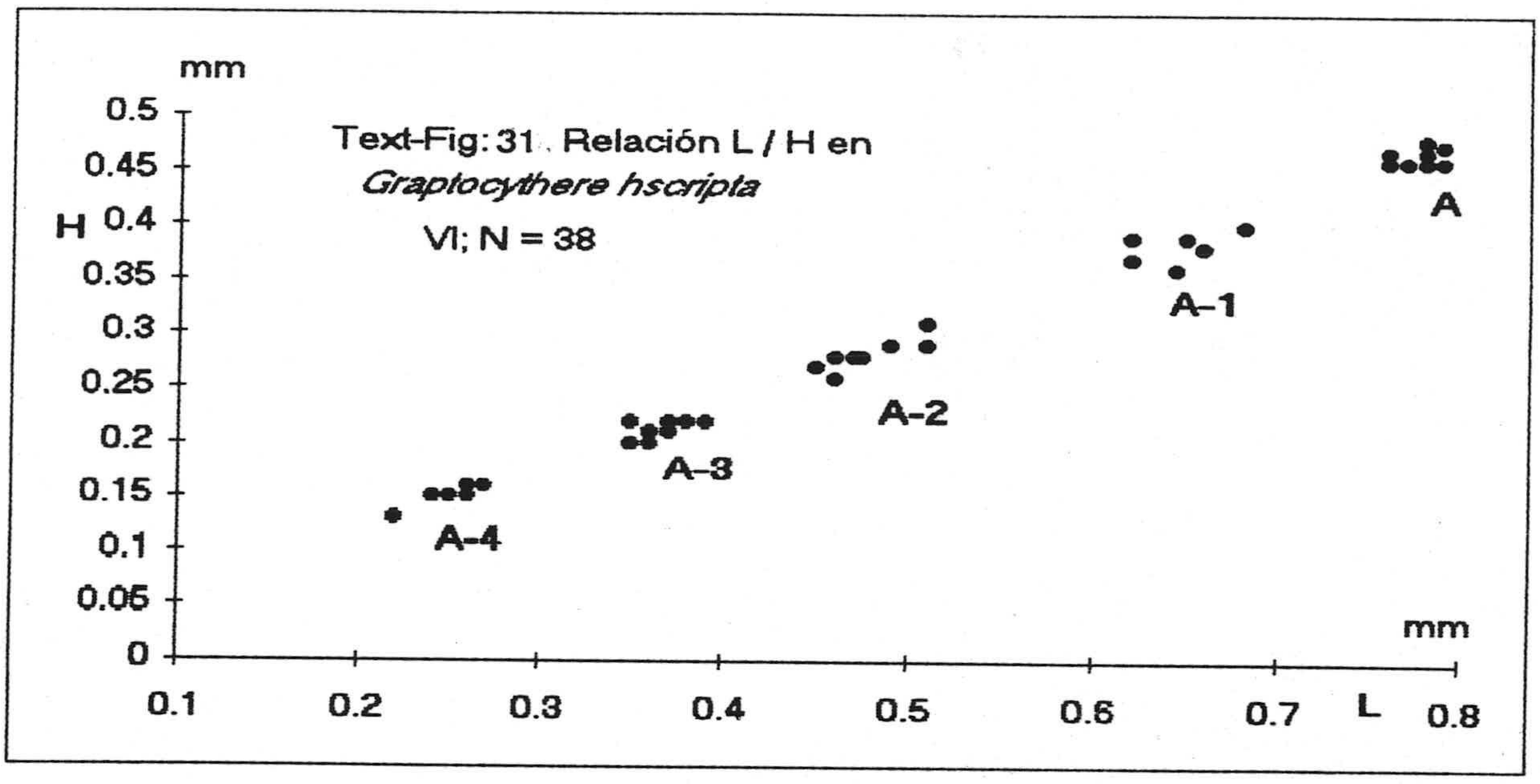
1900 *Cythere h-scripta*, Capeder, p. 61, lm. 1: fig. 1.
1953 *Hemicythere polyptica* (Reuss) - Ruggieri, p.92, lm. 6: fig. 61.
1964 *Hemicythere ? polyptica* (Reuss) - Dieci & Russo, p. 62, lm. 10: fig. 3.
1969 *Pachycaudites h-scripta* (Capeder) - Uliczny, p. 57, lm. 3: figs. 8, 9; lm. 5: fig. 2.
1972 *Graptocythere h-scripta* (Capeder) - Riggieri, p. 93: fig. 1.

1993 *Graptocythere hscripta* (Capeder) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 5: figs. 3, 4.

MATERIAL: 48 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,77-0,79 mm; H = 0,46-0,474 mm.
VD: L = 0,8-0,82 mm; H = 0,43-0,48 mm.

ONTOGENIA: 4 estadios larvarios han sido separados (Text-Fig: 31), los diferentes estados están bien definidos.



EDAD: Mioceno medio - Pleistoceno inicial.

DISTIBUCIÓN REGIONAL: hallada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tamuda, Tefalin).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Pleistoceno inicial: Italia (Ruggieri, 1979).

Plioceno: Keffalinia (Uliczny, 1969), Italia (Capeder, 1900), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Mioceno: Italia (Dieci & Russo, 1964) y la cuenca de Viena (Reuss).

PALEOECOLOGIA: Especie supuesta de aguas marinas someras (Aranki, 1987)

Subfamilia .: HEMICYTHERINAE Puri, 1953

Tribo.: HEMICYTHERINI Puri, 1953

Género: *Heterocythereis* Elofson, 1941

Heterocythereis albomaculata (Baird, 1838)
Lám: XVIII, Fig: 8.

1838 *Cythere albomaculata*, Baird, p. 142, lm. 5: fig. 23.
1975 *Heterocythereis albomaculata* (Baird) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p., 46, lm. 8: fig. 11, 12; lm. 21: figs. 8-11.
1979 *Heterocythereis albomaculata* (Baird) - Yassini, p. 379, lm. 5: fig. 10.
1987 *Heterocythereis albomaculata* (Baird) - Aranki, p. 67, lm. 8: fig. 3; lm. 19: fig. 4.

MATERIAL: 25 valvas y caparazones.
DIMENSIONES: VD: L = 0,89-0,92 mm; H = 0,5-0,52 mm.
EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal-Cuaternario: Cap Spartel.
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujera).
Messiniense: cuenca de Sorbas, cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: Mediterráneo oriental (Bonaduce *et al.*, 1975; Athersuch & Wittaker, 1979), Adriático (Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975), Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984), bahía de Argel (Yassini, 1979), Atlántico norte oriental (Elofson, 1941; Yassini, 1969; Carbonel, 1980; Guillaume *et al.*, 1985) y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).
Plio-Pleistoceno: SE de España (Aranki, 1987) NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993) y el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).
Mioceno final: el SO de Francia (Moyes, 1965; McKenzie *et al.*, 1979).

ECOLOGIA: Especie euritérmica, eurihalina y perifital de los medios mediolitorales a infralitorales.
Segun Carbonel (1980), esta especie de ligera eurihalinidad, vive en los biotopos fitales, costeros y mediolitorales, de aguas agitadas.
Yassini (1969), le asigna un rango de salinidad entre el 18 ‰ y el 35 ‰; y de temperaturas entre 2 ºC y 26 ºC. Además suele preferir los fondos arenosos (Bonaduce et al., 1975; Guillaume *et al.*, 1985).

Desde el punto de vista de profundidades absolutas Elofson (1941, p. 293) la señala entre 5 m y 30 m.
Yassini (1979), la presenta como especie del infralitoral externo, aparece desde 2 m y frecuente entre 25-50 m de profundidad.
Llano (1981), le da un rango de profundidad más amplio, entre 20 m y 100 m.

Género: *Muellerina* Bassiouni, 1965

Muellerina lacunosa (Jones, 1856).
Lám: XX; Fig: 10; Text-Fig: 32.

1856 *Cythere lacunosa*, Jones, p. 31, lm. 3: figs. 5a-b.
?1973 *Muellerina* sp. nov. cf. *M. abyssicola* (Sars, 1865) - Ruggieri, p. 221: fig. 1.
1979 *Muellerina lacunosa* (Jones) - Wouters, p. 228, lm. 1: figs. 2a-d; lm. 2: fig. 2a-c.

MATERIAL: un centenar de valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,615-0,646 mm; H = 0,33-0,353 mm.

EDAD: Plioceno - Pleistoceno?.

DESCRIPCIÓN:

Caparazón, en **vista lateral**, de contorno subrectangular con el BD recto y el BV suavemente cóncavo. El BA oblicuamente redondeado, el BP tiene el lado dorsal ligeramente cóncavo hacia arriba y el lado ventral redondeado.

Los bordes, anterior y posterior, muestran un amplio reborde marginal; en la parte posterior este reborde separa el flanco valvar del proceso caudal.

La máxima altura es a nivel del tubérculo ocular, y la máxima anchura en la zona del tubérculo subcentral.

Text-Fig: 32 .
Muellerina lacunosa.
Huellas de los músculos aductores.
VD en vista interna.

Las huellas musculares corresponden al "grupo 4" de Wouters (1979, p. 224). Están compuestas (Text-Fig: 32) por una dorsal, una dorso-mediana dividida en dos huellas, una ventro-mediana estrechada pero no dividida y una ventral.

Ornamentación: compuesta de dos anchos y profundos surcos, que separan los rebordes marginales anterior y posterior del resto de la valva. Unas cinco a siete depresiones elipticas unen los dos surcos en la

zona ventral.

La ornamentación del resto de las valvas consiste en depresiones, subcirculares a elipticas. Algunas rodean el tubérculo subcentral, este último con la nodusidad posterior son poco desarrollados. El tubérculo ocular es muy reducido.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: Cap Spartel.
Plioceno inicial: cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea?.

Pleistoceno: ? Italia (Ruggieri, 1973b).
Plioceno: Bélgica e Inglaterra (Wouters, 1979).

PALEOECOLOGIA:

Ruggieri (1973), considera esta especie como nórdica, y que no ha entrado en el Mediterráneo hasta el Pleistoceno. Pues el representante actual del género, *M. abyssicola* (Sars, 1865), es una especie del Atlántico septentrional.

Sin embargo y vista la existencia de un clima cálido a subtropical en el mar del Norte durante el Mioceno Wouters (1979), piensa que los representantes de dicho género han vivido bajo diferentes condiciones climáticas.

Tribu: AURILINI Puri, 1973

Género: *Mutilus* Neviani, 1928

Mutilus elegantulus Ruggieri & Sylvester-Bradley, 1975

Lám: XVIII, Figs: 4, 5.

1878 *Cythere retiformis*, Terquem, p. 116, lm. 13: figs. 16a-d.
1969 *Mutilus dohrni*, Uliczny, p. 52, lm. 3: fig. 6; lm. 14: fig. 8.
1973 *Mutilus retiformis*, Ruggieri & Sylvester-Bradley, *in*: Stereo-Atlas 1(2): 109-116.
1975 *Mutilus elegantulus*, Ruggieri & Sylvester-Bradley, *in*: Stereo-Atlas.2(4): 295.
1987 *Mutilus elegantulus* Ruggieri & Sylvester-Bradley - Aranki, p. 68, lm. 8: figs. 7-9.
1993 *Mutilus elegantulus* Ruggieri & Sylvester-Bradley - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 5: figs: 10, 11.

MATERIAL: 65 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,745-0,78 mm; H = 0,44-0,462 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Pleistoceno basal.

Segun Pokorný (1958, p. 268), *M. retiformis* llega hasta el Reciente.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tamuda, Tefalin).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Pleistoceno: Grecia (Traspralis, 1981), Italia (Ciampo, 1976; Ruggieri, 1976c; 1980).
Plioceno: Turquía (Bassiouni, 1979), Rodas (Terquem, 1878), Grecia (Mostafawi, 1981), Italia (Ruggieri & Sylvester-Bradley, 1975; Ruggieri, 1980), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987; Carbonnel, 1990), Argelia (Yassini, 1979b) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

PALEOECOLOGIA: Especie de aguas someras (Aranki, 1987).

Mutilus labiatus Moyes, 1965

1985 *Mutilus? labiatus* Moyes - Carbonel, p. 324, lm. 92: figs. 5, 6.

MATERIAL: 3 valvas, del Pliceno inferior de Asilah.

DIMENSIONES: VI: L = 0,65 mm; H = 0,46 mm.

EDAD: Oligoceno - Plioceno.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántica.
Oligoceno-Plioceno: SO de Francia (Moyes, 1965; Moyes & Peypouquet, 1977, McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1985).

PALEOECOLOGIA: Especie fital costera (Carbonel, 1985).

Mutilus semilunatus (Seguenza, 1879)
Lám: XIX, Fig: 9.

1879 *Cythere semilunata*, Seguenza, p. 125, lm. 7:fig. 7.
1963 *Mutilus semilunatus* (Seguenza) - Ruggieri, p. 9, lm. 1: figs. 4-7; text-figs. 5, 6.

MATERIAL: una sola valva (fotografiada) del Messiniense de la cuenca de Sorbas; miembro Abad.

DIMENSIONES: VI: L = 0,88 mm; H = 0,54 mm.

DISTRIBUCIÓN GENERAL:
Messiniense: SE de España (Carbonnel, 1990).
Tortoniense: Italia (Seguenza, 1879; Ruggieri, 1963).

Género: *Aurila* Pokorný, 1955

Aurila cimbaeformis (Seguenza, 1882)
Lám: XX, Figs: 1-4.

1882 *Cythere cimbaeformis*, Seguenza, p. 22, lm. 1: figs. 6a-d.
1950 *Hemicythere cimbaeformis* (Seguenza) - Ruggieri, p. 38, lm. 1: fig. 2; text-fig. 22.
1973 *Mutilus cimbaeformis* (Seguenza) - Doruk, *in*: Stereo-Atlas 1(22): 121-124.
1975 *Aurila cimbaeformis* (Seguenza) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 43, lm. 17: fig. 15.
1987 *Aurila cimbaeformis* (Seguenza) - Aranki, p. 68, lm. 8: figs. 10-13.

MATERIAL: un centenar de valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,71 mm; H = 0,48 mm.

EDAD: Messiniense - Actual?.
Post Messiniense en el Mediterráneo.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Cuaternario: Cap Spartel.
Plioceno terminal: Cap Spartel, cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuencas de Asilah, de Charf Akab y de Tetuán.
Messiniense: cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno: Adriático (Bonaduce et al., 1975), estrecho de Sicilia (Benson & Sylvester-Bradley, 1971).
Plio-Pleistoceno: Italia (Benson & Sylvester-Bradley, 1971; Doruk, 1973; Ruggieri, 1974; 1975a-b; 1976c; 1980; 1983), SE de Francia (Benson & Sylvester-Bradley, 1971; Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Borragan (1964), cita *Mutilus* aff. *M. cimbaeformis* (Seguenza) en el Mesiniense de la cuenca de Guadalquivir (SO de España).

PALEOECOLOGIA: Especie presumiblemente de aguas someras (Aranki, 1987).

Aurila convexa (Baird, 1850)

Introducción:

Entre las especies encontradas en los yacimientos muestreados destaca *Aurila convexa* (Baird), por su distribución más amplia, su gran abundancia y su extrema variabilidad. Una variabilida señalada por diferentes autores y que es base de la creación de numerosas subespecies (véase Ruggieri, 1974; 1976b; Ducasse & Cirac, 1981, Aranki & Reyment, 1987).

Ruggieri (1974), apunta a las dificultades para separar *A. cicatricosa* (Reuss, 1850) de, *A. convexa*, por la presencia de formas con características intermedias entre las dos especies. En 1975, el mismo autor (p. 30), distingue en el grupo *A. convexa* dos conjuntos de especies: un conjunto de formas con ornamentación típica que inclue *A. convexa* (Baird) y el segundo conjunto de formas con ornamentación constituida por depresiones pequeñas y/o puntuaciones; conjunto que incluye *A. hesperiae* Ruggieri, 1975.

En nuestro material, la especie muestra un gran espectro de variabilidad en las dimensiones, el contorno general y la ornamentación; desde formas muy ornamentadas, con depresiones relativamente grandes, a formas puntuadas.

A pesar de este espectro de variabilidad, que es además continuo, se pueden separar tres morfotipos, en base a la ornamentación, dimensiones y el contorno general. Estos morfotipos aparecen generalmente juntos, pero con frecuencias diferentes.

Aurila convexa (Baird) morfotipo "**reticulado**"
Lám: XIX, Figs: 5-7.

MATERIAL: 356 caparazones y valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,69-0,767 mm; H = 0,436-0,49 mm.
VI: L = 0,718-0,733 mm; H = 0,487-0,516 mm.

DESCRIPCIÓN:

En comparación con la especie tipo del Mediterráneo (G. W. Müller, 1894, lm. 28: fig. 14): nuestra forma es de dimensiones relativamente pequeñas, más alta en **vista lateral externa** con el BD convexo, en forma de un arco continuo. En la VD el ángulo posterodorsal menos marcado.

El CC en **vista ventral** muestra un "collare" más amplio y aplastado. Manchas túrbidas conformes a aquellas de *A. convexa* figurados en Aruta & Ruggieri (1983, p. 290, fig. 3: 1º dibujo).

VI en **vista interna** muestra el margen dorsal más encorvado.

Ornamentaación: más impresa, constituida por depresiones relativamente profundos y grandes; circulares a

ovaladas. El centro de las valvas muestra más depresiones que los bordes.

OBSERVACIONES: esta forma es muy similar a la subespecie de Ruggieri (1976b): *A. convexa impresa*.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Cuaternario: Cap Spartel.
Plioceno terminal: Cap Spartel, cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tabula, Tamuda, Tefalin), cuenca de Charf Akab.
Mioceno terminal: cuenca de Charf Akab, cuenca de Sorbas.

***Aurila convexa* (Baird)** morfotipo **"intermediario"**
Lám: XIX, Figs: 3, 4.

MATERIAL: 358 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,71-0,75 mm; H = 0,47-0,5 mm.
VI: L = 0,718-0,744 mm; H = 0,47-0,497 mm.

DESCRIPCIÓN:
Esta forma corresponde a la especie tipo del Mediterráneo (G. W. Müller, 1894, lm. 28, fig. 14); Y llevada al rango de subespecie, *A. convexa romana*, por Ruggieri (1976b, p. 78).
Ornamentación: constituida por depresiones pequeñas a muy pequeñas; más densa en los bordes que en el centro de las valvas.
La ornamentación puede cubrir toda la supeficie de las valvas o solamente la mitad posterior.

DIMORFISMO SEXUAL:
La dicha forma muestra variaciones en las dimensiones, que posiblemente son ligadas al dimorfismo sexual.
Los machos parecen ser más largos y más bajos, con una razón L/H alta; mientras que las hembras son más cortas y altas, dando una razón L/H relativamente baja.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Cuaternario: Cap Spartel.
Plioceno terminal: Cap Spartel, cuenca de Almería (Acebuche, Balerma ; Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tamuda, Tabula, Tefalin), cuenca de Charf Akab.

***Aurila convexa* (Baird)** morfotipo **"puntuado"**
Lám: XIX, Figs: 1-8.

MATERIAL: 315 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,821-0,875 mm; H = 0,513-0,52 mm.
VI: L = 0,769-0,86 mm; H = 0,487-0,525 mm.

DESCRIPCIÓN BREVE:

Esta forma es la más proxima a *A. cicatricosa* (Reuss, 1850) del Mioceno medio de Boemia. Se carcteriza por unas dimensiones relativamente grandes, el BD convexo y ligeramente sinuoso.

Ornamentación: constituida sobre todo por puntuaciones, más densas en los bordes y un poco más grandes y más dispersas en la zona central de las valvas.

OBSERVACIONES: forma muy similar a *A. convexa hesperiae* Ruggieri, 1975.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: Cap Spartel.

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tabula, Tamuda, Tefalin), cuenca de Charf Akab.

Mioceno terminal: cuenca de Charf Akab, cuenca de Sorbas.

EDAD: ? Oligoceno (McKenzie *et al.*, 1979) - Actual.

En el SO de Francia, y segun McKenzie *et al.* (1979), *A. convexa* aparece desde el Oligoceno. Mientras que en Italia, Ruggieri (1976) la señala como forma post Messiniense, únicamente la subespecie *A. convexa impresa* aparece en el Mioceno terminal.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: esta especie muestra una amplia distribución geográfica; desde las costas escandinavas hasta el mar Negro, incluido el Mediterráneo (Elofson, 1941; Ruggieri, 1975).

Plio-Pleistoceno: Egipto (Bassiouni, 1965), Chipre (Doruk, 1973b), Italia (Riggieri, 1974; 1975; Ciampo, 1976; Aruta & Ruggieri, 1983), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987), el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993) y el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).

Mioceno: Italia (Ruggieri, 1976; Aruta, 1982), SE de España (Carbonnel, 1990), SO de España (Gonzalez Delgado, 1982) y Europa en general (Aruta, 1982).

ECOLOGIA: Especie oportunista, euritérmica, ligeramente eurihalina y que puede colonizar medios con energia relativamente alta.

Vive sobre diferentes tipos de fondos, arcillosos, arenosos y sobre *Posidonia* y algas calcareas (G. W. Müller, 1894; Yassini, 1969).

Elofson (1941), la señala como especie euritérmica (2-3 ºC hasta 26 ºC), y vive en salinidades a partir de 26 ‰ hasta 38 ‰ (Bodergat, 1983).

En lo que se refiere a la batimetria, Lachenal & Bodergat (1990), la presentan como especie ubicua. Aparece desde los ámbitos mediolitorales (Yassini, 1969; Carbonel, 1980) hasta 128 m de profundidad (Puri *et al.*, 1964); con un optimum de frecuencia, en el Adrático, entre 16 m y 25 m (Masoli, 1968).

Aurila ducasseae Moyes, 1961

1985 *Aurila ducasseae* Moyes - Carbonel, p. 334, lm. 97: figs. 1, 2.

MATERIAL: 6 valvas y 1 caparazón.

DIMENSIONES: VD: L = 0,8 mm; H = 0,47 mm.

EDAD: Mioceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Tortoniense y el Messiniense de la cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántica.

Mioceno: SO de Francia (Moyes, 1961; McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1985).

PALEOECOLOGIA: Especie sublitoral (McKenzie *et al.*, 1979).

Aurila oblonga Moyes, 1961

1985 *Aurila oblonga* Moyes - Carbonel, p. 334, lm. 97: figs. 9, 8.

MATERIAL: 3 valvas y 1 caparazón.

DIMENSIONES: VD: L = 0,67 mm; H = 0,38 mm.

EDAD: Oligoceno - Mioceno.

Segun Carbonel (1985, p. 314), esta especie no supera el Mioceno medio en el SO de Francia.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Tortoniense de la cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántica.

Oligoceno-Mioceno: SO de Francia, golfo de Vizcaya (Moyes, 1961; 1965; McKenzie *et al.*, 1975; Cabonel, 1985).

PALEOECOLOGIA: Especie sublitoral (McKenzie *et al.*, 1979).

Aurila panormitana Ruggieri, 1975
Lám: XIX, Fig: 10.

1975 *Aurila panormitana*, Ruggieri, p. 39: fig. 13.
1983 *Aurila (Cimbaurila) panormitana* Ruggieri - Aruta & Ruggieri, p. 290, lm. 1: figs. 8a-b.

MATERIAL: 2 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,8 mm; H = 0,6 mm.

EDAD: Messiniense – Pleistoceno.
Especie del Pleistoceno en Italia (Ruggieri, 1980; Aruta & Ruggieri, 1983).

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Messiniense de la cuenca de Sorbas.

Género: *Peteraurila* Aruta & Ruggieri, 1980

Peteraurila sp.
Lám: XIX, Fig: 11.

MATERIAL: 6 valvas.
DIMENSIONES: VI: L = 0,65 mm; H = 0,35 mm.

DESCRIPCÓN BREVE:
Especie del género *Peteraurila*, de pequeñas dimensiones.
En **vista lateral externa** subtrapezoidal, el BA regularmente redondeado, el BD recto y pasa con ángulo obtuso a la parte posterior; que es de forma triangular. El BV casi recto, máxima altura a mitad longitud.
Ornamentación: consiste en numerosos depresiones, relativamente grandes, circulares a ovaladas y alineadas pralelmente a los bordes de una manera concentrica.

OBSERVACIONES:
Se diferencia de *Peteraurila musculus* Aruta & Ruggieri (1980) por el contorno externo de las valvas; la distribución de las depresiones, que son más grandes en la parte central de la especie tipo. Además esta última presenta dimensiones más grandes.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: hallada en el Tortoniense de Charf Akab.

Subfamilia : THAEROCYTHERINAE Hazel, 1967

Tribu : THAEROCYTHERINI Hazel, 1967

Género: *Hermanites* Puri, 1955

Hermanites haidingeri **(Reuss, 1850)**
Lám: XVIII, Fig: 6.

1850 *Cypridina haidingeri*, Reuss, p. 78, lm. 10: fig. 13.
1964 *Hermanites haidingeri* (Reuss) - Dieci & Russo, p. 11, lm. 2: figs. 6-12.
1972 *Hermanites haidingeri* (Reuss) - Sissingh, p. 123.
1987 *Hermanites haidingeri* (Reuss) - Aranki, p. 69, lm. 9: figs. 7-9.
1993 *Hermanites haidingeri* (Reuss) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 5: fig. 5.

MATERIAL: 21 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,92 mm; H = 0,485 mm.

EDAD: Oligoceno inicial - Pleistoceno basal (Siciliano, Ruggieri, 1976).

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Tefalin), cuenca de Asilah.
Tortoniense: cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Pleistoceno: Italia (Neviani, 1928; Ciampo, 1976; Ruggieri, 1976b, c).
Plioceno: Creta (Sissingh, 1972a; 1976), Italia (Benson & Sylvester-Bradley, 1971), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987), NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993) y el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).
Mioceno: Austria (Reuss, 1850), Bulgaria y Rumanía (Ruggieri, 1976b), Creta (Sissingh, 1972a, 1976), Malta (Russo & Bossio, 1976), Italia (Dieci & Russo, 1964; Ascoli, 1968; Ruggieri, 1976b), SO de España (Borragan, 1964; Moyes, 1973) y el SO de Francia (Yassini, 1969; Moyes & Peypouquet, 1977).
Oligoceno: SO de Francia (Yassini, 1969; McKenzie *et al.*, 1979) y Austria (Reuss, 1850).

PALEOECOLOGIA: Especie sublitoral (McKenzie *et al.*, 1979).

Tribu: BRADLEYINI Benson, 1972

Género: *Quadracythere* Hornibrook, 1952

Quadracythere prava (Baird, 1850)
Lám: XX, Figs: 8, 9.

1850 *Cythere prava*, Baird, p. 256, lm. 18: figs. 13-15.
1894 *Cythereis prava* (Baird) - G. W. Müller, p. 376, lm. 29: figs. 22, 27; lm. 31: figs. 31, 32, 34; lm. 36: figs. 31, 32.
1971 *Cythereis prava* (Baird) - Barbeito-Gonzalez, p. 281, lm. 14: figs. 1b-3b; lm. 46: fig. 36.
1972 *Quadracythere (Tenedocythere) prava* (Baird) - Sissingh, p. 126, lm. 19: fig. 4.
1975 *Tenedocythere prava* (Baird) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 46, lm. 23: figs. 1-4; lm. 28: fig. 13.
1975 *Quadracythere prava* (Baird) - Breman, p. 63, lm. 9: fig. 126.
1987 *Quadracythere prava* (Baird) - Aranki, p. 70, lm. 9: fig. 12.

MATERIAL: 2 valvas adultas y 3 jovenes.

DIMENSIONES: VD: L = 0, 82 mm; H = 0,5 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Balerma, Matagorda).
Tortoniense: cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: Libano (Bonaduce & Masoli, 1968), canal de Limski (Uffenorde, 1972), Chipre (Athersuch, 1979), Malta (Bonaduce & Masoli, 1970), Adriático (Masoli, 1968; Bonaduce *et al.*, 1975), bahía de Nápoles (G. W. Müller, 1894; Puri *et al.*, 1964), golfo de Ajaccio (Nachite, 1984), Mónaco (Rome, 1964), Marsella (Reys, 1961) y el NO de Europa (Athersuch, 1979).
Plio-Pleistoceno: Creta, Rodas (Sissingh, 1972a; 1976), Italia (Benson & Sylvester-Bradley, 1971; Ruggieri, 1974) y el SE España (Aranki, 1987).
Mioceno: Chipre (Benson & Sylvester-Bradley, 1971).

Moyes & Peypouquet (1977) y McKenzie *et al.* (1979), citan *Tenedocythere* cf. *prava* (Baird) en el Mioceno y el Plioceno del SO de Francia.

ECOLOGIA: Especie de los medios infralitorales.

En un trabajo anterior (Nachite, (1984), la citamos como forma del infralitoral extérno en el golfo de Ajaccio; aparece entre 37 m y 81 m, más frecuente entre 60-80 m.

En el Adriático, Breman (1975), la señala entre 12 m y 120 m y apunta que generalmente no supera los 30 m, afirmando así las profundidades dadas por Masoli (1968): entre 16 m y 28 m.

Quadracythere salebrosa Uliczny, 1969
Lám: XX, Figs: 5-7.

1969 *Quadracythere prava salebrosa*, Uliczny, p. 70, lm. 4: figs. 3, 4.
1972 *Quadracythere (Tenedocythere) salebrosa* Uliczny - Sissingh, p. 127, lm. 4: fig. 5.
1987 *Quadracythere (Tenedocythere) salebrosa* (Uliczny) - Aranki, p. 70, lm. 9. figs. 10, 11,
1993 *Tenedocythere salebrosa* (Uliczny) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 5: figs. 13, 14.

MATERIAL: 47 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,87-0,93 mm; H = 0,487-0,55 mm.

EDAD: Plioceno - Pleistoceno basal.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Matagorda).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azla, Tamuda, Tefalin).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Pleistoceno basal: Italia (Ruggieri, 1980).

Plioceno: Creta (Sissingh, 1972a; 1976), Italia (Ruggieri, 1974), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987), Argelia (Sissingh, 1972b) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

PALEOECOLOGIA: Especie supuestamente de aguas someras (Aranki, 1987).

Subfamilia : UROCYTHEREIDINAE Hartmann & Puri, 1974

Género: *Urocythereis* Ruggieri, 1950

Urocythereis favosa (Roemer, 1838).
Lám: XXI, Figs: 1, 2.

1838 *Cytherina favosa*, Roemer, p. 516, lm. 6: fig. 7.
1950 *Urocythereis favosa* (Roemer) - Ruggieri, p. 28, lm. 1: fig. 4; text-fig. 10-14.
1977 *Urocythereis favosa* (Roemer) - Athersuch, p. 255, lm. 1: figs. 1, 3g.
1993 *Urocythereis favosa* (Roemer) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 5: fig. 12.

MATERIAL: un centenar de valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 1-1,11 mm; H = 0,538-0,545 mm.

EDAD: Oligoceno – Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: Cap Spartel y la cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tamuda, Tefalin).
Messiniense: cuenca de Sorbas.
Tortoniense: cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico – Mediterránea.
Actual: el SE de España (Aranki, 1987).
Pleistoceno: Rodas (Sissingh, 1972a) Italia (Ruggieri, 1973b; Ciampo, 1976).
Plioceno: Italia (Roemer, 1838; Benson & Sylvester-Bradley, 1971, Athersuch, 1977), SE de España (Aranki, 1987), NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993), SO de España (Borragan, 1964; Moyes, 1973) y el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).
Mioceno: Chipre (Benson & Sylvester-Bradley, 1971), Italia (Dieci & Russo, 1964), SO de España (Borragan, 1964; Moyes, 1973) y el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).
Oligoceno: el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).

ECOLOGIA:
Especie de aguas someras, infralitorales (McKenzie *et al.*, 1979, Aranki, 1987).

Urocythereis oblonga (Brady, 1866)

1981 *Urocythereis oblonga* (Brady) - Llano, p. 64, lm. 1: fig. 16.
1985 *Urocythereis oblonga* (Brady) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 342, lm. 99. figs. 7, 8; lm. 111. figs. 1-4.

MATERIAL: 7 valvas.
EDAD: Plioceno inicial – Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Cuaternario: cuenca de Charf Akab.
Plioceno inicia: cuenca de Tetuán (Tabula).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Actual: golfo de Vizcaya (Yassini, 1969; Guillaume *et al.*, 1985) y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).

ECOLOGIA:

Especie fital costera, de los ámbitos mediolitorales a infralitorales (Yassini, 1969; Guillaume *et al.*, 1985).

Yassini (1969), la señala en salinidades superiores a 25 ‰.

SubFamilia : ORIONINAE Puri, 1973

Género: *Caudites* Coryell & Fields, 1937

Caudites calceolatus (Costa, 1853)
Lám: XXI, Fig: 3.

1853 *Cytherina calceolatus*, Costa, p. 185, lm. 16: fig. 14.
1968 *Caudites calceolatus* (Costa) - Masoli, p. 26, lm. 2: fig. 14; lm. 7: figs. 99, 100.
1975 *Caudites calceolatus* (Costa) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 47, lm. 26: figs. 10-13.
1975 *Caudites calceolatus* (Costa) - Breman, p. 64.
1987 *Caudites calceolatus* (Costa) - Aranki, p. 71, lm. 10: fig. 1.

MATERIAL: 17 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,71 mm; H = 0,37 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: Naxos (Barbeito-Gonzalez, 1971), Adriático (Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975), costas tunecinas (Bonaduce & Masoli, 1968; Bonaduce *et al.*, 1979; Lachenal & Bodergat, 1990) y las costas atlánticas marroquíes (Llano, 1981).

Plio-Pleistoceno: Grecia (Sissingh, 1972a), Italia (Ruggieri, 1952; 1974; 1976c; Ciampo, 1976), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987) y Argelia (Sissingh, 1972b).

Mioceno: el sur del mar Egeo (Sissingh, 1972a; 1976).

ECOLOGIA:

Especie no fital costera, vive en el mediolitoral y la parte alta del infralitoral (Lachenal & Bodergat, 1990).

Por lo que se refiere a profundidades absolutas, Bonaduce *et al.* (1979), la señalan a profundidades inferiores a 54 m, en las costas tunecinas. En el Adriático, se presenta entre 10 m y 20 m de profundidad (Bonaduce *et al.*, 1975).

Género: *Pachycaudites* Uliczny, 1969

Pachycaudites attenuata Ruggieri, 1980
Lám: XXI, Fig: 6.

1980 *Pachycaudites attenuata*, Ruggieri, p. 133: fig. 5.

MATERIAL: 6 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,85 mm; H = 0,5 mm.

EDAD: Plioceno - Pleistoceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Plio-Pleistoceno: Creta (Sissingh, 1972a) e Italia (Ciampo, 1976; Ruggieri, 1978; 1980).

Pachycaudites ungeri (Reuss, 1850)
Lám: XXI, Figs: 4, 5.

1850 *Cypridina ungeri*, Reuss, p. 79, lm. 11: fig. 11.
1962 *Caudites ungeri* (Reuss) - Ruggieri, p. 42, lm. 5: figs. 1-5.
1987 *Pachycaudites ungeri* (Reuss) - Aranki, p. 72, lm. 10: figs. 2, 3.
1993 *Pachycaudites ungeri* (Reuss) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 5: fig. 15.

MATERIAL: 31 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,85-0,9 mm; H = 0,56-0,59 mm.

EDAD: Mioceno medio - Pleistoceno basal.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Balerma).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujera, Tabula).
Mioceno final: cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Pleistoceno basal: Italia (Ciampo, 1976).

Plioceno: SE de España (Aranki, 1987), NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993) y el SO de Francia (Yassini, 1969).

Mioceno: cuenca de Viena (Reuss, 1850), Italia (Ruggieri, 1962; Dieci & Russo, 1964), SO de España (Moyes, 1973) y el SO de Francia (Moyes & Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979).

PALEOECOLOGIA:

Especie eurihalina, que parece haber vivido en medios litorales e infralitorales someros (Aranki, 1987).

Familia : CYTHERETTIDAE Triebel 1972

Subfamilia : CYTHERETTINAE Triebel, 1952

Género: *Cytheretta*..G. W. Müller, 1894

Cytheretta adriatica Ruggieiri, 1952
Lám: XXII, Fig: 1.

1952 *Cytheretta adriatica*, Ruggieri, p. 94, lm. 1: fig. 11.
1968 *Cytheretta adriatica* Ruggieri - Masoli, p. 31, lm. 8: figs. 112-114.
1971 *Cytheretta adriatica* Ruggieri - Barbeito-Gonzalez, p. 285, lm. 17: figs. 1b, 2b, 3b.
1975 *Cytheretta adriatica* Ruggieri - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 54, lm. 32: figs. 7-12.
1975 *Cytheretta adriatica* Ruggieri - Breman, p., 64, lm. 9: fig. 127.
1979 *Cytheretta adriatica* Ruggieri - Yassini, p. 381, lm. 4: figs 3, 9.
1987 *Cytheretta adriatica* Ruggieri - Aranki, p. 73, lm. 7: figs. 5-7.
1993 *Cytheretta adriatica* Ruggieri - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 6: fg. 1.

MATERIAL: 24 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 1,13 mm; H = 0,57 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Azlá, Tamuda, Tefalin).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Holoceno Actual: Chipre (Athesuch, 1979), Grecia (Barbeito-Gonzalez, 1971), Italia, Adriático (Bonaduche *et al.*, 1975), y las costas tunecinas (Masoli & Bonaduce, 1968; Lachenal & Bodergat, 1990).

Plio-Pleistoceno: Grecia (Sissingh, 1972a), Italia (Benson & Sylvester-Bradley, 1971; Ruggieri, 1952; 1953;

1974). SE de España (Aranki, 1987) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Mioceno: Chipre (Benson & Sylvester-Bradley, 1971).

ECOLOGIA:

Especie no fital costera, vive en el mediolateral y la parte superior del infralitoral (Lachenal & Bodergat, 1990).

En el Adriático, llega hasta 85 m, pero más frecuente a profundidades inferiores a 20 m, y sobre arenas medianas (Bonaduche *et al.*, 1975).

Yassini (1979), en la bahía de Argel, la señala entre 1 m y 40 m de profundidad.

Género: *Flexus* Neviani, 1929

Flexus triebeli (Ruggieri, 1962)

1962 *Eucytheretta triebeli*, Ruggieri, p. 49, lm. 5: figs. 8, 9.
1964 *Flexus triebeli* (Ruggieri) - Dieci & Russo, p. 75, lm. 11: fig. 1.
1969 *Flexus triebeli* (Ruggieri) - Carbonnel, p. 110, lm. 8: figs. 9-11.
1972 *Cytheretta (Flexus) triebeli* (Ruggieri) - Sissingh, p. 131.
1987 *Flexus triebeli* (Ruggieri) - Aranki, p. 73, lm. 10: figs. 6-8.

MATERIAL: 22 valvas.

DIMENSINES: VI: L = 0,8 mm; H = 0,47 mm.

EDAD: Mioceno inicial - Pleisteno basal.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1962; 1980).

Plioceno: Grecia (Sissingh, 1972a), Italia (Ruggieri, 1962; 1980) y el SE de España (Aranki, 1987).

Mioceno: cuenca de Viena (Ruggieri, 1962), Alemania (Uffenorde, 1981), Italia (Ruggieri, 1962; Dieci & Russo, 1964), SE de Francia (Carbonnel, 1969) y el SO de Francia (Moyes, 1965).

PALEOECOLOGIA:

Especie de los medios infralitorales (McKenzie *et al.*, 1979).

Género: *Protocytheretta* Puri, 1958

Protocytheretta obtusa Ruggieri, 1962
Lám: XXII, Fig: 2.

1962 *Protocytheretta obtusa*, Ruggieri, p. 48, lm. 6: figs. 1, 1a, 1b, 2, 2a.
1964 *Protocytheretta obtusa* Ruggieri - Dieci & Russo, p. 75, lm. 11: fig. 10.
1972 *Protocytheretta obtusa* Ruggieri - Sissingh, p. 131, lm. 10: fig. 10.
1987 *Protocytheretta obtusa* Ruggieri - Aranki, p. 73, lm. 10: figs. 4, 5.
1993 *Protocytheretta obtusa* Ruggieri - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 6: fig. 2.

MATERIAL: 16 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,7 mm; H = 0,34 mm.

EDAD: Mioceno medio - Plioceno terminal.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: hallada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Plioceno: Creta (Sissingh, 1972a), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1967) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).
Mioceno: Italia (Ruggieri, 1962; Dieci & Russo, 1964).

PALEOECOLOGIA:
Especie de aguas marinas someras (Aranki, 1987).

Género: *Loculicytheretta* Ruggieri, 1954

Loculicytheretta pavonia (Brady, 1866)
Lám: XXI, Figs: 7-9.

1866 *Cythere pavonia*, Brady, p. 378, lm. 61: figs. 2a-d.
1968 *Loculicytheretta pavonia* (Brady) - Bonaduce & Masoli, p. 8, lm. 2: figs. 3, 15.
1971 *Loculicytheretta pavonia* (Brady) - Barbeito-Gonzalez, p. 285, lm. 17: figs. 1c, 2c, 3c, 4c.
1976 *Loculicytheretta pavonia* (Brady) - Athersuch & Bonaduce, p. 350, lm. 1: figs. 1-4; lm. 2: figs. 1-10; lm. 3: figs. 1-6.
1979 *Loculicytheretta pavonia* (Brady) - Yassini, p. 378, lm. 3: figs. 13-15.
1987 *Loculicytheretta pavonia* (Brady) - Aranki, p. 74, lm. 23: fig. 5.
1993 *Loculicytheretta pavonia* (Brady) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 6: figs. 3, 4.

MATERIAL: 15 ejemplares: 6 machos y 9 hembras.

DIMENSIONES: VD macho: L = 0,675 mm; H = 0,328 mm.
VD hembra: L = 0,70 mm; H = 0,362 mm.

DESCRIPCIÓN:

Caparazón muy calcificado, de forma subrectangular en **vista lateral externa**, con la VI más grande que la VD. El BA uniformemente redondeado, el BP truncado oblicuamente en su parte posteroventral. El BD casi recto, el BV ligeramente sinuoso.

La VD en **vista lateral interna**, muestra una charnela con el elemento mediano crenulado y el diente anterior prominente

El campo de las huellas musculares está compuesto de una impresión anterior en forma de V 3 o 4 impresiones superpuestas y una impresión mandibular.simple.

La zona marginal presenta una lámina interna ancha, la línea de concreción y el borde interno coinciden.

Ornamentación: constituida por 5 cótuslas, 3 bien definidas y 2 lo son menos. El área, entre estas cóstulas, queda surcado de numerosos foveoles, de forma subcircular y de diferentes tamaños.

La parte posteroventral, de cada valva hembra, muestra 3 profundas depresiones circulares o "loculi". En los machos, la zona marginal posteroventral queda deprimida.

UNIVERSIDAD DE GRANADA
15 JUL. 1993
COMISION DE DOCTORADO

EDAD: Plioceno inferior - Actual.

Segun Oertli (1976, p. 155), esta especie aparece a partir del Plioceno medio.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Balerma).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujera, Tamuda ; Tefalin).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Holoceno-Actual: Chipre (Athersuch & Bonaduce, 1979), Grecia (Barbeito-Gonzalez, 1971), Libia, Tunicia (Bonaduce & Masoli, 1968) y el SE de España (Aranki, 1987).

Pleistoceno: Turquía (Doruk, 1974) e Italia (Ruggieri, 1974; 1980).

Plioceno: Turquía (Doruk, 1974), Italia (Ruggieri, 1974) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

ECOLOGIA:

Especie de la asociación del infralitoral superior, entre 0 m y 25 m de profundidad (Yassini, 1979).

Vive sobre arenas de playa, arenas y detritos de algas (Masoli & Bonaduce, 1968; Athersuch & Bonaduce, 1976).

Familia : LOXOCONCHIDAE Sars 1926

Género: *Loxoconcha* Sars, 1866

Loxoconcha bairdi G. W. Müller, 1912.
Lám: XXII, Fig: 3.

1912 *Loxoconcha bairdi*, G. W. Müller, p. 306: fig. 85.
1975 *Loxoconcha bairdi* G. W. Müller - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 103, lm. 61: figs. 1-7; text-fig. 40.

MATERIAL: 5 valvas.

DIMENSIONES: VD hembra: L = 0,628 mm; H = 0,4 mm.

EDAD: Plioceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Azlá).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: Adriático (Masoli, 1968; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), costas tunecinas (Bonaduche & Masoli, 1968), Mónaco (Rome, 1964) y el golfo de Vizcaya (McKenzie *et al.*, 1979).

Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1974).

ECOLOGIA:

Especie oportunista ubicua (Lachenal & Bodergat, 1990). Vive desde los medios costeros; sobre arenas de playa, arenas con algas y detritos de *Posidonia* (Bonaduce & Masoli, 1968); hasta 125 m de profundidad, con un máximo de abundancia a 70 m (Bonaduce *et al.*, 1975).

Loxoconcha djaffarovi Schneider, 1956
Lám: XXII, Figs: 4-6.

1978 *Loxoconcha djaffarovi* Schneider - Carbonnel, p. 114, lm. 1: figs. 1-3.

MATERIAL: 11 valvas y caparazones.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Cuenca de Sorbas: Miembro Zorreras; los dos primeros niveles (inferiores) carbonatados blancos

DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Considerada como endémica de la Paratetis.
En el Mediterráneo señalada en Córcega, N 17/base N 18; Italia y el SE de España (Vera), techo N 17; SE de Francia, N 19 ? (Carbonnel, 1978) y creta, Messiniense (Sissingh, 1972a; 1976).

Loxoconcha elliptica Brady, 1869
Lám: XXII, Figs: 8, 9.

1868 *Loxoconcha elliptica*, Brady, p. 435, lm. 27: figs. 38, 39; lm. 40: fig. 3.
1975 *Loxoconcha elliptica* Brady - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 106, lm. 63: fig. 14, lm. 67: fig. 10.
1975 *Loxoconcha elliptica* Brady - Breman, p. 65.
1987 *Loxoconcha elliptica* Brady - Aranki, p. 76, lm. 20: figs. 6-8; lm. 21: figs. 1-6.
1987 *Loxoconcha elliptica* Brady - Bekkali, p. 137, lm. 15.

MATERIAL: 12 valvas.

DIMENSIONES: VD macho: L = 0,59-0,66 mm; H = 0,49-0,55 mm.

EDAD: Plioceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: Cap Spartel.
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: el mar Negro, mar de Azov, mar Caspio (Schornikow, 1969), Adriático (Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975), costas tunecinas (Bonaduce & Masoli, 1968), costas mediterráneas francesas (Steger, 1972), SE de España (Aranki, 1987) y el norte de Marruecos (Bekkali, 1987).
El Atlántico norte oriental en general: mar del Norte (Elofson, 1941; Diebel & Pieterzeniuk, 1970), costas francesas (Yassini, 1969; McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1980), costas portuguesas (Paulo & Moutinho, 1983) y las costas marroquíes (Llano, 1981).
Plio-Pleistoceno: Bretaña, Azerbaijan (*in* Aranki, 1987).

ECOLOGIA: Especie de aguas continentales, salobres y marinas.
Carbonel (1980), la señala como forma perifital y eurihalina, que vive en aguas mesohalinas y polihalinas.
Whittaker (1981) y Bekkali (1987), notan la gran tolerancia de esta especie frente a la salinidad (puede vivir en salinidades de 0 hasta 35 ‰.).
En aguas marinas, Bonaduce *et al.* (1975), la señalan a profundidades inferiores a 20 m. en áreas bajo influencia de aguas continentales.

Loxoconcha extendata Bassiouni, 1962
Lám: XXII, Figs: 11, 12.

1962 *Loxoconcha extendata*, Bassiouni, p. 60, lm. 9: figs. 7-9.

MATERIAL: 51 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD macho: L = 0,56-0,6 mm; H = 0,295-0,346 mm.
VD hembra: L = 0,513-0,56 mm; H = 0,3-0,35 mm.

EDAD: Mioceno medio - Plioceno terminal.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: Cap Spartel.
Plioceno inicial: cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mioceno medio del NO de Alemania (Bassiouni, 1962).

Loxoconcha gibberosa Terquem, 1878
Lám: XXII, Fig: 7.

1975 *Loxoconcha gibberosa* Terquem - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 105, lm. 64: figs. 1-7.
1975 *Loxoconcha gibberosa* Terquem - Breman, lm. 9: fig. 137.

MATERIAL: 12 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,7 mm; H = 0,4 mm.

EDAD: Tortoniense - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno final: Cap Spartel, cuenca de Almería (Acebuche).
Tortoniense-Plioceno inicial: cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: Adriático (Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975) y el NO de Europa (Athersuch & Horne, 1985).
Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1974; 1976b).
Plioceno terminal: Rodas (Terquem, 1878).

Loxoconcha kochi Mehes, 1908
Lám: XXIII, Figs: 2-5.

1978 *Loxoconcha kochi* Mehes - Carbonnel, p. 114, lm. 1: figs. 5, 9, 10.

MATERIAL: 76 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD macho: L = 0,52 mm: H = 0,283 mm.

VD hembra: L = 0,5 mm; H = 0,308 mm.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Cuenca de Sorbas:
Miembro Yesares; intercalaciones de niveles arcillosos.
Miembro Sorbas; parte baja.
Miembro Zorreras; niveles carbonatados blancos.

DISTRIBUCIÓNB GENERAL:
Considerada como endémica de la Paratetis.
En el Mediterráneo señalada en Córcega, N 17/base N 18; España (Vera), N 17 y el SE de Francia, N 19 ? (Carbonnel, 1978).

Loxoconcha minima G. W. Müller, 1894

1894 *Loxoconcha minima*, G. W. Müller, p. 344, lm. 39: figs.4, 27, 35.
1969 *Loxoconcha minima* G. W. Müller - Carbonnel, p. 178, lm. 8: figs. 19-21.
1975 *Loxoconcha minima* G. W. Müller - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 108, lm. 62: figs. 13-15.

MATERIAL: 4 valvas.

DIMENSIONES: VI hembra: L = 0,58 mm; H = 0,36 mm.

EDAD: Tortoniense - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Messiniense de Sorbas.
DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Holoceno-Actual: golfo de Nápoles (G. W. Müller. 1894) y el mar Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975).
Tortoniense-Plioceno: SE de Francia (Carbonnel, 1969; Carbonnel & Ballesio, 1982).

ECOLOGIA:
Especie de medios someros, aparece en profundidades inferiores a 56 m (Bonaduce *et al.*, 1975).

Loxoconcha diademeta Ruggieri, 1953

1953 *Loxoconcha diademeta* Ruggieri, p. 111, lm. 4: figs. 29-32; lm. 6: figs. 53-54.
1969 *Loxoconcha diademeta* Ruggieri - Carbonnel, p. 168, lm. 13: figs. 20, 21.

MATERIAL: 2 valvas hembras, derechas

DIMENSIONES: VD hembra: L = 0,556 mm; H = 0,378 mm.

EDAD: Messiniense - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: hallada en el Messiniense de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Cuaternario-Actual: Italia (Ruggieri, 1953).
Plioceno: SE de Francia (Carbonnel, 1969; Carbonnel & Ballesio, 1982).
Messiniense: SE de España (Carbonnel, 1990).

Loxoconcha punctatella (Reuss, 1850)

1850 *Cypridina punctatella*, Reuss, p. 65, lm. 9: fig. 15.
1964 *Loxoconcha punctatella* (Reuss) - Dieci & Russo, p. 84, lm. 13: fig. 12.
1969 *Loxoconcha punctatella* (Reuss) - Carbonnel, p. 179.
1985 *Loxoconcha punctatella* (Reuss) - Carbonel, p. 326, lm. 93: figs. 9, 10.

MATERIAL: 12 valvas.

DIMENSIONES: VD macho: L = 0,769 mm; H = 0,436 mm.

EDAD: Oligoceno - Plioceno inicial.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Plioceno inicial: Italia (Ruggieri, 1962; 1967), SO de España (Moyes, 1973) y el SO de Francia (Moyes, 1965).
Mioceno terminal: el sur del mar Egeo (Sissingh, 1976), Malta (Russo & Bossio, 1976), plataforma de Libia (van Hinte *et al.*, 1981), Italia (Dieci & Russo, 1964; Aruta, 1982), SE de Francia (Carbonnel, 1969); SO de España (Moyes, 1973) y el SO de Francia (Moyes, 1965; Moyes & Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979).
Oligoceno-Mioceno medio: cuenca de Viena (Reuss, 1850), Suiza (Oertli, 1956), SE de Francia (Carbonnel, 1969) y el SO de Francia (Yassini, 1969; McKenzie *et al.*, 1979, Carbonel, 1985).

PALEOECOLOGIA:
Especie de los medios infralitorales (Carbonel, 1985)

Loxoconcha rhomboidea (Fischer, 1855)
Lám:XXIV, Fig: 1, 2.

1969 *Loxoconcha rhomboidea* (Fischer) - Carbonnel, p. 180, lm. 13: fig. 22.

1975 *Loxoconcha rhomboidea* (Fischer) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 109, lm. 59: figs. 8-12, text-fig. 43.
1979 *Loxoconcha rhomboidea* (Fischer) - Yassini, p. 387, lm. 6: figs. 3, 4.
1982 *Loxoconcha rhomboidea* (Fischer) - Llano, p. 139, lm. 1: fig. 10.
1985 *Loxoconcha rhomboidea* (Fischier) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 348, lm. 102: figs. 9, 10; lm. 109. figs. 7-9.
1987 *Loxoconcha rhomboidea* (Fischer) - Aranki, p. 77, lm. 20: figs. 2-5.
1993 *Loxoconcha rhomboidea* (Fischer) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 6: fig. 5.

MATERIAL: 109 valvas y caparazones.

DIMENSIONES:
VD macho: L = 0,667-0,718 mm; H = 0,398-0,417 mm.
VI hembra: L = 0,56-0,61 mm; H = 0,385-0,43 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Cuaternario: Cap Spartel.
Plioceno terminal: Cap Spartel, cuenca de Almería (Acebuche).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tefalin).
Messiniense: cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), Mónaco (Rome, 1942), Marsella (Reys, 1961), SE de España (Aranki, 1987), bahía de Argel (Yassini, 1979), el Atlántico norte oriental (Elofson, 1941), SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985) y las costas atlánticas marroquíes (Llano, 1981).
Pleistoceno: Rodas, Creta (Sissingh, 1972a) e Italia (Ruggieri, 1974; Ciampo, 1976).
Plioceno: el sur del mar Egeo (Sissingh, 1976), SE de Francia (Carbonnel, 1969; Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

ECOLOGIA:
Especie eurihalina: tolera salinidades entre 15 ‰ y 35 ‰ (Carbonel, 1971), y hasta 38 ‰ (Bodergat, 1983).
Lachenal & Bodergat (1990), la presentan como forma oportunista ubicua; aparece desde los medios costeros, mediolitorales abrigados (Carbonel, 1980; Guillaume *et al.*, 1985), hasta 125 m de profundidad (Bonaduce *et al.*, 1975).

Loxoconcha tumida Brady, 1869
Lám: XXII, Figs: 10; Lám: XXII, Fig: 1.

1869 *Loxoconcha tumida*, Brady, p. 48, lm. 8: fig. 11, 12.
1968 *Loxoconcha tumida* Brady - Masoli, p. 55, lm. 3: fig. 34; lm. 12: figs. 191-193.
1969 *Loxoconcha tumida* Brady - Carbonnel, p. 183, lm. 13: figs. 23, 24.
1975 *Loxoconcha tumida* Brady - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 110, lm. 60: figs. 1-7.
1979 *Loxoconcha tumida* Brady - Yassini, p. 387, lm. 6: figs. 1, 2.
1987 *Loxoconcha tumida* Brady - Aranki, p. 77, lm. 10: figs. 12, 13; lm. 11: figs. 4, 5.
1993 *Loxoconcha tumida* Brady - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 6: fig. 6.

MATERIAL: 146 valvas y caparazones.

DIMENSIONES:
VD macho: L = 0,571-0,615 mm; H = 0,34-0,36 mm.
VD hembra: L = 0,615-0,647 mm; H = 0,41-0,436 mm.

EDAD: Messiniense - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tamuda), cuenca de Asilah, cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: Adriático (Masoli, 1968; Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975), Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).
Pleistoceno: Rodas (Sissingh, 1972a), Italia (Ruggieri, 1974; 1976c; Ciampo, 1976).
Plioceno: Egipto (Bassiouni, 1966), el sur del mar Egeo (Sissingh, 1976), SE de Francia (Carbonnel, 1969; Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).
Messiniense: SE de España (Carbonnel, 1990).

ECOLOGIA:
Especie oportunista ubicua (Lachenal & Bodergat, 1990).
En el Adriático, aparece a profundidades inferiores a 125 m, con un máximo de abundancia entre 20 m y 70 m (Bonaduce *et al.*, 1975). Mientras que en el golfo de Ajaccio llega hasta 61 m (Nachite, 1984) y en la bahía de Argel señalada entre 20 m y 40 m de profundidad (Yassini, 1979).

Género: *Lindisfarnia* Horne & Kilenyi, 1981

Lindisfarnia aff. *L. agilis* (Ruggieri, 1967)
Lám: XXIII, Figs: 6-8.

1975 *Loxoconcha aff. L. agilis* Ruggieri - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 102, lm. 65: figs. 9-14; text-fig. 39.
1984 *Loxoconcha agilis* Ruggieri - Nachite, p. 20.
1993 *Loxoconcha agilis* Ruggieri - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, p. .

MATERIAL: 9 valvas.

DIMENSIONES: VD macho: L = 0,57 mm; H = 0,35 mm.
VD hembra: L = 0,56 mm; H = 0,34 mm.

OBSERVASIONES:

Nuestros ejemplares son similares a *Loxoconcha* aff. *L. agilis* Ruggieri de Bonaduce *et al.* (1975, p. 102); y se diferencian de *L. agilis* Ruggieri, del Mioceno medio de Italia, por:

* Ser un poco más pequeños, y más altos en vista lateral.

* Tener el BP menos prominente, y algo más bajo.

Ruggieri (1976c, p. 90), cita *Loxoconcha* sp. 1 aff. *agilis* en el Pleistoceno de Sicilia y, segun el mismo autor, muestra propociones más altas en vista lateral, respecto a la forma miocénica.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Holceno-Actual: bahía de Nápoles (Puri *et al.*, 1964), Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975) y golfo de Ajaccio (Nachite, 1984).

Pleistoceno: ? Sicilia (Ruggieri, 1976c).

Plioceno inicial: NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Gonzalez Delgado *et al.* (1982), citan *Loxoconcha* cf. *agilis* en el Mioceno superior de la cuenca de Guadalquivir (SO de España).

ECOLOGIA:

En el Adriático, esta especie llega hasta 170 m de profundidad, con un máximo de frecuencia a 46 m (Bonaduce *et al.*, 1975).

Nachite (1984) la señala, en el golfo de Ajaccio, hasta 41 m de profundidad, su óptimo de frecuencia corresponde a 38 m.

Lindisfarnia cf. *L. bonaducei* (Ciampo, 1971)

Lám: XXIII, Figs: 10-12.

1980 *Loxoconcha* cf. *L. bonaducei* Ciampo - Colalongo & Pasini. p. 60, lm. 22: fig. 8.

MATERIAL: 98 valvas y caparazones; 32 adultos y 66 jovenes.

DIMENSIONES: VD macho: L = 0,58-0,635 mm; H = 0,32-0,36 mm.
VD hembra: L = 0,513-0,54 mm; H = 0,3-0,32 mm.

OBSERVACIONES:

Forma muy similar a *L. bonaducei* Ciampo, en el contorno general y en los caracteres internos. Se diferencia de esta última, sobre todo, por la ornamentación; en nuestros ejemplares está constituida por una puntuación floja y limitada a la mitad posterior.

EDAD: Plioceno terminal - Pleistoceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno final de la cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Pleistoceno: Italia (Colalongo & Pasini, 1980).

PALEOECOLOGIA:

Especie de aguas profundas, margen continental al epibatial.

Pues, nuestros ejemplares vienen asociados a formas profundas como; *Buntonia, Cytherella, Krithe, Henryhowella* y *Argilloecia*. Además son relativamente frecuentes en las muestras, y presentan jovenes de diferentes estados ontogénicos y adultos de ambos sexos.

En el Pleistoceno de Calabria, se presenta en pocos números, mal preservada y tambien está asociada a formas profundas; pero Colalongo & Pasini (1980, p. 47) la concideran como desplasada o aloctona.

Lindisfarnia dertobrevis (Ruggieri, 1967)
Lám: XXIII, Fig: 9.

1967 *Loxoconcha dertobrevis*, Ruggieri, p. 376: text-figs. 39-41.

MATERIAL: 3 valvas.

DIMENSIONES: VI hembra: L = 0,495 mm; H = 0,31 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Plioceno final.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno terminal de Almería (Acebuche).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Mioceno terminal: Italia (Ruggieri, 1967).

Lindisfarnia cf. *L. dertobrevis* (Ruggieri, 1967)
Lám: XXIV, Figs: 3.

1967 *Loxoconcha dertobrevis*, Ruggieri, p. 376: text-figs. 39-41.

MATERIAL: 7 valvas.

DIMENSIONES: VI hembra: L = 0,69 mm; H = 0,448 mm.

OBSERVACIONES:

Forma muy similar a *L. dertobrevis* Ruggieri y se diferencia de esta, sobre todo, por unas dimensiones más grandes y el BP menos prominente.

Ornamentación: constituida por foveoles, más pequeños y más numerosos, en comparación con la forma figurada por Ruggieri (1967), sobre todo en las zonas posterior y anterior. Además esta última zona muestra dos pequeñas nudosidades apenas visibles.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: hallada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera).

Género: *Sagmatocythere* Athersuch, 1976

Sagmatocythere ? grateloupiana (Bosquet, 1852)

1985 *Sagmatocythere ? grateloupiana* (Bosquet) - Carbonel, p. 326, lm. 93: figs. 3, 4.

MATERIAL: 1 caparazón, localizado en el Plioceno inicial de Charf Akab, probablemente residimentado de los depósitos del Mioceno terminal de la misma cuenca.

DISTIBUCIÓN GENERAL: Atlántica.

Eoceno-Mioceno inferior: SO de Francia (Bosquet, 1852; Yassini, 1969; Moyes & Peypouquet, 1977; McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1985).

PALEOECOLOGIA: Especie de los medios sublitorales, infralitorales (McKenzie *et al.*, 1979; Carbonel, 1985).

Sagmatocythere littoralis (G. W. Müller, 1894)

1894 *Loxoconcha littoralis*, G. W. Müller, p. 346, lm. 27: fig. 9; lm. 29: figs. 1, 7.
1975 *Loxoconcha littoralis* G. W. Müller - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 108, lm. 66: figs. 8-12.

MATERIAL: 1 sola valva derecha, procedente del Plioceno inicial de Tetuán (Bujera).

DIMENSIONES: VD: L = 0,35 mm; H = 0,23 mm.

EDAD: Mioceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Holoceno-Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894) y Grecia (Barbeito-Gonzalez, 1971).

Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1974; 1976c; Ciampo, 1976).

Mioceno: Italia (Ruggieri, 1967) y el SE de Francia (Carbonnel, 1969).

Sagmatocythere multiflora (Norman, 1865)

Lám: XXIV, Figs: 6, 7.

1868 *Cytheropteron multiflora* (Norman) - Brady, p. 449, lm. 29: figs. 38-42.
1969 *Loxoconcha multiflora* (Norman) - Yassini, p. 107.
1979 *Loxoconcha multiflora* (Norman) - Yassini, p. 387, lm. 6: figs. 10, 11.
1985 *Loxoconcha multiflora* (Norman) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 350, lm. 103: figs. 1, 2.
1993 *Sagmatocythere multiflora* (Norman) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 6: figs. 9.

MATERIAL: 54 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,391-0,415 mm; H = 0,2-0,212 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Balerma).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Tefalin), cuencas Asilah y Charf Akab.
Messiniense: cuenca de Charf Akab.
Tortoniense: cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984), bahía de Argel (Yassini, 1979), costas del NO de Europa (Athersuch &

Horne, 1984) y el SO de Francia (Yassini, 1969; McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985).

Plioceno inicial: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

ECOLOGIA:

Especie de los medios circalitorales en el Atlántico (Yassini, 1969; Peypouquet, 1980; Guillaume *et al.*, 1985).

En el Mediterráneo, señalada como forma del epibatial superior (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

En lo que se refiere a profundidades absolutas; en la bahía de Argel se presenta entre 75 m y 180 m (Yassini, 1979). Mientras que en el Mediterráneo norte occidental, Nachite (1984) la señala entre 340 m y 2300 m.

Sagmatocythere napoliana (Puri, 1963)

Lám: XXIV, Figs: 8, 9.

1894 *Loxoconcha mediterranea*, G. W. Müller, p. 347, lm. 26: figs. 33-42 (*nec L. avellana mediterranea* Seguenza, 1882-1886).

1963 *Loxoconcha napoliana*, Ruggieri, p. 5 (*nome nudum*).

1968 *Loxoconcha napoliana* Ruggieri - Masoli, p. 53, lm. 3: fig. 31; lm. 12: figs. 181-184.

1975 *Loxoconcha napoliana* Ruggieri - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 108, lm. 67: figs. 1-8.

1980 *Loxoconcha napoliana* Ruggieri - Colalongo & Pasini, p. 62, lm. 22: fig. 7.

MATERIAL: 12 valvas.

DIMENSIONES: VI macho: L = 0,56 mm; H = 0,256 mm.
VI hembra: L = 0,54 mm; H = 0,276 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno final: Cap Spartel, cuenca de Almería (Acebuche).

Plioceno inicial: cuencas de Asilah y de Tetuán.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: el mar Egeo (Barbeito-Gonzalez, 1971), Adriático (Ascoli, 1964; Masoli, 1968; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894; Puri *et al.*, 1964), Mónaco (Rome, 1964) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).

Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1974; Ciampo, 1976; Colalongo & Pasini, 1980).

Plioceno inicial: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

ECOLOGIA:

Especie de aguas someras, señalada en profundidades inferiores a 85 m en el Adriático, más frecuente a 42 m (Bonaduce *et al.*, 1975).

Vive directamente sobre el fondo, con frecuencia arenoso, y sobre detritos vegetales; y más frecuente en el infralitoral diversificado (Yassini, 1979; Lachenal & Bodergat, 1990).

Sagmatocythere vaisonna (Carbonnel, 1969)

Lám: XXIV, Figs: 4, 5.

1969 *Loxoconcha vaisonna*, Carbonnel, p. 184, lm. 9: figs. 11, 12.

MATERIAL: 73 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI macho: L = 0,47-0,497 mm; H = 0,23-0,238 mm.

VI hembra: L = 0,43- 0,46 mm; H = 0,231-0,24 mm.

EDAD: Mioceno inicial - Plioceno final.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche, Matagorda).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Mioceno: el SE de Francia (Carbonnel, 1969).

Sagmatocythere versicolor (G. W. Müller, 1894)

1894 *Loxoconcha versicolor*, G. W. Müller, p. 346, lm. 27: fig. 4; lm. 28: figs. 5, 10.

1975 *Loxoconcha versicolor* G. W. Müller - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 11, lm. 65: figs. 1-8.

1987 *Loxoconcha versicolor* G. W. Müller - Aranki, p. 78, lm. 10: fig. 1.

MATERIAL: 10 valvas y 3 caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,457 mm; H = 0,22 mm.

EDAD: Mioceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno inicial: cuencas de Asilah y de Tetuán (Bujera).

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: Atlántico - Mediterránea.

Actual: Adriático (Ascoli, 1964, Breman, 1975; Bonaduce *et al*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), costas tunecinas (Bonaduce *et al*., 1979; Lachenal & Bodergat, 1990) y el golfo de Ajaccio (Nachite, 1984).

Pleistoceno: Rodas (Sissingh, 1972a) y Italia (Ruggieri, 1976; Ciampo, 1976).

Plioceno: Karpathos (Sissingh, 1972a), y el SE de España (Aranki, 1987).

Mioceno: Italia (Ruggieri, 1976)

ECOLOGIA:

Especie no fital profunda, y frecuente en los medios circalitorales (Lachenal & Bodergat, 1990).

Señalada entre 20-70 m en las costas de Mónaco (Rome, 1964); entre 61-135 m en el golfo de Ajaccio (Nachite, 1984); y entre 19-224 m en el Adriático, con un máximo de abundancia entre 71-172 m de profundidad (Bonaduce *et al*., 1975).

Sagmatocythere sp. Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, 1993

Lám: XXIV, Figs: 10, 11.

1993 *Sagmatocythere* sp., Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, p. , lm. 6: figs. 10, 11.

MATERIAL: 42 valvas y caparazones, CRO. T040.

DIMENSIONES: VD: L = 0,42 mm; H = 0,22 mm.

DESCRIPCIÓN:

Concha pequeña y gruesa; en **vista lateral externa** es subrectangular, máxima altura en el ángulo cardinal anterior. El BA regularmente redondeado y aplastado en su extremidad. El BD casi recto y pasa, con una ligera curvatura, al proceso caudal que está muy reducido. El BV sinuoso, la zona ventral muestra una expansión alar en su parte posterior, cerca de los 3/4 de la longitud.

La VD en **vista lateral interna**, muestra una charnela compuesta de un diente anterior, liso y rodeado de un alveolo; una depresión larga, estrecha y lisa; un diente posterior crenulado, alrededor de un alvéolo. La VI presenta los elementos correspondientes inversos.

Las huellas musculares están compuestas de una fila de 4 impresiones aductores y una frontal en forma de *L*.

Ornamentación: constituida de foveoles alargados y estrechos, dispuestos en líneas concéntricas más o menos paralelas a los bordes. El tubérculo ocular prominente y liso, a veces puntuado.

La zona posterodorsal muestra un relieve prominente y cubierto de pequeños foveoles. La zona entre el tubérculo ocular y el relieve queda deprimida.

La ornamentación muestra grandes variaciones, desde una reticulación completa y profunda, a una reticulación menos impresa, a grandes foveoles y a veces con áreas lisos.

OBSERVASIONES:

Se diferencia de *Loxoconcha caelata* Ciampo, por la distribución de los foveoles y la forma de la expansión alatiforme.

Loxoconcha littoralis G. W. Müller, además de presentar una forma y distribución de los foveoles diferentes de la nuestra, muestra una cóstula que va del tubérculo ocular, simpre paralela al margen, hasta la zona ventral.

De *Loxoconcha antoniettae* Ruggieri, se distingue esencialmente, por la forma y la distribución de los foveoles en la zona posterior y central.

EDAD: Plioceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera) y la cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Plioceno inferior: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Familia : PARACYTHERIDEIDAE Puri 1957

Género: *Paracytheridea* G. W. Müller, 1894

Paracytheridea depressa G. W. Müller, 1894
Lám: XXV, Fig: 1.

1894 *Paracytheridea depressa*, G. W. Müller, p. 341, lm. 26: figs. 16-26.

1968 *Paracytheridea bovettensis* (Seguenza) - Masoli, p. 48, lm. 11: figs. 165, 166.

1976 *Paracytheridea depressa* G. W. Müller - Ciampo, p. 16, lm. 5: figs. 4-7.

MATERIAL: 104 valvas y caparazones, CRO. T006.

DIMENSIONES: VD: L = 0,56-0,708 mm; H = 0,25-0,354 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tamuda, Tefalin).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Holoceno-Actual: Adriático (Masoli, 1968), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), Marsella (Reys, 1961) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).
Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1952; 1975; Ciampo, 1976).
Plioceno: SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).
Mioceno: Creta (Sissingh, 1972a).

ECOLOGIA:
Especie de aguas someras, vive en diferentes tipos de biotopos: arenosos, arcillosos, *Posidonia* y algas calcáreas (G. W. Müller, 1894; Reys, 1961; Masoli, 1968).

Paracytheridea triquetra (Reuss, 1850)

Lám: XXV, Fig: 2.

1956 *Paracytheridea triquetra* (Reuss) - Oertli, p. 54, lm. 6: figs. 150, 151; lm. 15: figs. 394-396.
1969 *Paracytheridea triquetra* (Reuss) - Carbonnel, p. 187.
1976 *Paracytheridea triquetra* (Reuss) - Ciampo, p. 18, lm. 5: figs. 8-11.
1993 *Paracytheridea triquetra* (Reuss) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 7: fig. 1.

MATERIAL: 72 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,51-0,58 mm; H = 0,2-0,235 mm.

EDAD: Oligoceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera, Tamuda, Tefalin), cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Actual: el Mediterráneo (Ciampo, 1976).
Pleistoceno: Grecia (Sissingh, 1972a), Italia (Ciampo, 1976).

Plioceno: Grecia (Sissingh, 1972a), NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993) y el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).

Mioceno: cuenca de Viena (Reuss, 1850; Oertli, 1956), Creta (Sissingh, 1972a), Italia (Ciampo, 1980), SE de Francia (Carbonnel, 1969) y el SO de Francia (Moyes, 1965; McKenzie *et al.*, 1979).

Oligoceno: Suiza (Oertli, 1956) y el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).

PALEOECOLOGIA:

Especie de los medios sublitorales (McKenzie *et al.*, 1979).

Paracytheridea sp. 8 Barbeito-Gonzalez, 1971

Lám: XXV, Figs: 3, 4.

1971 *Paracytheridea* sp. 8, Barbeito-Gonzalez, p. 306, lm. 30: figs. 1a-2a.

1975 *Paracytheridea* sp. 8 Barbeito-Gonzalez - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 89, lm. 59: figs. 1, 3, 4-6.

MATERIAL: 46 valvas y caparazones, CRO. T007.

DIMENSIONES: VI: L = 0,6-0,64 mm; H = 0,27-0,29 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería.

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Actual: Naxos (Barbeito-Gonzalez, 1971), Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975) y el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984).

ECOLOGIA:

Señalada a profundidades inferiores a 135 m en el Adriático, más frecuente entre 71-121 m (Bonaduce *et al.*, 1975).

En el Mediterráneo norte occidental, aparece entre 38-81 m de profundidad (Nachite, 1984).

Paracytheridea sp. Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, 1993

Lám: XXV, Figs: 5.

1993 *Paracytheridea* sp., Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, p. , lm. 7: fig. 2.

MATERIAL: 24 valvas y caparazones, CRO. T009.

DIMENSIONES: VI: L = 0,65 mm, H = 0,28 mm.

DESCRIPCIÓN:

Concha en **vista lateral externa**, alargada, subrectangular, máxima altura anterior. El BA regularmente redondeado, el BD recto con los ángulos cardinales bien definidos. El BV ligeramente sinuoso, el BP triangular y cóncavo en su parte dorsal.

Ornamentación:

Una cóstula ventral recta se termina en su parte posterior por una expansión alar. Esta cóstula prosigue anteriormente a lo largo del BA, hasta el tubérculo ocular. La espina postalar está bien definida y un poco retrocida hacia abajo.

La cóstula subcentral está mal definida, se dirige oblicuamente desde la parte centroventral hasta la zona posterodorsal, donde se bifurca en dos pequeñas cóstulas.

La superficie de las valvas muestra un reticulado muy fino, y está surcada de canales de poros normales.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujera, Tamuda).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Plioceno inicial: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Familia : CYTHERURIDAE G. W. Müller 1894

Subfamilia : CYTHERURINAE G. W. Müller, 1894

Género: *Eucytherura* G. W. Müller, 1894

Eucytherura complexa (Brady, 1866)
Lám: XXV, Fig: 9.

1894 *Eucytherura complexa* (Brady) - Müller, p. 306, lm. 20: figs. 13, 17; lm. 21: fig. 3.
1972 *Eucytherura complexa* (Brady) - Sissingh, p. 140, lm. 12: fig. 10.
1975 *Eucytherura complexa* (Brady) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 85, lm. 48: figs. 8-14.
1979 *Eucytherura complexa* (Brady) - Yassini, p. 385.
1985 *Eucytherura complexa* (Brady) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 352, lm. 104: figs. 5, 6.

MATERIAL: 52 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,359-0,39 mm; H = 0,201-0,25 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Asilah.
Tortoniense: cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: Adriático (Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), el mar Tirreno (Puri *et al.*, 1969), bahía de Argel (Yassini, 1979), golfo de Vizcaya (Yassini, 1969; Pyepouquet, 1970; McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985), y las costas británicas (Brady, 1866).
Pleistoceno: Rodas (Sissingh, 1972a), Italia (Ciampo, 1976; Colalongo & Pasini, 1980).
Plioceno: Rodas, Creta (Sissingh, 1972a), SE de España (Aranki, 1987).
Mioceno: Italia (Ruggieri, 1967; Ciampo, 1980).

ECOLOGÍA:
Especie de medios circalitorales y epibatiales (McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985).
En el Adriático, aparece a profundidades superiores a 70 m, y hasta 1200 m, con un máximo de abundancia a 170 m (Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975).
En el golfo de Vizcaya ha sido señalada entre 500-1000 m de profundidad (Yassini, 1969).

Eucytherura orthogonia Colalongo & Pasini, 1980
Lám: XXV, Fig: 8.

1980 *Eucytherura orthogonia*, Colalongo & Pasini, p. 102, lm. 21: figs. 4, 5.

MATERIAL: 214 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,42-0,48 mm; H = 0,22-0,236 mm.

EDAD: Plioceno - Pleistoceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá), cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Pleistoceno: Italia (Colalongo & Pasini, 1980).

Género: *Hemicytherura* Elofson, 1941

Hemicytherura gracilicosta Ruggieri, 1953

1953 *Hemicytherura gracilicosta*, Ruggieri, p. 50: figs. 5, 5a-b, 7.
1975 *Hemicytherura gracilicosta* Ruggieri - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 84, lm. 47: fig. 10.
1980 *Hemicytherura gracilicosta* Ruggieri - Colalongo & Pasini, p. 58, lm. 21: fig. 10.
1993 *Hemicytherura gracilicosta* Ruggieri - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 7: fig. 4.

MATERIAL: 72 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,38-0,406 mm; H = 0,2-0,22 mm.

EDAD: Tortoniense - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Tamuda).
Tortoniense: cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Holoceno-Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975).
Pleistoceno: Italia (Ciampo, 1976; Ruggieri, 1976; Colalongo & Pasini, 1980).
Plioceno: Italia (Colalongo & Pasini, 1980) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Ciampo (1981), cita *Hemicytherura* cf. *H. gracilicosta* en el Langhiense-Serravalliense de Sicilia.

Hemicytherura videns (G. W. Müller, 1894)
Lám: XXV, Fig: 10.

1894 *Cytheropteron videns*, G. W. Müller, p. 303, lm. 20: figs. 2-6.
1953 *Hemicytherura videns* (G. W. Müller) - Ruggieri, p. 49: text-figs. 4, 4a-b, 6, 6b.
1968 *Hemicytherura videns* (G. W. Müller) - Masoli, p. 47, lm. 3: fig. 32; lm. 11: figs. 162-164.

1979 *Hemicytherura videns* (G. W. Müller) - Yassini, p. 385, lm. 6: fig. 19.
1981 *Hemicytherura videns* (G. W. Müller) - Llano, p. 117, lm. 2: fig. 35.
1985 *Hemicytherura videns* (G. W. Müller) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 344, lm. 100: figs. 7, 8.

MATERIAL: 57 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,39 mm; H = 0,21 mm.

EDAD: Burdigaliense - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: Cap Spartel, cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

Plioceno inicial: cuenca de Charf Akab, cuenca de Tetuán (Tefalin).

Mioceno terminal: cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: Grecia (Barbeito-Gonzalez, 1971), Chipre, Tunicia (Athersuch, 1979), Adriático (Masoli, 1968), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894; Puri *et al.*, 1964), Mónaco (Rome, 1964), Marsella (Reys, 1961, 1965b), golfo de Lion (Nachite, 1984, Peypouquet & Nachite, 1983; 1984), bahía de Argel (Yassini, 1979), plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981), golfo de Vizcaya (Yassini, 1969; Carbonel, 1971; McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985), Irlanda (Hoskin, 1974 *in* Athersuch, 1979).

Plio-Pleistoceno: el sur del mar Egeo (Sissingh, 1976), Italia (Ruggieri, 1974; 1976c; Ciampo, 1976) y el SO de Francia (Yassini, 1969).

Mioceno: el sur del mar Egeo (Sissingh, 1976), SO de España (Borragan ,1964) y el SO de Francia (Yassini, 1969; Moyes & Peypouquet, 1977).

ECOLOGIA: Especie fital, de los ámbitos mediolitorales e infralitorales.

Vive en biotopos de algas calcáreas y algas rojas de playas rocosas (Yassini, 1969) y sobre vegetales marinos en general (Lachenal & Bodergat, 1990).

Carbonel (1971), la señala en salinidades superiores a 27 ‰, y hasta 39,53 ‰ (Athersuch, 1979).

Por lo que se refiere a la batimetría, esta especie ha sido hallada a profundidades entre 8-14 m en el Adriático(Bonaduce *et al.*, 1975); y entre 13-18 m en el golfo de Lion (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

Género: *Pseudocytherura* Dubowsky, 1939

Pseudocytherura calcarata (Seguenza, 1880)
Lám: XXV, Figs: 6, 7.

1880 *Cytheropteron calcaratum*, Seguenza, p. 365, lm. 17: fig. 53.
1968 *Pseudocytherura calcarata* (Seguenza) - Masoli, p. 49, lm. 11: figs. 167-169.
1972 *Pseudocytherura calcarata* (Seguenza) - Sissingh, p. 144, lm. 12: fig. 12.
1975 *Pseudocytherura calcarata* (Seguenza) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 90, lm. 50: figs. 7-12.
1979 *Pseudocytherura cacarata* (Seguenza) - Yassini, p. 386, lm. 9: fig. 7, 11.
1985 *Pseudocytherura calcarata* (Seguenza) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 344, lm. 100: figs. 5, 6.
1987 *Pseudocytherura calcarata* (Seguenza) - Aranki, p. 80, lm. 13: fig. 8.
1993 *Pseudocytherura calcarata* (Seguenza) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 7: fig. 3.

MATERIAL: 12 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,82-0,86 mm; H = 0,372-0,41 mm.

EDAD: Mioceno - Actual.
Aparece a partir del Plioceno inicial en el Mediterráneo

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Azlá).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: Adriático (Ascoli, 1964; Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975), costas tunecinas (Bonaduce *et al.*, 1979), bahía de Argel (Yassini, 1979), plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981) y el golfo de Vizcaya (Yassini, 1969; Guillaume *et al.*, 1985).
Pleistoceno: Rodas (Sissingh, 1972a), Italia (Ascoli, 1964; Benson & Sylvester-Bradley, 1971; Ruggieri, 1974; Ciampo, 1976; Colalongo & Pasini, 1980).
Plioceno: Grecia (Sissingh, 1972a), Italia (Colalongo & Pasini, 1980), SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987), NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993) y el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).
Mioceno: el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).

ECOLOGIA:
Especie de los medios infralitorales (McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985).
Señalada entre 2-55 m en la bahía de Argel (Yassini, 1979) Y entre 30-80 m en la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).

Género: *Semicytherura* Wagner, 1957

Semicytherura acuticostata (Sars, 1866)
Lám: XXV, Figs: 11, 12.

1925 *Cytherura acuticostata* Sara - Sara, p. 210, lm. 98: fig. 1.
1968 *semicytherura acuticostata* (Sars) - Masoli, p. 38, lm. 3: fig 25; lm. 9: figs. 135, 136.
1975 *Semicytherura acuticostata* (Sars) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 69, lm. 40: figs. 1-5.
1981 *Semicytherura acuticostata* (Sars) - Llano, p. 103, lm. 2: fig. 28.
1985 *Semicytherura acuticostata* (Sars) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 344, lm. 100: figs. 9, 10.
1987 *Semicytherura acuticostata* (Sars) - Aranki, p. 80, lm. 13: fig. 6.
1993 *Semicytherura acuticostata* (Sars) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 7: figs. 5, 6.

MATERIAL: 329 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,423-0,474 mm; H = 0,226-0,25 mm.
VI: L = 0,436-0,487 mm; H = 0,224-0,244 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: Cap Spartel, cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuencas de Charf Akab y de Tetuán (Bujera, Tefalin).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: mar Egeo, Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975; Breman, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), costas tunecinas (Lachenal & Bodergat, 1990), Mónaco (Rome, 1964), Marsella (Reys, 1965b), bahía de Argel (Yassini, 1979), costas atlánticas marroquíes (Llano, 1981), golfo de Vizcaya (Yassini, 1969; Carbonel, 1971; Peypouquet, 1971; McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985), Paises Bajos (Wagnes, 1957), costas británicas, Irlanda (Sars, 1928), el mar del Norte, Noruega (Brady, 1868; Sars, 1928) y el mar Báltico (Elofson, 1941).
Pleistoceno: Creta, Rodas (Sissingh, 1972a), Italia (Ruggieri, 1974; 1976c; Ciampo, 1976; Colalongo & Pasini, 1980).
Plioceno: Grecia (Sissingh, 1972a; 1976), Italia (Colalongo & Pasini, 1980), SE de España (Aranki, 1987) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

ECOLOGIA: Especie euritérmica, eurihalina y euribática.

Vive, en salinidades superiores a 28 ‰ (Elofson, 1941); y sobre algas calcáreas y fondos arenosos (G. W. Müller, 1894; Bonaduce *et al.*, 1975).

Desde el punto de vista de la batimetría, señalada desde los medios costeros hasta 194 m de profundidad; con un máximo de frecuencia entre 70-125 m (Bonaduce *et al.*, 1975).

Semicytherura alifera (Ruggieri, 1959)

Lám: XXVI, Fig: 1.

1894 *Cytherura alata*, G. W. Müller, p. 288, lm. 18: fugs. 1, 7, 8; lm. 19: fig. 9 (*nec C. alata* Lienenklaus, 1894).
1959 *Cytherura alifera*, Ruggieri, p. 204 (*nome nuovo*).
1968 *Semicytherura alifera* (Ruggieri) - Masoli, p. 39, lm. 10: figs. 137, 138.
1975 *Semicytherura alifera* (Ruggieri) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 70, lm. 44: figs. 3-9.
1979 *Semicytherura alifera* (Ruggieri) - Yassini, p. 384, lm. 9: figs. 14-17.
1981 *Semicytherura alifera* (Ruggieri) - Llano, p. 104, lm. 2: fig. 29.
1987 *Semicytherura alifera* (Ruggieri) - Aranki, p. 81, lm. 13: fig. 2.
1993 *Semicytherura alifera* (Ruggieri) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 7: fig. 7.

MATERIAL: 46 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,404-0,423 mm; H = 0,205-0,223 mm.
VI: L = 0,448-0,452 mm; H = 0,205-0,21 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno inicial: cuencas de Asilah y Tetuán (Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: Naxos (Barbeito-Gonzalez, 1971), Adriático (Masoli, 1968; Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894; Puri *et al.*, 1964), costas tunecinas (Lachenal & Bodergat, 1990), bahía de Argel (Yassini, 1979) y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).

Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1974; 1976c; 1980; Ciampo, 1976).

Plioceno: el SE de Eapaña (Aranki, 1987) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

ECOLOGIA:

Especie fital, vive frecuentamente sobre detritos de algas y algas calcáreas; muy frecuente en el infralitoral diversificado y llega hasta el circalitoral superior (G. W. Müller, 1894; Lachenal & Bodergat, 1990).

Aparece a profundidades inferiores a 125 m (Bonaduce *et al.*, 1975) y más frecuente alrededor de 15 m (Masoli, 1968).

Semicytherura arcachonensis Yassini, 1969

Lám: XXVI, Figs: 2, 3.

1969 *Semicytherura arcachonensis*, Yassini, p. 89, lm. 34: figs. 2-5, 8-11.
1981 *Semicytherura arcachonensis* Yassini - Llano, p. 105, lm. 2: fig. 21.
1985 *Semicytherura arcachonensis* Yassini - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 346, lm. 101: figs. 4, 5.

MATERIAL: 92 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD macho: L = 0,564-0,592 mm; H = 0,251-0,258 mm.
VI macho: L = 0,551-0,628 mm; H = 0,256-0,277 mm.
CC macho: E = 0,242 mm.
VD hembra: L = 0,487-0 519 mm; H = 0,244-0,262 mm.
VI hembra: L = 0,487-0,513 mm; H = 0,244-0,256 mm.
CC hembra: E = 0,256 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno terminal de Cap Spartel.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántica.
Actual: golfo de Vizcaya (Yassini, 1969; Peypouquet, 1971; McKenzie *et al.*, 1979) y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).

ECOLOGIA:
Especie de los medios infralitorales, arenoso-arcillosos con *Zostera* (Yassini, 1969).
Señalada a profundidades entre 20-40 m; y en salinidades superiores a 26 ‰ (Yassini, 1969).

Semicytherura bracata reducta Carbonnel, 1969

1969 *Semicytherura bracata reducta*, Carbonnel, p. 197, lm. 10: fig. 16.
1980 *Semicytherura sp. 3.*, Ciampo, p. 7, lm. 2: fig. 5.
1981 *Semicytherura bracata reducta* Carbonnel - Ciampo, p. 55.

MATERIAL: 3 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,41 mm; H = 0,2 m.

EDAD: Mioceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Messiniense de Sorbas y muy escasamente representada.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Langhianse-Messiniense: Sicilia (Ciampo, 1980; 1981).
Burdigaliense: el SE de Francia (Carbonnel, 1969).

Semicytherura calabra Ruggieri, 1976
Lám: XXVI, Fig: 4.

1976 *Semicytherura calabra*, Ruggieri, p. 97: figs. 8, 9.
1980 *Semicytherura calabra* Ruggieri - Colalongo & Pasini, p. 66, lm. 30: figs. 1, 2.
1993 *Semicytherura calabra* Ruggieri - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 7: fig. 8.

MATERIAL: 37 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,385 mm; H = 0,179 mm.

EDAD: Plioceno - Pleistoceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1980; Colalongo & Pasini, 1980).

Semicytherura costata (G. W. Müller, 1894)

1894 *Cytherura costata*, G. W. Müller, p. 295, lm. 8: figs. 11, 15; lm. 32: fig. 33.
1975 *Semicytherura costata* (G. W. Müller) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 71, lm. 44: fig. 13.
1979 *Semicytherura costata* (G. W. Müller) - Yassini, p. 21, lm. 21: figs. 2, 3.

MATERIAL: 78 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,45 mm; H = 0,17 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Holoceno-Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), Marsella (Reys, 1965b), SE de España (Aranki, 1987) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).
Pleistoceno: Rodas (Sissingh, 1972a), Italia (Ciampo, 1976).
Plioceno: Rodas (Sissingh, 1972a).

ECOLOGIA:
Especie de aguas someras, vive entre algas, y ha sido señalada entre 2-55 m de profundidad (G. W. Müller, 1894; Yassini, 1979).

Semicytherura cribiformis (G. W. Müller, 1894)

1894 *Cytherura cribiformis*, G. W. Müller, p. 295, lm. 17: figs. 1, 6; lm. 19: fig. 10.
1987 *Semicytherura cribiformas* (G. W. Müller) - Aranki, p. 81, lm. 21: fig. 9.

MATERIAL: 8 valvas.

DIMENSIONES: VD macho: L = 0,49 mm; H = 0,282 mm.
VD hembra: L = 0,467 mm; H = 0,282 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: bahía de Nápoles (G. W. Müller, 1894), costas tunecinas (Lachenal & Bodergat, 1990), Marsella (Reys, 1965b) y el SE de España (Aranki, 1987).
Plio-Pleistoceno: Italia (Ciampo, 1976) y el SE de España (Aranki, 1987).

ECOLOGIA:
Especie fital, vive sobre *Posidonia* y detritos vegetales, más frecuente en el infralitoral diversificado y llega hasta el circalitoral superior (G. W. Müller, 1894; Lachenal & Bodergat, 1990).

Semicytherura incongruens (G. W. Müller, 1894)

Lám: XXVI, Figs: 5-11.

1894 *Cytherura incongruens*, G. W. Müller, p. 296, lm. 17: figs. 2, 7, 8; lm. 19: fig. 7.

1968 *Semicytherura incongruens* (G. W. Müller) - Masoli, p. 40, lm. 10: figs. 141-144.

1975 *Semicytherura incongruens* (G. W. Müller) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 72, lm. 22: figs. 3-5.

1979 *Semicytherura incongruens* (G. W. Müller) - Yassini, p. 384, lm. 9: figs. 9, 15, 21.

1981 *Semicytherura incongruens* (G. W. Müller) - Llano, p. 106, lm. 2: fig. 27.

1984 *Semicytherura incongruens* (G. W. Müller) - Peypouquet & Nachite, p. 152, lm. 1: fig. 4.

1987 *Semicytherura incongruens* (G. W. Müller) - Aranki, p. 82, lm. 22: figs. 3-5.

MATERIAL: 62 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,51 mm; H = 0,25 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: canal de Limski (Uffenorde, 1972), Adriático (Ascoli, 1964; Masoli, 1968; Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975), bahía de Nápoles (G. W. Müller, 1894; Puri *et al.*, 1964), Tunicia (Bonaduce & Masoli, 1968; Bonaduce *et al.*, 1979; Lachenal & Bodergat, 1990), Mónaco (Rome, 1964), el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).

Plio-Pleistoceno: Turquía (Doruk, 1979) e Italia (Ruggieri, 1974; Ciampo, 1976).

ECOLOGIA:

Especie oportunista costera, vive en los medios supralitorales a infralitorales (Yassini, 1979; Nachite, 1984; Lachenal & Bodergat, 1990).

Ciliberto & Pugliese (1981, p. 75), la señalan como forma muy común, entre 0 y 50 m, en el Mediterráneo; y llega hasta 125 m de profundidad (Bonaduce *et al.*, 1975).

Semicytherura cf. *S. inversa* (Seguenza, 1880)
Lám: XXVI, Fig: 12.

1993 *Semicytherura* cf. *S. inversa* (Seguenza) - Nachite, Bakkali & Martinez Gallego, p. , lm. 7: fig. 9.

MATERIAL: 192 valvas y caparazones, CRO. T030.

DIMENSIONES: VD macho: L = 0,538-0,564 mm; H = 0,231-0,308 mm.

VD hembra: L = 0,513-0,526 mm; H = 0,308 mm.

OBSERVACIONES:

El contorno general, los carácteres internos y las dimensiones son típicamente de *S. inversa* (seguenza). Se diferencia de esta última, sobre todo, por una ornamentación menos marcada y una expansión alar menos evidente; rasgos ornamentales que aproximan nuestros ejemplares a *S. cribiformis* (G. W. Müller, 1894).

Bonaduce *et al.* (1975) y Colalongo & Pasini (1980) han descrito dos formas muy similares a *S. inversa* (Seguenza), respectivamente *Semicytherura* aff. *S. inversa*, actual del mar Adriático y *Semicytherura* cf. *S. inversa* del Plio-Pleistoceno de Calabria. Estas dos formas, además de tener una ornamentación más impresa que la nuestra, presentan un recorrido diferente de la expansión caudal, en su parte dorsal.
En nuestra forma el recorrido, desde el ángulo cardinal posterior hasta el proceso caudal, tiene forma de un arco ligeramente cóncavo hacia arriba. Mientras que en las dos formas citadas anteriormente, este recorrido es sinuoso con una flexión en la base del proceso caudal.

EDAD: Plioceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Plioceno inicial: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Semicytherura kaloderma Bonaduce & Pugliese, 1975

1975 *Semicytherura kaloderma*, Bonaduce & Pugliese, lm. 1: figs.

1, 2, 4.

1975 *Semicytherura kaloderma* Bonaduce & Pugliese - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 73, lm. 42: figs. 14, 15.

MATERIAL: 8 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,5 mm; H = 0,321 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno inicial de Tetuán (Azlá, Tamuda).

DISTIBUCIÓN GENERAL: Mediterráneo.

Holoceno-Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975) y las costas tunecinas (Bonaduce & Pugliese, 1975).

Plioceno inicial: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993)

Semicytherura mediterranea (G. W. Müller, 1894)

1894 *Cytherura mediterranea*, G. W. Müller, p. 289, lm. 18: fig. 6; lm. 19: fig. 18.

1975 *Semicytherura mediterranea* (G. W. Müller) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 74, lm. 41: figs. 6-8.

MATERIAL: 22 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,482 mm; H = 0,216 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Holoceno-Actual: Adriático (Bonaduce *et al.* 1975), bahía de Nápoles (G. W. Müller, 1894), costas tunecinas (Bonaduce & Masoli, 1968; Bonaduce *et al.*, 1979) y Marsella (Reys, 1965b).

Plio-Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1976c).

ECOLOGIA:

Señlada, en las costas tunecinas, desde los medios costeros (Bonaduce & Masoli, 1968) hasta 175 m (Bonaduce *et al.*, 1979). En el Adriático aparece entre 70-121 m de profundidad (Bonaduce *et al.*, 1975).

Semicytherura oculta Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975
Lám: XXVII, Fig: 1.

1975 *Semicytherura oculta*, Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 74, lm. 43: figs. 6-9.

MATERIAL: 3 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,46 mm, H = 0,22 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno final de la cuenca de Almería (Balerma).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Actual: el mar Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975).

Semicytherura paradoxa (G. W. Müller, 1894)
Lám: XXVII, Fig: 2.

1894 *Cytherura paradoxa*, G. W: Müller, p. 294, lm. 17: figs. 3, 9; lm. 19: fig. 12.
1966 *Semicytherura paradoxa* (G. W. Müller) - Masoli, p. 43, lm. 10: figs. 147-149.
1975 *Semicytherura paradoxa* (G. W: Müller) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 74, lm. 44: figs. 1, 2.

MATERIAL: 124 valvas y caparazones..

DIMENSIONES: VD: L = 0,508-0,515 mm; H = 0,257-0,262 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almeria (Acebuche, Balerma).
Plioceno inicial: cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), bahía de Nápoles (G. W. Müller, 1894), costas tunecinas (Lachenal & Bodergat, 1990), Mónaco (Rome, 1964) y Marsella (Reys, 1961; 1965b).
Plio-Pleistoceno: Grecia (Sissingh, 1976) e Italia (Ruggieri, 1974; 1976c; Ciampo, 1976; Colalongo & Pasini, 1980).

ECOLOGIA:

Especie fital, frecuente en el infralitoral diversificado y llega hasta el circalitoral superior (Lachenal & Bodergat, 1990).

Bonaduce *et al.* (1975), la señalan a profundidades inferiores a 70 m, en el Adriático, y sobre arenas medianas y finas.

Semicytherura producta (Brady, 1868)

1868 *Cytherura producta*, Brady, p. 443, lm. 32: figs. 60, 61.
1928 *Cytherura producta* Brady - Sars, p. 209, lm. 97. fig. 2.
1969 *Semicytherura producta* (Brady) - Yassini, p. 89.
1979 *Semicytherura producta* (Brady) - Yassini, p. 384, lm. 9: figs. 13, 20.
1981 *Semicytherura producta* (Brady) - Llano, p. 108, lm. 2. fig. 30.

MATERIAL: 2 valvas adultas y 4 jovenes.

DIMENSIONES: VD: L = 0,5 mm.

EDAD: Plioceno inicial – Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: Cap Spartel.
Plioceno inicial: cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico – Mediterránea.
Holoceno-Actual: Noruega (Sars, 1928), costas británicas (Brady, 1868; Brady & Norman, 1889), golfo de Vizcaya (Yassini, 1969; Carbonel, 1971; McKenzie *et al.*, 1979), plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).

ECOLOGIA:
Especie de los medios litorales a sublitorales (McKenzie *et al.*, 1979) y vive sobre fondos arenoso-arcillosos (Sars, 1928).

Semicytherura rarecostata Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975

Lám: XXVII, Figs: 3, 4.

1975 *Semicytherura rarecostata*, Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 76, lm. 46: figs. 10-12.

MATERIAL: 85 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,334-0,34 mm; H = 0,175-0,182 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno final de la cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975).
Pleistoceno: Italia (Ciampo, 1976; Ruggieri, 1980).

ECOLOGIA:
Señalada, en el Adriático, entre 24-135 m de profundidad, con un máximo de abundancia a 50-71 m y sobre arenas finas y medianas (Bonaduce *et al.*, 1975).

Semicytherura cf. *S. stillfera* Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975

Lám: XXVII, Fig: 6.

1975 *Semicytherura stillfera*, Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 80, lm. 43: figs. 1-5.

MATERIAL: 5 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,46-0,465 mm; H = 0,23-0,235 mm.

OBSERVACIONES:
Forma muy similar a *S. stillfera*, definida por Bonaduce *et al.*(1975) en los sedimentos actuales del Adriático, sobre todo en el contorno general de las valvas y en los carácteres internos. Se diferencia de esta última por:
* La cóstula mediana, longitudinal, que recorre toda la valva en *S. stillfera*, llega solamente hasta la mitad longitud de las valvas en nuestra forma.
* La reticulación, en el área dorsal y anterodorsal, paralela a la cóstula mediana en la forma de Bonaduce *et al.*(1975), es oblicua a esta última cóstula mediana en la nuestra.

EDAD: Plioceno inicial.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Bujera).

Semicytherura sulcata (G. W. Müller, 1894)

Lám: XXVII, Fig: 5.

1894 *Cytherura sulcata*, G. W. Müller, 297, lm. 17: figs. 4, 10; lm. 19: fig. 19.
1968 *Semicytherura sulcata* (G. W. Müller) - Masoli, p. 45, lm. 10: figs. 156, 157.
1975 *Semicytherura sulcata* (G. W. Müller) - Bonaduce, Ciampo, & Masoli, p. 80, lm. 39: figs. 6-.10.
1979 *Semicytherura sulcata* (G. W. Müller) - Yassini, p. 385, lm. 8: figs. 20, 23-25.
1984 *Semicytherura sulcata* (G. W. Müller) - Peypouquet & Nachite, p. 152, lm. 1: fig. 3.
1987 *Semicytherura sulcata* (G. W. Müller) - Aranki, p. 82, lm. 22: figs. 6-9; lm. 23: figs. 1-4.

MATERIAL: 45 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD macho: L = 0,539 mm; H = 0,231 mm.
VD hembra: L = 0,487 mm; H = 0,231 mm.

EDAD: Messiniense? - Actual.
Solamente se ha encontrado una valva en el Messiniense de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Cuaternario: Cap Spartel.
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera).
Messiniense?: cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: mar Tirreno (Ruggieri, 1959), Adriático (Ascoli, 1964; Masoli, 1968; Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975), bahía de Nápoles (G. W. Müller, 1894; Puri *et al.*, 1964), Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984), Marsella (Reys, 1961), bahía de Argel (Yassini, 1979) y la costa atlántica marroquí (Llano, 1981).
Pleistoceno: Turquía (Doruk, 1979), Italia (Ruggieri, 1974).

ECOLOGIA:
Bonaduce *et al.* (1975), en el Adriático, la señalan a profundidades inferiores a 119 m, con un máximo de frecuencia a 40-70 m.
En el Mediterráneo norte occidental, considerada como especie del infralitoral interno y aparece a profundidades entre 10-56 m (Nachite, 1984).

Semicytherura sp. Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, 1993
Lám: XXVII, Fig: 7.

1993 *Semicytherura* sp., Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, p. , lm, 7: fig. 10.

MATERIAL: 41 valvas y caparazones, CRO. T031.

DIMENSIONES: VD: L = 0,50 mm; H = 0,24 mm.
VI: L = 0,52 mm; H = 0,23 mm.

DESCRIPCIÓN:

Caparazón grueso, en **vista leteral externa** subromboidal, con un proceso caudal evidente en posición dorsal. Expansión alatiforme cerca del ángulo posteroventral, puntiaguda en su parte terminal. El BD casi recto, el BA presenta la máxima protuberancia en el tercio inferior. El BV ligeramente sinuoso.

Ornamentación: Consiste en una reticulación muy evidente, salvo en la zona central, dorsocentral y anterodorsal; además la superficie está cubierta de puntuaciones.

La zona posterodorsal está limitada por dos cóstulas: una dorsal, casi paralela a este borde, y va del ángulo cardinal posterior hasta la mitad de la longitud. La otra, del mismo tamaño, mediana y oblicua. Entre esta última cóstula y la expansión alar queda una depresión pronunciada, con una fina reticulación y puntuada.

OBSERVACIONES:

Forma muy similar a *S. calabra* Ruggieri, (1976, p. 97, figs. 8, 9) del Pleistoceno de Sicilia, y se diferencia de esta por:

* Las dimensiones, nuestra forma es más grande.
* La falta de la cóstula media en la forma de Ruggieri.
* El contorno del BA, y sobre todo la protuberancia en su tercio inferior que es muy acusada en nuestra forma.

EDAD: Plioceno inicial.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Plioceno inicial: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Semicytherura sp.
Lám: XXVII, Fig: 8.

MATERIAL: 8 valvas adultas y 2 jovenes.

DIMENSIONES: VD: L = 0,487-0,513 mm; H = 0,256-0,269 mm.

DESCRIPCIÓN:

Caparazón grueso, en **vista lateral externa** alargado, con un proceso caudal evidente, en posición dorsal y curvado hacia arriba, así su parte dorsal queda concava. El BA regularmente redondeado, el BD casi recto y el BV ligeramente sinuoso.

Expansión alatiforme cerca del ángulo posteroventral, puntiaguda en su parte terminal.

Ornamentación: constiuida por una cóstula bien definida, que continúa la expansión alar hacia el BA. En su mitad posterior, se presenta una pequeña cóstula. Las dos cóstulas están unidas entre ellas por unas depresiones relativamente profundas.

Un reticulado fino recorre la parte posterior de las valvas, mientras que la zona ventral muestra unas 3 a 4 cóstulas muy finas.

Las zonas central y anterior quedan lisas.

DISTRIBUCIÓN: localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Bujera), y muy escasamente representada.

Subfamilia : CYTHEROPTERINAE Hanai, 1957

Género: *Cytheropteron* Sars, 1866

Cytheropteron bifidum Colalongo & Pasini, 1980

Lám: XXVII, Figs: 9, 10.

1980 *Cytheropteron bifidum*, Colalongo & Pasini, p. 82, lm. 11. figs. 1-9.

MATERIAL: 89 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,404-0,436 mm.
VI: L = 0,41-0,423 mm.

EDAD: Plioceno - Pleistoceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno terminal de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Plio-Pleistoceno: Italia (Colalongo & Pasini, 1980).

Cytheropteron circumactum Colalongo & Pasini, 1980

1980 *Cytheropteron circumactum*, Colalongo & Pasini, p. 84, lm. 12:

figs. 1-7.

MATERIAL: 18 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,6 mm; H = 0,3 mm.

EDAD: Plioceno - Pleistoceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno inicial de la cuenca Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Plioceno terminal-Pleistoceno: Italia (Colalongo & Pasini, 1980).

Cytheropteron garganicum Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975

1975 *Cytheropteron garganicum*, Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 91, lm. 55: figs. 7-13; text-fig. 35.
1980 *Cytheropteron garganicum* Bonaduce, Ciampo & Masoli - Colalongo & Pasini, p. 54, lm. 16: figs. 6-8.

MATERIAL: 2 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,485 mm; H = 0,26 mm.

EDAD: Plioceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Plioceno inicial de la cuenca de Tetuán (Tefalin).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Actual: el Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975).
Holoceno: el golfo de Lion (Nachite, 1984), el mar de Alborán (Nachite, 1984; Elant, 1985).
Pleistoceno: Italia (Colalongo & Pasini, 1980) y el golfo de Lion (Nachite, 1984), el mar de Alborán (Nachite, 1984; Elant, 1985) y el golfo de Cádiz (Elant, 1985).
Plioceno inicial: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

ECOLOGIA:
Forma de aguas profundas (Bonaduce *et al.*, 1975). Hallada en sondeos a 1850-2200 m de profundidad, en el Mediterráneo norte occidental, y a 1375 m en el mar de Alborán (Nachite, 1984).

Cytheropteron lancei Carbonnel, 1969.
Lám: XXVIII, Figs: 1, 2.

1969 *Cytheropteron (Aversovalva) lancei*, Carbonnel, p. 203, lm. 10: figs. 13-15.
1980 *Cytheropteron (Aversovalva) lancei* Carbonnel - Ciampo, p. 7, lm. 2: fig. 9.

MATERIAL: 27 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,41 mm, H = 0,205 mm.

EDAD: Mioceno inicial - Plioceno terminal.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Matagorda).
Messiniense: cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Mioceno final: Italia (Ciampo, 1980) y el SO de España (González-Regalado & Ruiz Muñoz, 1990).
Mioceno inicial: Italia (Ciampo, 19819 y el SE de Francia (Carbonnel, 1969).

Cytheropteron latissimum (Norman, 1865)
(non *C. latissimum* (Norman)-Sars, 1928, p. 223, lm. 103)
Lám: XXVII, Figs: 11.

1985 *Cytheropteron latissimum* (Norman) - Guillaume, Peypouquet, Tetart, p. 350, lm. 103: figs. 11, 12.

MATERIAL: 95 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0.5-0,528 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Actual: golfo de Vizcaya (Peypouquet, 1971; McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al*, 1985).

ECOLOGIA:
Forma de los medios circalitorales (McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985).

Peypouquet (1971), la señala entre 100-200 m de profundidad en el golfo de Vizcaya.

Cytheropteron latum G. W. Müller, 1894

1894 *Cytheropteron latum*, G. W. Müller, p. 300, lm. 20: figs. 3, 8; lm. 21: figs. 10-14.

1975 *Cytheropteron latum* G. W. Müller - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 95, lm. 53: figs. 9-14.

MATERIAL: un centenar de valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,449-0,464 mm; H = 0,25-0,259 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada únicamente en el Plioceno terminal de Almería (Acebuche, Matagorda).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Actual-Holoceno: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894) y el golfo de Cádiz (Elant, 1985).

Pleistoceno: Grecia (Aruta, 1982) y el golfo de Cádiz (Elant, 1985).

Mioceno terminal: Italia (Aruta, 1982).

Cytheropteron rectum Colalongo & Pasini, 1980

1980 *Cytheropteron rectum*, Colalongo & Pasini, p. 94, lm. 8: figs. 3-7.

MATERIAL: 26 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,6 mm; H = 0,3 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Pleistoceno.

DISTRIBUCION REGIONAL: localizada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Matagorda).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Pleistoceno: Italia (Colalongo & Pasini, 1980).

Cytheropteron rotundatum G. W. Müller, 1894

1894 *Cytheropteron rotundatum*, G. W. Müller, p. 301, lm. 20: figs. 4, 10; lm. 21: fig. 20.
1968 *Cytheropteron rotundatum* G. W. Müller - Masoli, p. 50, lm. 2: fig. 23; lm. 11: figs. 170-172.
1975 *Cytheropteron rotundatum* G. W. Müller - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 96, lm. 53: figs. 1-7.
179 *Cytheropteron rotundatum* G. W. Müller - Yassini, p. 386, lm. 10: figs. 19-21.
1985 *Cytheropteron rotundatum* G. W. Müller - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 352, lm. 104: figs. 3, 4.

MATERIAL: 8 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,41 mm; H = 0,23 mm.

EDAD: Mioceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: hallada en el Plioceno terminal de Cap Spartel.

DISTRIBUCIÓN GENARAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: las costas del Mediterráneo norte en general (Bonaduce *et al.*, 1975), el mar Negro (Schornikow, 1969), la bahía de Argel (Yassini, 1979), el golfo de Vizcaya (Peypouquet, 1971; McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985) y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).

Pleistoceno: Rodas (Sissingh, 1972a) e Italia (Colalongo & Pasini, 1980).

Mioceno-Plioceno: Francia y el SE de España (Aranki, 1987).

ECOLOGIA:

Aparece desde los medios infralitorales, pero suele ser más frecuente en ámbitos profundos, circalitortales a epibatiales. Pues su máximo de abundancia corresponde a 170-210 m de profundidad en el Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975).

Cytheropteron trapezium Colalongo & Pasini, 1980

Lám: XXVIII, Figs: 4-6.

1980 *Cytheropteron trapezium*, Colalongo & Pasini, p. 98, lm. 13: figs. 4-8.

MATERIAL: 176 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,436-0,462 mm; H = 0,218-0,256 mm.

EDAD: Plioceno - Pleistoceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: Cap Spartel y la cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuencas de Asilah y de Tetuán (Azlá).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Pleistoceno: Italia (Colalongo & Pasini, 1980).

Cytheropteron vespertilio (Reuss, 1850)
Lám: XXVIII, Fig: 3.

1850 *Cypridina vespertilio*, Reuss, p. 81, lm. 11: figs. 13a-c.
1967 *Cytheropteron vespertilio* (Reuss) - Ruggieri, p. 368, lm. 37: fig. 10.
1975 *Cytheropteron vespertilio* (Reuss) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 101, lm. 52: figs. 7-12.

MATERIAL: 52 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,64 mm; L = 0,346 mm.

EDAD: Mioceno - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).
Tortoniense: cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: el Mediterráneo en general (Bonaduce et al., 1975; Nachite, 1984) y las costas británicas (Whatley & Masson, 1979).
Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1967; Ciampo, 1976) y el golfo de Cádiz (Elant, 1985).
Plioceno: Italia (Ruggieri, 1967) y el SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982).
Mioceno: cuenca de Viena (Reuss, 1850), Baviera (Lienenklaus, 1896), Italia (Ruggieri, 1967) y el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).

ECOLOGIA:
Aparece a profundidades superiores a 34 m, con un máximo a 210 m, en el Adriático (Bonaduce *et al*, 1975). En el Mediterráneo norte occidental llega hasta 835 m de profundidad (Nachite, 1984).

Cytheropteron sp.
Lám: XXVIII, fig: 7.

MATERIAL: 3 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,833 mm; H = 0,5 mm.

DESCRIPCIÓN:

Caparazón relativamente grande y grueso, en **vista lateral externa** subovalado, con un evidente proceso caudal algo más bajo que la mitad altura. El BD regularmente arqueado y pasa al BA con una ligera concavidad, este último es redondeado y relativamente estrecho. El BV ligeramente sinuoso.

Ornamentación: La expansión alatiforme es de forma arqueada y se termina sin espinas.

Un reticulado muy fino recorre la superficie de las valvas, además de una densa puntuación.

DISTRIBUCIÓN: localizada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Balerma).

UNIVERSIDAD DE GRANADA
15 JUL. 1993
COMISIÓN DE DOCTORADO

Familia : XESTOLEBERIDIDAE Sars 1928

Género: *Xestoleberis* Sars, 1866

Xestoleberis communis G. W. Müller, 1894
Lám: XXVIII, Figs: 10, 11.

1894 *Xestoleberis communis*, G. W. Müller, p. 338, lm. 25: figs. 32, 33, 39; lm. 25: figs. 1, 6.
1968 *Xestoleberis communis* G. W. Müller - Masoli, p. 59, lm. 3: fig. 36; lm. 13: figs. 203-205.
1976 *Xestoleberis communis* G. W. Müller - Athersuch, p. 296, lm. 10: figs. 1, 3-5; text-fig. 10b.
1979a *Xestoleberis communis* G. W. Müller - Yassini, p. 389, lm. 11: figs. 3, 4.
1993 *Xestoleberis communis* G. W. Müller - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 8: figs. 1-3.

MATERIAL: 765 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,56-0,63 mm; H = 0,37-0,43 mm.

ONTOGENIA:

Cuatro estados ontegénicos (A-1 hasta A-4) bien definidos han sido separados (Text-Fig: 33), y probablemente dos individuos del estado ontogénico A-5.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: Cap Spartel y la cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

Plioceno inicial: las cuencas de Asilah, Charf Akab y Tetuán.

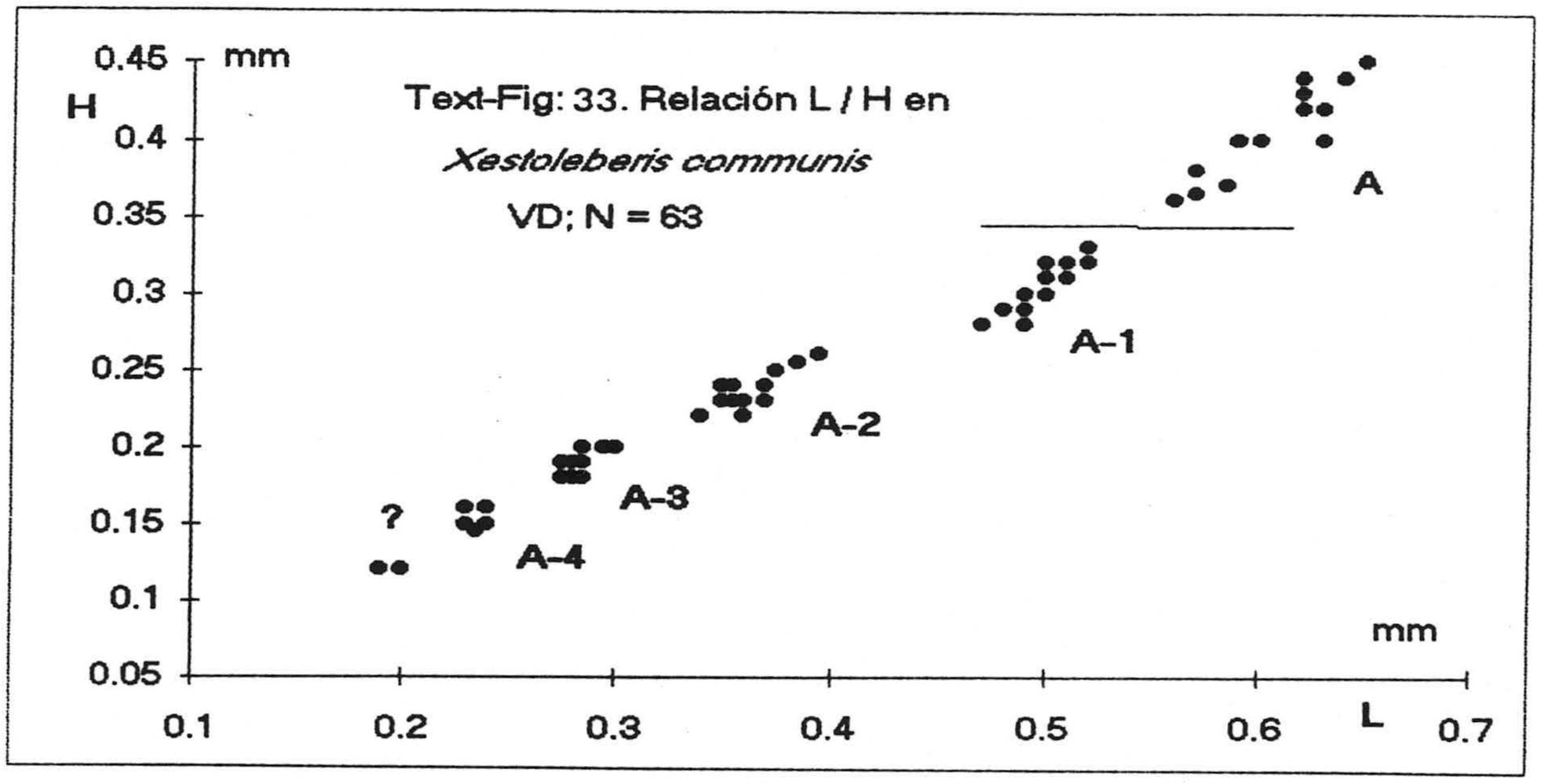
Tortoniense: cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: el Mediterráneo en general (Athersuch, 1976; Nachite, 1984).

Plio-Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1952; 1975; Ciampo, 1976; Colalongo & Pasini, 1980), el SE de España (Aranki, 1987) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

ECOLOGIA: Especie ubicua, oportunista; vive desde los ámbitos mediolitorales hasta los circalitorales (Lachenal & Bodergat, 1990).
Bodergat (1983), la señala en salinidades de hasta 38 ‰.



Text-Fig: 33. Relación L / H en *Xestoleberis communis* VD; N = 63

Xestoleberis dispar G. W. Müller, 1894
Lám: XXVIII, Fig: 8.

1894 *Xestoleberis dispar*, G. W. Müller, p. 334, lm. 25: figs. 2, 3, 9, 35.

1968 *Xestolerberis dispar* G. W. Müller - Masoli, p. 59, lm. 13: figs. 206, 207.

1975 *Xestoleberis dispar* G. W. Müller - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 124, lm. 73: figs. 1-3.

1987 *Xestoleberis dispar* G. W. Müller - Aranki, p. 85, lm. 14: fig. 4.

MATERIAL: 130 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,53-0,565 mm; H = 0,31-0,33 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Holoceno-Actual: Adriático (Masoli, 1968; Breman, 1975; Bonaduce et al., 1975), bahía de Nápoles (G. W. Müller, 1894), costas tunecinas (Bonaduce & Masoli, 1968), Monaco (Rome, 1964) y las costas de Marsella (Reys, 1961).
Pleistoceno: Italia (Ciampo, 1976; Colalongo & Pasini, 1980).
Plioceno: SE de Francia (Carbonnel & Ballesio, 1982), SE de España (Aranki, 1987) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Ciampo (1980), cita *Xestoleberis* cf. *X. dispar* en el Messiniense de Sicilia.

ECOLOGIA: Especie, como la precedente, ubicua, oportunista y vive en aguas con salinidades de hasta 38 ‰ (Bodergat, 1983; Lachenal & Bodergat, 1990).

Xestoleberis intermedia Brady, 1868
Lám: XXVIII, Figs: 12, 13.

UNIVERSIDAD DE GRANADA
15 JUL. 1993
COMISION DE DOCTORADO

1868 *Xestoleberis intermedia*, Brady, p. 94, lm. 12: figs. 3-7.
1993 *Xestoleberis intermedia* Brady - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 8: fig. 5.

MATERIAL: 60 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,8 mm; H = 0,39mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: Cap Spartel y la cuenca de Almería.
Plioceno inicial: cuenca de Asilah.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: el Levante (Brady, 1868), las costas sicilianas (Athersuch, 1976) y el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984).
Plioceno: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Xestoleberis plana G. W. Müller, 1894
Lám: XXIX, Fig: 1.

1894 *Xestoleberis plana*, G. W. Müller, p. 333, lm. 25: figs. 1, 7, 8, 13, 18-24, 31, 36.
1976 *Xestoleberis plana* G. W. Müller - Athersuch, p. 299.
1979 *Xestoleberis plana* G. W. Müller - Yassini, p. 389, lm. 11: figs. 15-17.
1993 *Xestoleberis plana* G. W. Müller - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 8: fig. 6.

MATERIAL: 80 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,65 mm; H = 0,36 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería.
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Holoceno-Actual: bahía de Nápoles (G. W. Müller, 1894), costas tunecinas (Lachenal & Bodergat, 1990), Marsella (Reys, 1961) y la bahía de Argel (Yassini, 1979a).
Pleistoceno: Italia (Ciampo, 1976).
Plioceno: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

ECOLOGIA:
Especie fital, más frecuente en el infralitoral diversificado (Lachenal & Bodergat, 1990).

Xestoleberis plauta Athersuch, 1976
Lám: XXVIII, Fig: 9.

1976 *Xestoleberis plauta*, Athesuch, p. 293, lm. 4: figs. 1-4; lm. 5: figs. 1-6; lm. 17: figs. 1, 5.
1979 *Xestoleberis plauta* Athersuch - Athersuch, lm. 2: fig. 2.
1993 *Xestoleberis plauta* Athersuch - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 8: fig. 4.

MATERIAL: 9 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,62 mm; H = 0,28 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: Cap Spartel.
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Actual: Chipre (Athersuch, 1976; 1979).
Plioceno: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Xestoleberis perula Athersuch, 1976
Lám: XXVIII, Fig:14.

1976 *Xestoleberis perula*, Athersuch, p. 291, lm. 6: figs. 1-4; lm. 7: figs. 1-7; lm. 8: figs. 1, 2; lm. 10: fig. 2.
1979 *Xestoleberis perula* Athersuch - Athersuch, lm. 2: fig. 5.

MATERIAL: 27 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,61-0,67 mm; H = 0,3-0,335 mm.

EDAD: Plioceno terminaal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente hallada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Actual: Chipre (Athersuch, 1976; 1979) y las costas tunecinas (Lachenal & Bodergat, 1990).

ECOLOGIA:
Especie fital, vive generalmente sobre algas, y más frecuentemente en el infralitoral diversificado (Lachenal & Bodergat, 1990).
Athesuch (1976), la señala en salinidades de hasta 39 ‰.

Xestoleberis sexmaculata Athersuch, 1976.
Lám: XXIX, Fig: 2.

1976 *Xestoleberis sexmaculata*, Athersuch, p. 293, lm. 12: figs. 1-4.

MATERIAL: 15 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,54 mm; H = 0,31 mm.

EDAD: Tortoniense - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería.
Plioceno inicial: cuenca de Asilah.

Tortoniense: cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Actual: costas italianas y de Madeira (Athersuch, 1976).

Xestoleberis sp. A Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, 1993.
Lám: XXIX, Figs: 3-5.

1993 *Xestoleberis sp. A*, Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, p. , lm. 8: fig. 7; lm. 9: figs. 4, 5.

MATERIAL: 41 valvas y caparazones, CRO T014 y 015.

DIMENSIONES: VD: L = 0,62 mm; H = 0,37 mm.
VI: L = 0,59 mm; H = 0,36 mm.
E/2 = 0,2 mm.

EDAD: Plioceno.

DESCRIPCIÓN:

VI en **vista lateral externa** ovalada, estrecha e su parte anterior. El BD largamente arqueado, el BV convexo, el BP regularmente redondeado. El BA oblicuo en su parte superior y estrechamente arqueado en la inferior. Máxima altura un poco detras de la mitad longitud.

CC en **vista dorsal** biconvexo, aplastado ventralmente. Parte anterior puntiaguda y la posterior sutruncada. La VD adelanta la VI en la parte anterior y en la zona posteroventral del labium. La VI recubre la VD en la parte anterodorsal y posterodorsal.

La VD en **vista interna** muestra una pequeña zona marginal, con un vestíbulo muy reducido, sobre todo en la parte ventral y posterior.

Un labium, relativamente desarrollado, se presenta alrededor del ángulo posteroventral.

La mancha ocular es relativamente pequeña, las manchas opacas no son visibles.

OBSERVACIONES:

El contorno de las valvas, la presencia del labium y la estrechez de la ZM en su parte ventral y posterior, la diferencian facilmente de muchas especies del género *Xestoleberis*, de forma más o menos globosa como: *X. cypria* Athersuch (1976), *X. margaritea* (Brady, 1866), *X. ventricosa* G. W. Müller (1894), *X. reymenti* Ruggieri (1967) y *X. glabrescens* (Reuss, 1850).

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Balerma).

Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Plioceno: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Xestoleberis sp. B. Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, 1993
Lám: XXIX, Figs: 6-8.

1993 *Xestoleberis* sp. B, Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, p. , lm. 7: fig. 8; lm. 9: fig. 6.

MATERIAL: 47 valvas y caparazones, CRO T016 y 017.

DIMENSIONES: VI: L = 0,78 mm; H = 0,57 mm.

EDAD: Plioceno.

DESCRIPCIÓN:

VI en **vista lateral externa** ovalada, el BD regularmente arqueado y pasa sin ángulos al BP y BV, formando un solo arco. El BA estrechamente arqueado, y muestra sendas constricciónes en sus zonas ventral y dorsal. El BV convexo.

La VD, a diferencia de la VI, presenta el BD más recto en la zona de la charnela.

CC en **vista dorsal**; biconvexo, globoso, con la máxima anchura un poco detrás del centro. La parte anterior puntiaguda, la posterior arqueada regularmente. La VI adelanta la VD en la zona anterior y la recubriendo a lo largo de la zona posterior, de la parte posterodorsal hasta la zona posteroventral.

La VD en **vista interna** muestra una ZM muy restringida en su parte ventral y posterior. La ZM anterior presenta unos 20 CPM, cortos y raramente bifurcados.
A lo largo de la zona posteroventral, la VD muestra un labium; en su mitad la ZM presenta una ligera constricción.

Mancha ocular bien visible. Algunas valvas muestran una mancha opaca, en forma de una banda alargada ventrodorsalmente en el área central de la valva.

OBSERVACIONES:

Se diferencia de *Xestoleberis* sp. A por las dimensiones, la forma del labium y la constricción de la ZM en su parte posteroventral. Además en vista dorsal la VI adelanta la VD en *Xestoleberis* sp. B.

Como en *Xestoleberis* sp .A, esta especie puede ser diferenciada de las especies de aspecto general más o menos globoso, por el contorno de las valvas, el labium y las características de la ZM.

Con *X. communis* G. W. Müller, nuestra forma presenta una gran afinidad y sobre todo la VD en vista interna. Se diferencia de la forma de Müller fácilmente por el elemento mediano de la charnela no crenulado.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería (Balerma).
Plioceno inicial: las cuencas de Asilah y de Tetuán (Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Plioceno: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Xestoleberis sp. C Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, 1993.

Lám: XXIX, Figs: 9-11.

1993 *Xestoleberis* sp. C, Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, p. , lm. 8: fig. 9.

MATERIAL: 20 valvas y caparazones, CRO T020.

DIMENSIONES: VD: L = 0,59 mm; H = 0,3 mm.

EDAD: Plioceno.

DESCRIPCIÓN:
La VD en **vista lateral externa** alargada, subrectangular. El BD largamente arqueado, el BP regularmente redondeado, el BA ligeramente incurvado hacia abajo. El BV ligeramente sinuoso y muestra una especie de abultamiento en la zona posteroventral.
En **vista interna**, la mancha ocular bien visible, la ZM muy reducida sobre todo en su parte posterior, y sin labium. Los CPM son cortos y rectos, unos 15 en la ZM anterior.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería.
Plioceno inicial: cuencas de Asilah y de Tetuán (Bujera).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Plioceno: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

Familia : BYTHOCYTHERIDAE Sars 1866

Género: *Bythocythere* Sars, 1866

Bythocythere constricta Sars, 1866
Lám: XXIX, Fig: 12.

1928 *Bythocythere constricta* Sars - Sars, p. 235, lm. 108: fig. 1.
1981 *Bythocythere constricta* Sars - Llano, p. 148, lm. 3: fig. 1.
1985 *Bythocythere constricta* Sars - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 354, lm. 105: fig. 8, 9.

MATERIAL: 21 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,767 mm; H = 0,385 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche, Balerma).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-actual: costas noruegas (Sars, 1928), golfo de Vizcaya (Yassini, 1969; Peypouquet, 1970; McKenzie *et al.*, 1979; Guillaume *et al.*, 1985) y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).

ECOLOGIA.
Especie de los medios infralitorales a circalitorales (Yassini, 1969; McKenzie *et al.*, 1979).
Señalada entre 28-330 m de profundidad en el golfo de Vizcaya (Yassini, 1969), y entre 25-130 m en la platafoma atlántica marroquí (Llano, 1981).

Género: *Bythoceratina* Hornibrook, 1952

Bythoceratina aviformis Ruggieri, 1960.

1960 *Bythoceratina ? aviformis*, Ruggieri, p. 6, lm. 1: fig. 9; lm. 2: fig. 4.
1981 *Bythoceratina aviformis* Ruggieri - Ciampo, p. 71, lm. 5: fig. 2.

MATERIAL: 2 valvas.

EDAD: Mioceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Tortoniense de Charf Akab y muy escasamente representada.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Langhiense: Italia (Ruggieri, 1960; Ciampo, 1981) y Malta (Russo & Bossio, 1976).

Género: *Pseudocythere* Sars, 1866

Pseudocythere cf. *P. caudata* Sars, 1866
Lám: XXIX, Fig: 13.

1928 *Pseudocythere caudata* Sars - Sars, p. 239, lm. 109: fig. 2.

MATERIAL: 2 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,683 mm; H = 0,279 mm.

DISTRIBUCIÓN: localizada en Messiniense de la cuenca de Sorbas (miembro Abad).

OBSERVACIONES:

Forma con el contorno externo muy similar a *P. caudata* Sars. Se diferencia de esta última especie por tener unas dimensiones más grandes y por ser un poco más baja; por ello parece más alargada y se asemeja más a los machos de *P. caudata*. Pero al contrario de éstos, nuestra forma muestra el BD casi recto, y no ligeramente cóncavo, además de tener una razón L/H más alta.

Familia: PARADOXOSTOMATIDAE Brady & Norman 1889

Género: *Paradoxostoma* Fischer, 1855

Paradoxostoma rarum G. W. Müller, 1894
Lám: XXIX, Fig: 14.

1894 *Paradoxostoma rarum*, G. W. Müller, p. 320, lm. 23: fig. 14.
1979 *Paradoxostoma rarum* G. W. Müller - Yassini, p. 389, lm. 11: fig. 9.

MATERIAL: 12 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,478 mm, H = 0,2 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Actual: golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894) y la bahía de Argel (Yassini, 1979).

Paradoxostoma semile G. W. Müller, 1894
Lám: XXIX, Figs: 17, 18.

1894 *Paradoxostoma semile*, G. W. Müller, p. 318, lm. 22: fig. 30; lm. 23: figs. 2, 25, 27, 32.
1968 *Paradoxostoma semile* G. W. Müller - Masoli, p. 58, lm. 3: fig. 30; lm. 13: figs. 197-199.
1975 *Paradoxostoma semile* G. W. Müller - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 120, lm. 71: figs. 10, 11.
1984 *Paradoxostoma semile* G. W. Müller - Peypouquet & Nachite, p. 159, lm. 4. fig. 11.

MATERIAL: 6 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,9 mm; H = 0,38 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno terminal de Cap Spartel.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: Adriático (Masoli, 1968; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), el Mediterráneo norte occidental (Peypouquet & Nachite, 1984) costas tunecinas (Lachenal & Bodergat, 1990), Mónaco (Rome, 1964), Marsella (Reys, 1961), el SE de España (Aranki, 1987) y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).

Pleistoceno: Italia (Ruggieri, 1952; 1975; Ciampo, 1976).

ECOLOGIA:

Especie fital, más frecuente en el mediolitoral y el infralitoral diversificado (Lachenal & Bodergat, 1990).

Señalada a profundidades inferiores a 20 m en el Adriático (Masoli, 1968).

Paradoxostoma variabile (Baird, 1835)
Lám: XXIX, Fig: 16.

1928 *Paradoxostoma variabile* (Baird) - Sars, p. 256, lm. 116.
1979 *Paradoxostoma variabile* (Baird) - Yassini, p. 389, lm. 11: fig. 12.
1993 *Paradoxostoma* cf. *P. variabile* (Baird) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 8: fig. 10.

MATERIAL: 12 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 0,54 mm; H 0,32 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: Cap Spartel.
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: costas noruegas y británicas (Sars, 1928), el mar Báltico (Rosenfeld, 1979), golfo de Vizcaya (Yassini, 1969; Peypouquet, 1971; McKenzie *et al.*, 1979) y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).

ECOLOGIA:
Especie fital de ámbitos salobres, mediolitorales a infralitorales (Yassini, 1969; McKenzie *et al.*, 1979).
Rosenfeld (1979), la señala en el Báltico en salinidades entre 12 ‰ y 22 ‰.

Paradoxostoma versicolor G. W. Müller, 1894
Lám: XXIX, Fig: 15.

1894 *Paradoxostoma versicolor*, G. W. Müller, p. 322, lm. 23: figs. 8, 49.

1969 *Paradoxostoma versicolor* G. W. Müller - Carbonnel, p. 209, lm. 10: figs. 26, 27.

MATERIAL: 6 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,565 mm.

EDAD: Burdigaliense - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: cuenca de Almería.
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.
Holoceno-Actual: golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), costas tunecinas (Lachenal & Bodergat, 1990) y las costas de Marsella (Reys, 1965a).
Pleistoceno: Sicilia (Ruggieri, 1976c).
Burdigaliense: el SE de Francia (Yassini, 1969).

ECOLOGIA:
Especie fital de los ámbitos mediolitorales e infralitorales diversificados (Lachenal & Bodergat, 1990).

Género: *Paracytherois* G. W. Müller, 1894

Paracytherois flexuosa (Brady, 1867)
Lám: XXX, Fig: 1.

1867 *Paradoxostoma flexuosum*, Brady, p. 198.
1975 *Paracytherois flexuosa* (Brady) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 121, lm. 71: figs. 6-8.
1984 *Paracytherois flexuosa* (Brady) - Peypouquet & Nachite, p. 159, lm. 4: fig. 17.

MATERIAL: 4 valvas.

DIMESIONES: VD: L = 0, 6 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno terminal: Cap Spartel.
Plioceno inicial: cuenca de Charf Akab.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: costas británicas y holandesas (Sars, 1928), golfo de Vizcaya (Yassini, 1969; McKenzie *et al.*, 1979), el Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975) y el golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894) y el Mediterráneo norte occidental (Peypouquet & Nachite, 1984).
Pleistoceno: Sicilia (Ruggieri, 1976c).

ECOLOGIA:
Especie de los medios infralitorales, y vive en salinidades desde el 27 ‰ (Yassini, 1969).

Superfamilia : CYPRIDACEA Baird 1845

Familia : MACROCYPRIDIDAE G. W. Müller 1912

Género: *Macrocypris* Brady, 1868

Macrocypris adriatica Breman, 1975
Lám: XXX, Figs: 2-4.

1975a *Macrocypris adriatica*, Breman, p. 210, lm. 2: figs. 6a-c; lm. 4: figs. 17a-d.
1975b *Macrocypris adriatica* Breman - Breman, p. 80, lm. 2: fig. 14.

MATERIAL: 5 valvas y 1 caparazón.

DIMENSIONES: VD: L = 2,25 mm; H = 0,845 mm.

EDAD: Tortoniense - Holoceno.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: hallada en el Tortoniense de la cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno: el mar de Alborán (Nachite, 1984; Elant, 1985).

Pleistoceno: Adriático (Berman, 1975a), Italia (Colalongo & Pasini, 1980), el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984), el mar de Alborán (Nachite, 1984; Elant, 1985) y el golfo de Cádiz (Elant, 1985).

ECOLOGIA:

Especie de los medios batiales, de bajas temperaturas (Breman, 1975a).

Macrocypris sp.
Lám: XXX, Figs: 5, 6.

MATERIAL: 2 valvas de las fotografías.

DIMENSINES: VD: L = 2,07 mm; H = 0,773 mm.

DESCRIPCIÓN:

VD en **vista lateral externa**, alargada subtriangular con la máxima altura en la parte central. El BD arqueado, el BA estrechamente redondeado y el BV casi recto. El BP recto y oblicuo, con la extremidad posterior puntiaguda y situada en le parte ventral.

La VI, a diferencia de la derecha, muestra el BD recto en su parte central, un poco inclinado hacia atrás, y pasa a los bordes anterior y posterior con ángulos obtusos y bastante netos.

La VI en **vista interna** muestra un lámina interna relativamente ancha, caracteres internos no visibles.

Caparazón liso.

DISTRIBUCIÓN: únicamente localizada en el Plioceno terminal de Almería (Balerma).

Familia : ILYOCYPRIDIDAE Kaufmann 1900

Género: *Ilyocypris* Brady & Norman, 1889

Ilyocypris gibba (Ramdohr, 1808)
Lám: XXXI, Figs: 8-10.

1969 *Ilyocypris gibba* (Ramdohr) - Carbonnel, p. 27, lm. 11: fig. 7.
1986 *Ilyocypris biplicata* (Koch, 1838) - Bekkali, p. 122, lm. 13.
1993 *Ilyocypris biplicata* (Koch, 1838) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 8: figs. 11, 12.

MATERIAL: 48 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,85-1,1 mm.

EDAD: Eoceno terminal ? - Actual.

OBSERVACIONES:

Meisch (1988, p. 160) considera *I. gibba* (Ramdohr) como sinónimo de *I. biplicata* (Koch), la diferencias se notan solamente en la ornamentación de las valvas.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Cuaternario-Plioceno superior: Cap Spartel.
Plioceno: cuenca de Tetuán (Tabula).
Messiniense: cuenca de Sorbas (Miembros Sorbas y Zorreras).

DISTRIBUCIÓN GENERAL:

Actual: Europa, Africa del Norte, América del Norte (Sars, 1928) y el mar Caspio (Yassini & Ghareman, 1976).
Holoceno: Paises Bajos (Wagner, 1957).
Plioceno: SE de Francia (Carbonnel, 1969), el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).
Mioceno: Francia (Carbonnel, 1969; McKenzie *et al.*, 1979).
Oligoceno terminal: Alemania (Straub, 1952).
Eoceno terminal ?: el SO de Francia (McKenzie *et al.*, 1979).

ECOLOGIA:

Especie dulceacuícola, estenohalina y vive en salinidades de hasta 1,5 ‰ (Bekkali, 1986). Mientras que Carbonel (1972) la señala en salinidades entre 0,5 y 6 ‰

Forma de aguas permanentes y temporales, prefiere sobre todo los fondos limosos y arcillosos ricos en vegetación (Elofson, 1938; Bekkali, 1986).

Familia : PONTOCYPRIDIDAE G. W. Müller 1894

Género: *Pontocypris* Sars, 1866

Pontocypris acuminata (G. W. Müller, 1894).

1894 *Erythrocypris acuminata*, G. W. Müller, p. 259, lm. 11: figs. 5, 6, 40-42.

1975 *Pontocypris acuminata* (G. W. Müller) - Breman, p. 81, lm. 11: fig. 17.
1975 *Pontocypris acuminata* (G. W. Müller) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 25, lm. 9: figs. 1, 2.
1984 *Pontocypris acuminata* (G. W. Müller) - Peypouquet & Nachite, p. 159, lm. 4: fig. 1.

MATERIAL: 4 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,52 mm; H = 0,28 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Holoceno-Actual: Adriático (Breman, 1975; Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), Marsella (Reys, 1965b) y el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

Pleistoceno: Italia (Ciampo, 1976).

Plioceno inicial: el SE de España (Aranki, 1987).

ECOLOGIA:

Especie fital, nadadora activa, vive sobre algas y detritos de las aguas someras hasta los medios circalitorales (G. W. Müller, 1894, Reys, 1965b).

Género: *Argilloecia* Sars, 1866

Argilloecia acuminata G. W. Müller, 1894
Lám: XXX, Figs: 7-9.

1894 *Argilloecia acuminata*, G. W. Müller, p. 261, lm. 12: figs. 1, 2, 12, 22.
1975 *Argilloecia acuminata* G. W. Müller - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 26, lm. 8: figs. 1-5.
1979 *Argilloecia acuminata* G. W. Müller - Yassini, p. 376, lm. 10: figs. 8, 9.
1981 *Argilloecia acuminata* G. W. Müller - Llano, p. 46, lm. 4: fig. 15.
1984 *Argilloecia acuminata* G. W. Müller - Peypouquet 6 Nachite, lm. 1: fig. 11.

MATERIAL: 22 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,52-0,594 mm; H = 0,21-0,23 mm.

EDAD: Langhiense - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Matagorda).
Tortoniense: cuenca de Sorbas.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: el Mediterráneo en general (Bonaduce *et al.*, 1975), el mar de Alborán (Nachite, 1984; Elant, 1985), el golfo de Cádiz (Elant, 1985) y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).

Pleistoceno: Adriático (Breman, 1975a), Italia (Colalongo & Pasini, 1980), el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984), el mar de Alborán (Nachite, 1984; Elant, 1985) y el golfo de Cádiz (Elant, 1985).

Plioceno: Italia (Colalongo & Pasini, 1980).

Mioceno: Italia (Dieci & Russo, 1964; Ciampo, 1980; 1981).

ECOLOGIA:

Aparece desde 60 m de profundidad en el Adriático, más frecuente entre 100-200 m (Breman, 1975a; Bonaduce *et al.*, 1975).

Para Nachite (1984), Peypouquet & Nachite (1983; 1984), esta especie domina la asociación de Ostrácodos, en el Mediterráneo norte occidental, entre 700-2000 m de profundidad.

En la plataforma atlántica marroquí, Llano (1981) la señala entre 40-200 m de profundidad.

Argilloecia robusta Bonaduce, Ciampo & Masoli, 1975

Lám: XXX, Figs: 10-12.

1975 *Argilloecia robusta*, Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 27, lm. 8: figs. 11-15; text-fig. 7.

1981 *Argilloecia robusta* Bonaduce, Ciampo & Masoli - Llano, p. 47,lm. 4: fig. 14.

MATERIAL: 34 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,435-0,44 mm; H = 0,184-0,187 mm.

EDAD: Plioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en el Plioceno terminal de la cuence de Almería (Balerma, Matagorda).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Holoceno-Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), costas tunecinas (Bonaduce *et al.*, 1979), el mar de Alborán (Nachite, 1984; Elant, 1985), el golfo de Cádiz (Elant, 1985) y la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981).

Pleistoceno: el Mediterráneo norte occidental (Nachite, 1984), el mar de Alborán (Nachite, 1984; Elant, 1985) y el golfo de Cádiz (Elant, 1985).

ECOLOGIA:

En el Adriático, aparece a profundidades superiores a 71 m, con un máximo de frecuencia entre 125-194 m (Bonaduce *et al.*, 1975).

En el Mediterráneo norte occidental señalada entre 160-2640 m de profundidad (Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

Argilloecia tenuis Ciampo, 1981

1981 *Argilloecia tenuis*, Ciampo, p. 60, lm. 2: figs. 1, 2; lm. 6: fig. 1.

MATERIAL: 8 valvas.

EDAD: Aquitaniense - Tortoniense.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en el Tortoniense de la cuenca de Sorbas, y escasamente representada.

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Mediterránea.

Aquitaniense-Tortoniense: Italia (Ciampo, 1981).

Género: *Propontocypris* Sylvester-Bradley, 1947

Propontocypris intermedia (Brady, 1868).

Lám: XXX, Figs: 13.

1868 *Pontocypris intermedia*, Brady, p. 220, lm. 14: figs. 1, 2.

1975 *Propontocypris intermedia* (Brady) - Bonaduce, Ciampo & Masoli, p. 26, lm. 9: figs. 3, 4.

MATERIAL: 14 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 0,76 mm; H = 0,34 mm.

EDAD: Plioceno inicial - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:

Plioceno terminal: Cap Spartel y la cuenca de Almería (Acebuche).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.

Actual: Adriático (Bonaduce *et al.*, 1975), golfo de Nápoles (G. W. Müller, 1894), costas tunecinas (Lachenal & Bodergat, 1990), golfo de Ajaccio (Nachite, 1984), Mónaco (Rome, 1942) y las costas de Marsella (Reys, 1961; 1965b)

Holoceno: Adriático (Breman, 1975a).

Plioceno inicialfe: el SE de España (Aranki, 1987).

Ciampo (1980), cita *Propontocypris* cf. *P. intermedia* en el Tortoniense-Messiniense de Sicilia.

ECOLOGIA:

Especie nadadora, vive en aguas someras, aunque ha sido señalada en medios circalitorales, donde puede ser frecuente (G. W. Müller, 1894; Nachite, 1984; Lachenal & Bodergat, 1990).

Propontocypris cf. *P. perifera* (G. W. Müller, 1894)
Lám: XXX, Fig: 14.

1894 *Pontocypris perifera*, G. W. Müller, p. 247, lm. 10: figs. 1-3, 18-20, 22-24; lm. 38: fig. 52.

MATERIAL: 48 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VD: L = 0,625 mm; H = 0,33 mm.

OBSERVACIONES:

Caparazón en **vista lateral externa** subtriangular, liso. El BA redondeado, el BP más estrecho y el BV ligeramente convexo. El margen dorsal arqueado, máxima altura central y algo desplazada hacia el lado anterior.

DISTRIBUCIÓN:

Cuaternario: grottes d'Hercules.

Plioceno terminal: cuenca de Almería (Acebuche, Balerma, Matagorda).

Familia : CANDONIDAE Kaufmann 1900

Subfamilia : PARACYPRIDINAE Sars, 1923

Género: *Paracypris* Sars, 1866

Paracypris polita Sars, 1866

1866 *Paracypris polita*, Sars, p. 12.

1979 *Paracypris polita* Sars - Yassini, p. 377, lm. 2: figs. 14, 15.
1981 *Paracypris polita* Sars - Llano, p. 48, lm. 4: fig. 9.

MATERIAL: 10 valvas.

DIMENSIONES: VI: L =: 1,4 mm; H = 0,56 mm.

EDAD: Oligoceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL: localizada en Plioceno terminal de la cuenca de Almería (Acebuche).

DISTRIBUCIÓN GENERAL: Atlántico - Mediterránea.
Holoceno-Actual: costas noruegas (Sars, 1866), golfo de Vizcaya (Peypouquet, 1970; McKenzie *et al.*, 1979), la plataforma atlántica marroquí (Llano, 1981) y la bahía de Argel (Yassini, 1979a).
Aquitaniense: Francia (Keij, 1955).
Oligoceno terminal: Alemania (Lienenklauss, 1894)

Aranki (1987) cita *Paracypris* aff. *P. polita* en el Plioceno inicial del SE de España, y Deici & Russo (1964) la señala en el Tortoniense de Italia.

ECOLOGIA:
McKenzie *et al.* (1979), la señalan como especie de los medios circalitorales.

Subfamilia : CANDONINAE Kaufmann, 1900

Género: *Candona* Baird, 1845

Candona neglecta Sars, 1887
Lám: XXXI, Fig: 5.

1887 *Candona neglecta*, Sars, p. 107, lm. 15:Ñ figs. 5-7; lm. 19.
1928 *Candona neglecta* Sars - Sars, p. 73, lm. 34: fig. 1.
1969 *Candona neglecta* Sars - Carbonnel, p. 39, lm. 1: fig 19; lm. 3: figs. 20, 21.
1986 *Candona neglecta* Sars - Bekkali, p. 107, lm. 16.

MATERIAL: 14 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 1,1-1,45 mm.

EDAD: Mioceno terminal - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno inicial: cuenca de Tetuán (Azlá, Tabula).

DISTRIBUCIÓN GENERAL:
Actual: Europa, Africa del Norte, América del Norte y Asia central (Alm, 1916; Sars, 1928; Bekkali, 1986).
Holoceno: Paises Bajos (Wagner, 1957).
Pleistoceno: Alemania (Triebel, 1949).
Plioceno: el SE de Francia (Carbonnel, 1969) y el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).
Mioceno terminal: el SE de Francia (Carbonnel, 1969).

ECOLOGIA:
Especie de aguas continentales, permanentes y temporales, de ligera eurihalinidad. Vive en salinidades de hasta 2,53 ‰ y sobre fondos arcillosos cubiertos de vegetación (Sars, 1928; Bekkali, 1986).

Género: *Caspiolla* Mandelstam, 1956

Caspiolla venusta (Zalany, 1929)
Lám: XXXI Figs: 1, 2.

1978 *Caspiolla venusta* (Zalany) - Carbonnel, p. 11, lm. 1: figs. 13, 14.

MATERIAL: más de un centenar de valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0, 88 mm; H = 0,39 mm.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Cuenca de Sorbas:
Miembro Sorbas; parte baja.
Miembro Zorreras; niveles carbonatados blancos.

DISTRIBUCIÓN GENARAL:
Especie considerada como endémica del Paratetis.
En el Mediterráneo señalada en Italia, techo N 17; el S. E de Francia N 19?; España (Vera), N 17/ base N 18 (Carbonnel, 1978).

ECOLOGIA:
Especie dulceacuícola (Carbonnel, 1978).

Caspiolla sp. 1 Carbonnel, 1978
Lám: XXI, Figs: 3, 4.

1978 *Caspiolla* sp. 1, Carbonnel, p. 111, lm. 1: fig. 15.

MATERIAL: 85 valvas y caparazones.

DIMENSIONES: VI: L = 0,81 mm; H = 0,39 mm.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Cuenca de Sorbas:
Miembro Sorbas: parte baja.
Miembro Zorreras: niveles carbonatados blancos.

DISTRIBUCIÓN GENERAL:
El SE de Francia, N 19? (Carbonnel, 1978).

Familia : CYPRIDIDAE Baird 1845

Subfamilia : EUCYPRIDINAE Bronstein, 1947

Género: *Eucypris* Vavra, 1891

Eucypris virens (Jurine, 1820)
Lám: XXXI, Fig: 6.

1928 *Eucypris virens* (Jurine) - Sars, p. 113, lm. 52
1985 *Eucypris virens* (Jurine) - Guillaume, Peypouquet & Tetart, p. 372, lm. 114: figs. 3-5.
1986 *Eucypris virens* (Jurine) - Bekkali, p. 93, lm. 7.

MATERIAL: 6 valvas.

DIMENSIONES: VI: L = 2 mm; H = 1,3 mm.

EDAD: Terciario (Pokorny, 1958) - Actual.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL:
Plioceno: cuenca de Tetuán (Tabula).

DISTRIBUCIÓN GENERAL:
Actual. Europa, Africa del Norte, América del Norte y Asia (Alm, 1916; Sars, 1928, Bekkali, 1986).

ECOLOGIA:
Desde el punto de vista de los requesimientos ecológicos esta especie se muestra problemática; en efecto Sars (1928); McKenzie *et al.*, (1979) la señalan como especie dulceacuícola. Bekkali (1986) la presenta como forma estenohalina de aguas dulces a ligeramente salobres (salinidades ≤ 0,7 ‰). Mientras que Brady (1902) la señala en medios marinos.
Bodergat (1983, p. 65, 88) recuerda *Eucypris virens media* viviente sobre Caráceas en charcas mareales y en mar abierto.

Subfamilia : HERPETOCYPRIDINAE Kaufmann, 1900

Género: *Herpetocypris* Brady & Norman, 1889

Herpetocypris chevreuxi (Sars, 1896)
Lám: XXXI, Fig: 7.

1986 *Herpetocypris chevreuxi* (Sars) - Bekkali, p. 88, lm. 6.
1993 *Herpetocypris chevreuxi* (Sars) - Nachite, Bekkali & Martinez Gallego, lm. 8: fig. 13.

MATERIAL: 7 valvas.

DIMENSIONES: VD: L = 2,1-2,3 mm.

EDAD: Plioceno - Actual.

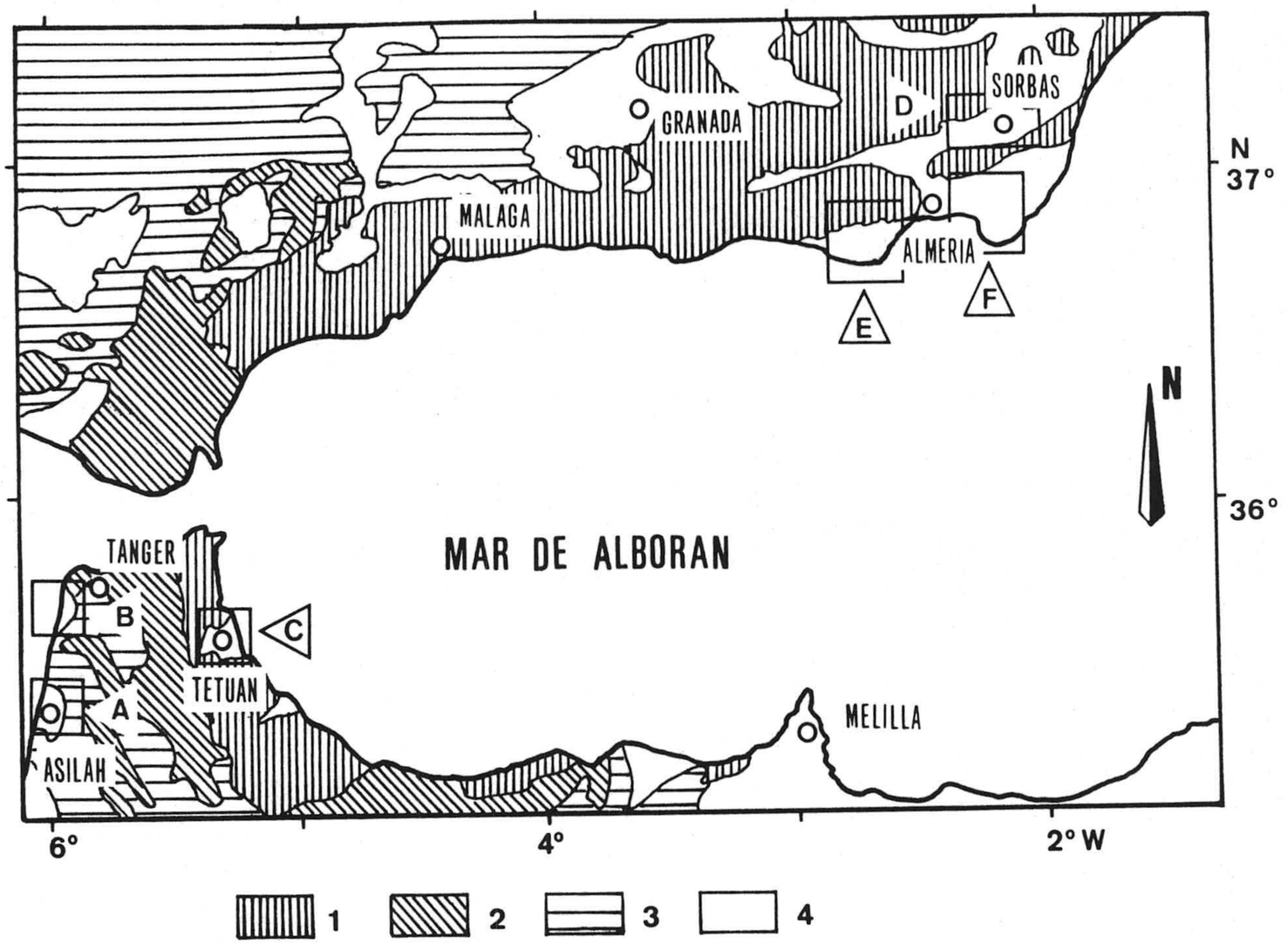
DISTRIBUCIÓN REGIONAL: únicamente localizada en la cuenca de Tetuán

DISTRIBUCIÓN GENERAL:
Actual: Europa, Africa del Norte y del Sur, Iran (Sars, 1928, Bekkali, 1986).
Plioceno: el NO de Marruecos (Nachite *et al.*, 1993).

ECOLOGIA:
Especie dulceacuícola, de los medios permanentes y temporales, pero suele preferir charcas de ligera salinidad (≤ 1,5 ‰). Vive sobre fondos limosos y arcillosos cubiertos de vegetación.(Bekkali, 1986).

SEGUNDA PARTE:

LA EVOLUCION PALEOAMBIENTAL DE LAS CUENCAS DEL NO DE MARRUECOS Y DEL SE DE ESPAÑA.



Flg: 1. Situación geológica general de las cuencas.

1: Zonas internas. 2: Dominio de los Flysch. 3: Zonas externas.4: Neógeno-Cuaternario. A: Cuenca de Asilah. B: Cuenca de Charf Akab.C: Cuenca de Tetuán. D: Cuenca de Sorbas. Cuenca de Almería: E. Campode Dalías; F. Llanos de Retamar.

Capítulo: 1 GENERALIDADES.

Las cuencas estudiadas forman parte de un sistema de cuencas neógenas, intramontañosas o marginales, de las Cordilleras Béticas y del Rif, que constituyen el segmento más occidental de la cadena de plegamiento alpino que circunda el Mediterráneo.

El relleno sedimentario de estas cuencas consiste en materiales del Serravalliense al Cuaternario que se reposan discordantes sobre un substrato complejo.

Dos regiones han sido elegidas (Fig: 1):

* El NO de Marruecos, cuencas de Asilah y Charf Akab en el lado atlántico, y la cuenca de Tetuán en el lado mediterráneo.

* El SE de España, cuencas de Sorbas y Almería.

A. LAS CUENCAS DEL NEOGENO RECIENTE DEL NO DE MARRUECOS.

Las cuencas neógenas del NO de Marruecos son conocidads desde los primeros y pioneros trabajos de Coquand, 1847; Gentil & Boistel, 1905; Gentil, 1909 y Bourcart, 1927.

Son cuencas litorales o marginales, de pequeña extensión, con un relleno sedimentario esencialmente detrítico y separadas geográficamente en dos tipos; las cuencas atlánticas y las mediterráneas.

A.1 EL NEÓGENO RECIENTE ATLANTICO: LAS CUENCAS DE ASILAH Y CHARF AKAB.

En la franja atlántica del NO de Marruecos, los depósitos del Neógeno reciente se extienden desde la ciudad de Asilah hasta Tanger, a lo largo de la costa. En este área los depósitos se reparten en dos cuencas; la cuenca de Asilah al Sur, y la de Charf Akab más al Norte (Fig: 1). Otros depósitos del Plioceno superior y del Cuaternario afloran, de manera discontinua, a lo largo de la costa. Estas cuencas están limitadas al Norte y al Este por los relieves de las colinas del "Numidiense", y al Oeste por el Atlántico.

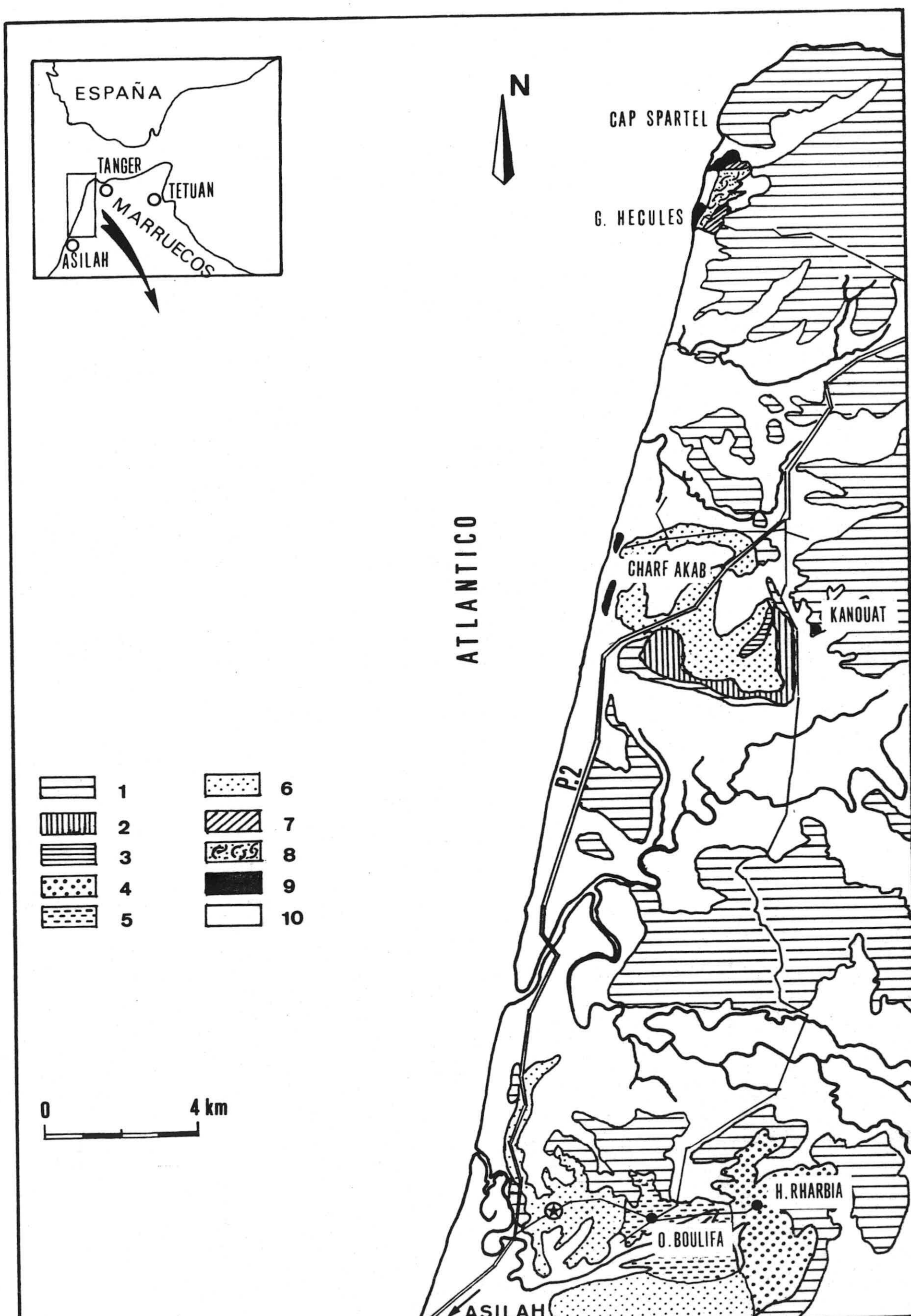


Fig: 2. Encuadre geológico de las cuencas de Asilah y Charf Akab.
1: Substrato. 2-10: Materiales del Neógeno reciente. 2: Tortoniense superior. 3: Messiniense. 4-6: Plioceno inferior (4: arenas rubificadas. 5: arcillas grises. 6. arenas amarillas). 7: Plioceno superior. 8: Cuaternario antiguo. 9: Cuaternario medio. 10:Cuaternario reciente-Actual.. Situación del sondeo.

Hacia el Sur, en la cuenca de Asilah, los depósitos son esencialmente del Plioceno inferior. Los afloramientos son muy reducidos, aparecen únicamente al Este de la cuenca, entre los pueblos de Had Rhabia y Oulad Boulifa, y un pequeño acantilado al margen de la carretera P.2. Las diferentes litofacies han podido ser separadas gracias a un sondeo efectuado en el centro de la cuenca (Figs: 2, 3).

La cuenca de Charf Akab está situada a 20 km al sur de Tanger, con una superficie de unos 22 km², muestra un relleno sedimentario desde el Tortoniense superior (Choubert *et al.*, 1966) que aflora al este de la dicha cuenca. Los materiales del Mioceno terminal afloran muy bien en un corte que va desde el barranco frente al pueblo Kanouat (donde aparecen los primeros depósitos atribuidos al Tortoniense superior) hasta la cantera de "Travaux Publiques", a 1 km al SO del inicio del corte donde afloran los últimos términos del Tortoniense y los primeros del Messiniense.

Los mejores afloramientos del Plioceno inferior aparecen a lo largo de la carretera P.2 (Figs: 2, 3).

Los depósitos más recientes, del Plioceno superior y Cuaternario, afloran en el NO a lo largo de la costa y de una manera discontinua, desde el bosque "Diplomatico" hasta las grutas de Hércules al norte (Figs: 2, 3).

A.1.1. EL SUBSTRATO.

Las cuencas de Charf Akab y Asilah están situadas en unas depresiones encajadas en las margas de la "Unidad de Tanger", que forman esencialmente el substrato.

La "Unidad de Tanger" esta compuesta, alrededor de las cuencas, por cuatro litofacies (Medioni & Wernli, 1978):

* Las margas verdes del Paleoceno medio (zona de *G. conicotruncata*, Medioni & Wernli, 1978), que muestran una riqueza relativa en elementos ferruginosos, bioclastos de Equinodermos y Foraminiferos bentónicos.

* Las margas grises o blancas compactas, con algunas intercalaciones de silexita negra y aplastada, del Eoceno inferior parte terminal (zona de *G. caucasica*, Medioni & Wernli, 1978).

* Las margas grises del Mioceno inferior (subzona de *G. sicanus*, Medioni & Wernli, 1978). Son ricas en cuarzo y elementos ferruginosos y muestran intercalaciones decimétricas de arenisca fina.

* Las margas y argilitas grises verdosas, del Mioceno inferior (subzona de *G. sicanus*, Medioni & Wernli, 1978), que representa la facies más extendida alrededor de estas cuencas. Esta facies muestra cantos aislados y redondos de caliza (micrita) gris.

Hacia el norte, y en las zonas más altas cercanas a las cuencas, resaltan en el relieve las arenas del "Numidiense". Están compuestas en la base por argilitas verdes, a veces

rojas, con bancos de areniscas; y posteriormente por areniscas amarillas dispuestas en bancos potentes, con grandes granos de Cuarzo y matriz arcillosa, atribuidas al Oligóceno-Mioceno medio (Medioni & Wernli, 1978).

A.1.2. EL NEÓGENO RECIENTE.

El relleno sedimentario, conocido como depósitos post-mantos, se extiende desde el Mioceno superior hasta el Cuaternario, aunque de manera discontinua.

Los depósitos del Mioceno superior se conocen solamente en la cuenca de Charf Akab, el relleno sedimentario de la cuenca de Asilah es esencialmente Plioceno inferior (Fig: 2).

A.1.2.1. Los materiales del Mioceno superior.

Los depósitos del Mioceno superior afloran en la cuenca de Charf Akab en forma de cuatro litofacies principales que son:

- **Litofacies de margas arenosas biodetríticas.**

Afloran a lo largo del borde SE de la cuenca, desde el barranco frente al pueblo Kanouat hasta la fábrica "Cementos de Tanger" (Fig: 2) La potencia de estos materiales llega a unos 40 metros visibles, y son los terminos del Neógeno reciente más antiguos conocidos en la zona.

Están compuestas por unas margas amarillas, ricas en nódulos de calcita pulverulenta hacia el techo. Las margas son frecuentemente arenosas, pasando a niveles de arenas arcillosas amarillas, a veces ricas en cuarzo y cantos de argilitas del substrato que aparecen diseminados en estos depósitos (Fig: 3, muestras C0-C3)..

Los bioclastos están formados fundamentalmente por briozoos, además de equinodermos y moluscos.

Esta litofacies ha sido datada por Medioni & Wernli (1978) como Tortoniense superior, zona de *Globorotalia menardii*; subzona de *G. miotumida* y *G. saphose* (que corresponde, según los mismos autores, a la zona de *Globorotalia acostaensis* Bizon & Bizon, 1972).

- **Litofacies de calcarenitas en bancos macizos.**

Empieza con un banco, de 1 metro de potencia, de caliza roja con la superficie endurecida, ferruginosa y perforada. El relleno de estas perforaciones está formado por argilitas amarillas a rojas azoicas. La caliza muestra cantos de silexitas, limonita y de hematita.

La litofacies continúa con unos 30 metros de calcarenitas amarillas (Fig: 3, muestras C3-C5). Los bancos superan el metro de espesor en general, con una estratificación irregular, y son ricos en bioclastos gruesos de briozoos, moluscos (pectínidos sobre todo), equinodermos

y balánidos. El rasgo más importante de esta litofacies es su riqueza en bioturbaciones.

Los bancos calcareníticos intercalan niveles centimétricos de margas arenosas verdosas. Estos niveles son tambien ricos en bioclastos: briozoos, algas, equinodermos y foraminíferos.

Culmina esta facies un banco de 1 a 2 metros de potencia, de un microconglomerado de matriz calcárea, rico en bioclastos, detritos vegetales y hematita.

Segun Medioni & Wernli (1978), esta litofacies tiene la misma edad que la anterior.

- **Litofacies de arenas bioclásticas y biocalcarenitas finas.**

Con una potencia de un centenar de metros, esta facies forma los depósitos más extendidos de la cuenca de Charf Akab. Está compuesta por bancos, algo irregulares, decimétricos, de biocalcarenitas amarillas. Estas biocalcarenitas están intercaladas con arenas gruesas bioclásticas ricas en cuarzo (Fig: 3, muestras C6-C8).

Esta litofacies muestra tambien un alto grado de bioturbación. Los bioclastos son muy abundantes, aunque más triturados que en las anteriores, donde se nota la gran frecuencia de briozoos, bivalvos y equinodermos.

La litofacies pasa lateralmente, hacia el SO en la cantera de "Traveaux Publiques", a arenas medias a gruesas amarillas, caracterizadas por una cohesión muy debil de los elementos. Estas arenas están dispuestas de manera progradante, traducida por la presencia de una estratificación oblicua muy evidente.

Los constituyentes son los mismos que en las biocalcarenitas, aunque algo más finos y más triturados, incluyen sobre todo cuarzo, briozoos, tubos de anélidos, equinodermos y cantos de argilita.

Hottinger (*in* Choubert *et al.*, 1966) y Medioni & Wernli (1978) atribuyen esta litofacies al Tortoniense final.

- **Litofacies de margas arenosas grises.**

Aflora únicamente en el SE de la cuenca de Charf Akab, con unos 15 metros visibles y ligeramente discordante sobre la facies anterior. Según Medioni & Wernli (1978), en un sondeo, la potencia de esta facies llega hasta 155 metros de espesor.

Está compuesta de margas plásticas verdosas, margas arenosas, ricas en foraminíferos bentónicos (*Ammonia*, *Elphidium*, *Cibicides*, Miliolidae) y bioclastos de briozoos. Las margas muestran intercalaciones de niveles de arenas rojas ricas en cuarzo y briozoos (Fig: 3, muestras C9-C10).

La abundancia de pirita y lignito parece caracterizar esta facies.

Medioni & Wernli (1978) la datan como Messiniense, parte basal, zona de *Globorotalia dutertrei*.

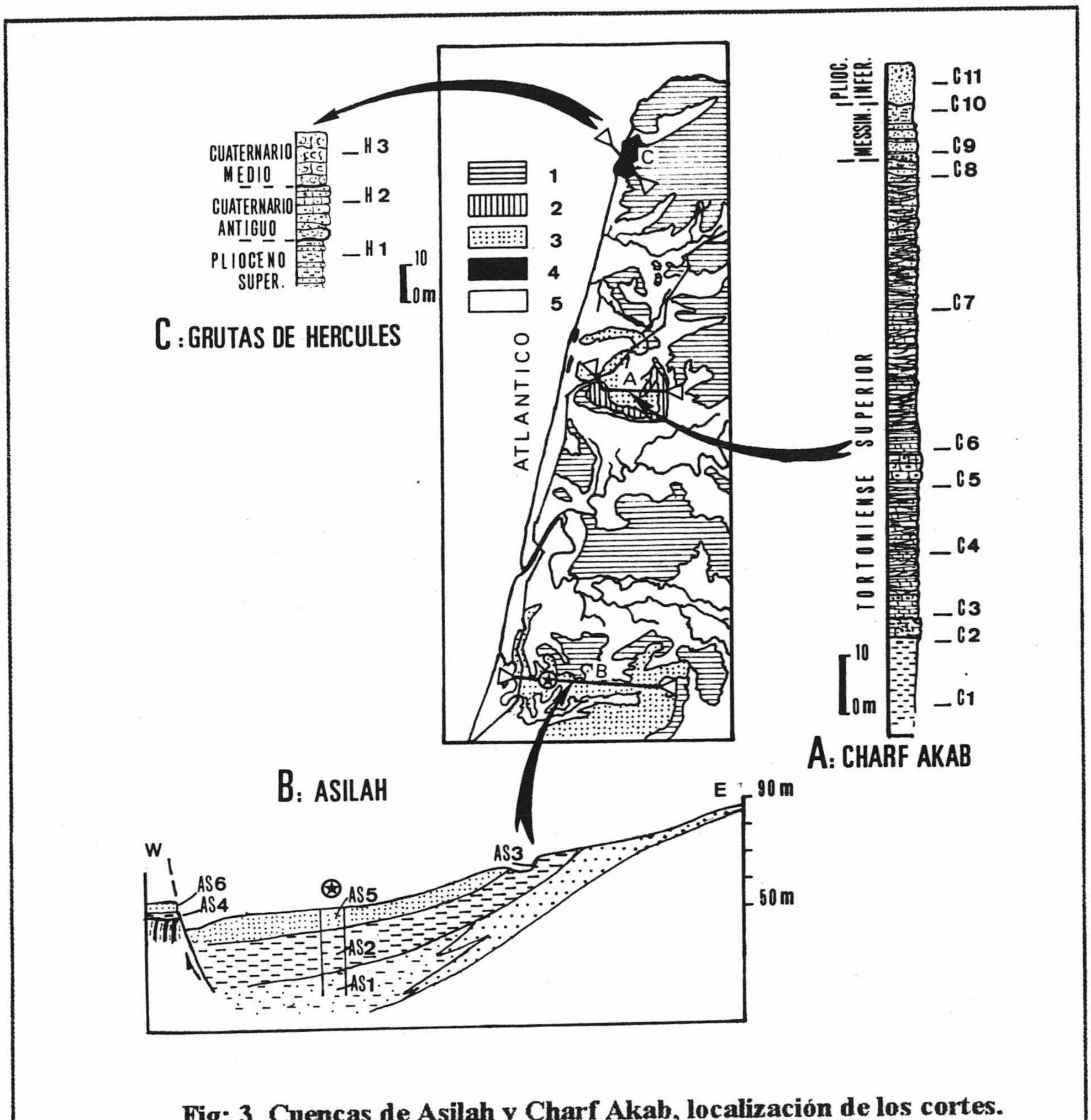


Fig: 3. Cuencas de Asilah y Charf Akab, localización de los cortes.
1: Substrato. 2: Mioceno superior. 3: Plioceno inferior. 4: Plioceno superior y Cuaternario antiguo-medio. 5: Cuaternario reciente y Actual.:
Localización del sondeo.

A.1.2.2. Los materiales del Plioceno.

Los depósitos del Plioceno afloran las dos cuencas. Unicamente en la cuenca de Asilah aflora mayoritariemente el Plioceno inferior. El Plioceno superior aflora sólo hacia el

norte, entre las grutas de Hércules y la playa de Cap Spartel (Fig: 2).

- **Plioceno inferior de Charf Akab.**

Representa los mayores afloramientos en esta cuenca, ya que ocupa los dos tercios de su superfecie. La potencia de estos sedimentos llega, en sondeos y según Medioni & Wernli (1978), hasta 140 metros, mientras que solamente afloran unos 20 m a lo largo de la carretera P.2.

La litofacies esta compuesta de arenas amarillas ricas en cuarzo, con intercalaciones de niveles más arcillosos y bancos de areniscas de matriz calcárea (Fig: 3 muestra C11). Los últimos 2 a 3 metros presentan un aspecto rojizo y son ricos en concreciones calcareas blancas, interpredadas como alteración pedogénica de las arenas amarillas (Medioni & Wernli, 1978).

La fauna es relativamente pobre, compuesta sobre todo de bioclastos de balanidos, equinodermos y briozoos, con algunos foraminíferos bentónicos representados por: *Ammonia*, *Lenticulina*, *Cibicides* y *Elphidium*.

Medioni & Wernli (1978) atribuyen esta facies al Plioceno inferior, zona de *Globorotalia margaritae*.

- **Plioceno inferior de la cuenca de Asilah.**

Los afloramientos del Plioceno en esta cuenca son muy reducidos y no muestran las diferentes facies de esta edad. Gracias a un sondeo, perforado en el centro de la cuenca, de unos 40 m de profundidad, y a los afloramientos que aparecen al este y al oeste de dicha cuenca, hemos podido separar las diferentes litofacies que componen su relleno (Figs: 2, 3):

*** Arenas rubificadas azoicas.**

El relleno empieza por unas arenas amarillas a rojas, rubificadas, ricas en cantos y completamente azoicas. Su potencia llega a unos 10 metros visibles, y son discordantes sobre el substrato. Afloran en el margen este de la cuenca, alrededor del pueblo de Had Rharbia (Figs: 2, 3).

*** Arenas arcillosa grises muy poco fosilíferas.**

Esta facies probablemente representa, en el centro de la cuenca, el cambio lateral de la facies anterior. Está compuesta por unas arenas arcillosas grises, ricas en cantos y muy poco fosilíferas. Solamente se han encontrado algunos bioclastos y raros foraminíferos bentónicos.

Estas arenas han sido halladas, en el centro de la cuenca, a unos 30 metros de profundidad (Fig: 3, muestra AS1).

*** Arcillas grises muy fosilíferas.**

A techo, la litofacies anterior pasa a arcillas ligeramente arenosas, grises a azules, muy fosilíferas.

Al este, en el pueblo de Oulad Boulifa (Fig: 3, muestra AS3) afloran en un acantilado de unos 6 metros de altura. Estas arcillas son ricas en foraminíferos bentónicos, pectínidos, ostras, balanidos, briozoos, braquiópodos y huesos de vertebrados.

En el centro de la cuenca, en el sondeo (Fig: 3, muestra AS2), esta facies llega a unos 20 metros de espesor. La componen arcillas muy fosilíferas como en el afloramiento anterior. A diferencia de este último muestran una gran riqueza en materia orgánica.

En el Oeste, a la orilla de la carretera P.2 (Fig: 3, muestra AS4), esta facies se apoya discordante sobre el substrato, con una potencia muy reducida, poco más de un metro. A muro presenta un nivel, decimétrico, de arenas arcillosas grises, ricas en cantos del substrato. El resto está formado por arcillas grises muy arenosas y tambien muy fosilíferas y con huesos de vertebrados.

▪ Arcillas arenosas amarillas y fosilíferas.

El relleno se termina con arcillas arenosas, a veces muy arenosas, amarillas y fosilíferas (Fig: 3, muestras AS5-AS6). La potencia de esta facies llega a unos 10 metros en el centro de la cuenca; mientras que al oeste, en el afloramiento, no supera los 4 metros.

Esta litofacies, aunque menos fosilífera que la anterior, sobre todo en su parte superior, muestra una gran acumulación de bivalvos, en su mayoria pectínidos, ostras, balanidos, braquiópodos y fragmentos de briozoos.

Los depósitos de la cuenca de Asilah son atribuidos al Plioceno inferior, zona de *Globorotalia margaritae* (Durand Delga & Kornprobst, 1985).

• Plioceno superior de las grutas de Hércules.

Aflora, a lo largo de la carretera de Cap Spartel, en un pequeño acantilado de unos 4 metros de altura (Fig: 2).

Se presenta en forma de una alternancia de margas arenosas amarillas y bancos decimétricos de arenisca fina a media de matriz calcárea discordantes sobre el substrato (Fig: 3, muestra, H1).

Las margas son ricas en microfauna, sobre todo foraminíferos Bentónicos, acompañada de unos fragmentos de Pectinidos.

Feinberg & Lorenz (1970) atribuyen esta facies al Plioceno superior (zona de *G. truncatulinoides/G. inflata*). Durand Delga & Kornprobst (1985) la datan como Plioceno superior (zona de *G. inflata*) y Calabriense (zone de *G. truncatulinoides*).

A.1.2.3. Los materiales del Cuaternario.

Afloran a lo largo de la costa, entre Asilah y el peñon de las grutas de Hércules (Fig: 2), en forma de

afloramientos aislados. Los más importantes son aquellos de las grutas de Hércules, con unos 20 metros de potencia.

La facies más comun corresponde a una lumaquela o caliza bioclástica.

- **Cuaternario antiguo.**

Aflora hacia el Norte, y representa los afloramientos cuaternarios más importantes en la región, desde las grutas de Hércules hasta la playa de Cap Spartel. Aparece en discordancia sobre el Plioceno superior. Los primeros metros están formados por una arenisca amarilla, gruesa, bioclástica y relativamente bien cementada. Los bioclastos son abundantes, formados sobre todo por moluscos, acompañados por foraminíferos bentónicos (Fig: 3; muestra, H2)

En las grutas de Hércules, esta facies aparece menos cementada, y pasa a una calcarenita amarilla rica en bioclastos. Estos últimos están rodados y compuestos por bivalvos, gasterópodos y briozoos con algunos foraminíferos bentónicos.

Le Cointre (1963) atribuye esta facies al Cuaternario antiguo (probablemente corresponde al Siciliense, según el mismo autor).

- **Cuaternario medio.**

Aflora de manera discontinua a lo largo del litoral. Esta formado por una caliza biodetrítica y areniscas finas de matriz calcárea.

Esta liotfacies es de color claro, blanco a amarillo. Contiene cantos dispersos y algunos niveles ricos en mica. Los niveles de arenisca presentan a veces una estratificación cruzada fina (Fig: 3; muestra H3).

Los bioclastos son bivalvos, sobre todo pectínidos, con fragmentos de briozoos y algunos foraminíferos bentónicos.

La liotfacies esta datada del Cuaternario medio, Ouljiense (Durand Delga & Kornprobst, 1985).

A.2. EL NEOGENO RECIENTE MEDITERRANEO: LA CUENCA DE TETUÁN.

Los depósitos más antiguos del Neógeno reciente, en el NO de Marruecos del lado mediterráneo, son del Plioceno inferior. Estos depósitos fueron señalados en 1905 por Gentil & Boistel.

Después del colapso fini-miocénico, ligado a una fase distensiva N-S (Glangeaud *et al*, 1976; Rampnoux *et al*, 1977), el mar plioceno invade rápidamente las zonas "deprimidas", formando numerosos golfos a lo largo de las costas occidentales del norte de Marruecos. El rasgo más importante de esta penetración es la formación de cuencas más largas que anchas, unas decenas de kilómetros de largo por pocos kilómetros de anchura.

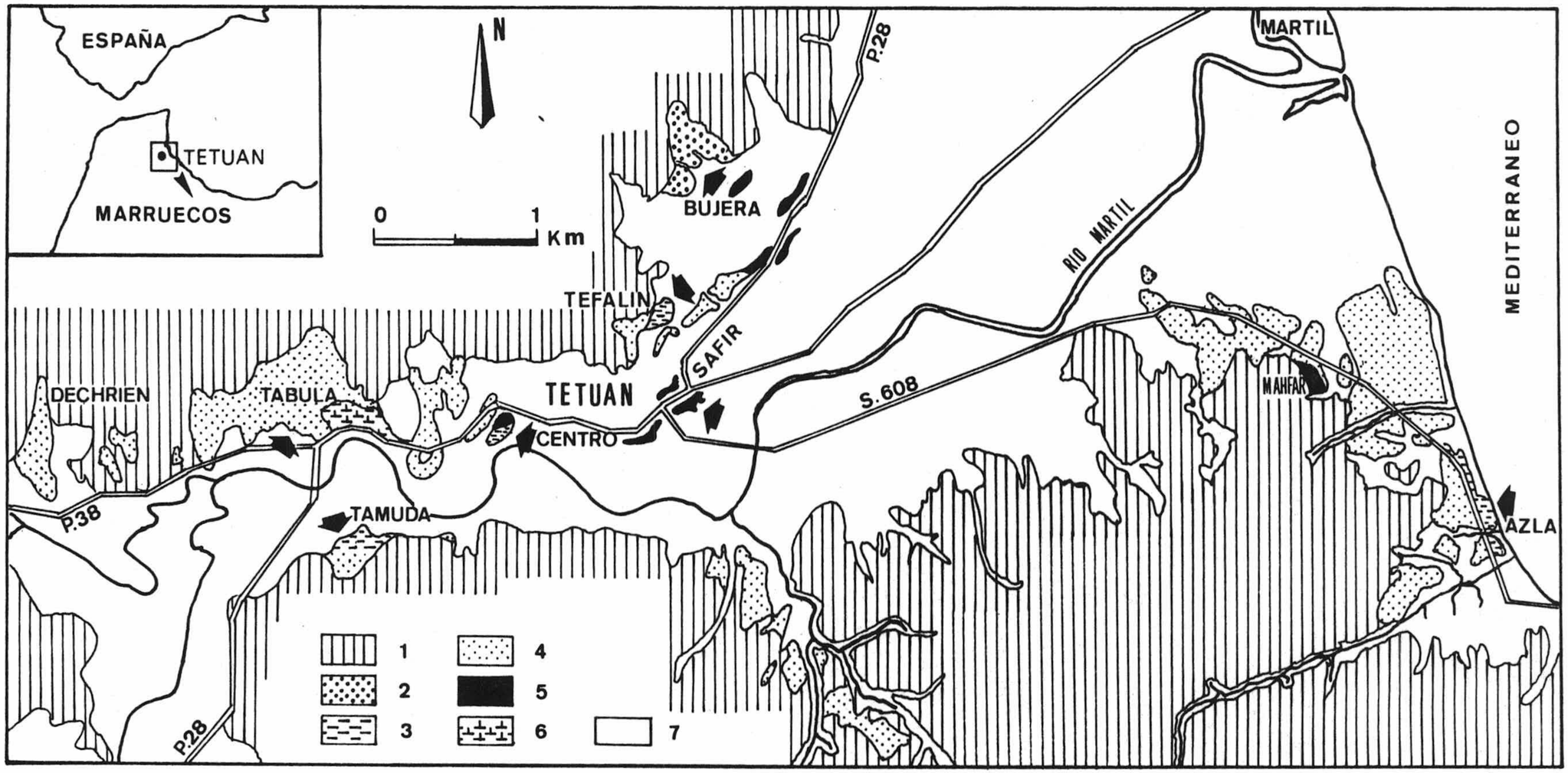


Fig: 4. Encuadre geológico de la cuenca de Tetuán.

1: Substrato. 2-6: Materiales pliocenos; 2: conglomerado y arenas gruesas grises,3: arcillas azules y margas amarillas fosilíferas 4: arenas amarillas, 5. arenas claras muy finas y caliza criptocristalina, 6: margas amarillas lacustres.7: Materiales cuaternarios y actuales. Localización de los cortes

Estos golfos se han instalado sobre grandes fallas de salto en dirección y un complejo sistema de accidentes anteriores a los depósitos. Estos últimos van a ser deformados después, elevados a muchas decenas de metros de altura o deprimidos a centenares de metros debajo del nivel actual del mar en las llanuras (Glangeaud, 1971; El Gharbaoui, 1981).

Los afloramientos más importantes corresponden a la ciudad de Tetuán, donde afloran dentro y alrededor de la misma. Se extienden de la costa al este, hacia Dechrien al oeste, a la salida de Tetuán a lo largo de la carretera de Tanger. Y de la playa de Azlá al sur, hasta la llanura de Melalien al norte (Fig: 4).

Feinberg & Lorenz (1970), atribuyen estos depósitos al Plioceno inferior, zona de *Globorotalia margarítae*.

A.2.1. LOS MATERIALES DEL PLIOCENO DE TETUÁN.

Nachite *et al.*(1993), en un estudio detallado de los depósitos del Plioceno de la cuenca de Tetuán, diferencian cinco tipos de litofacies:

- **Conglomerado mal cementado y arenas gruesas grises.**

Corresponde a la litofacies I de Nachite *et al.*,(1993). Esta aflora únicamente en Bujera, siendo el único testigo visible de la base transgresiva del Plioceno inferior de Tetuán. Este conglomerado, de unos 20 metros de espesor, se apoya directamente sobre los materiales Ghomarides.

La base está compuesta por bancos decimétricos de un conglomerado mal cementado, con clastos centimétricos de areniscas y esquistos. La cementación tiende a desaparecer hacia el techo, lo que hace pasar esta facies a una alternancia de arenas gruesas ricas en cantos y arenas ricas en bioclastos y grandes granos de cuarzo. La fracción fina (< 63 µm) aumenta a techo, formando en los niveles superiores unas arenas muy arcillosas (Fig: 5).

El contenido en carbonatos es más importante en la base que en el techo, pasando del 50 % al 20 % en las arenas arcillosas.

La fauna esta representada sobre todo por bivalvos y gasterópodos. Los interbancos y las arenas gruesas superiores son ricos en foraminíferos bentónicos (*Elphidium, Asterigerina, Amphistegina*, etc..).

- **Arcillas azules.**

Corresponde a la litofacies II de Nachite *et al.* (1993). La constituyen, fundamentalmente, arcillas azules plásticas y muy fosilíferas. Esta facies ha sido descrita en la literatura con el termino de "*Marnes bleues*" (Kornprobst & Durand Delga, 1985).

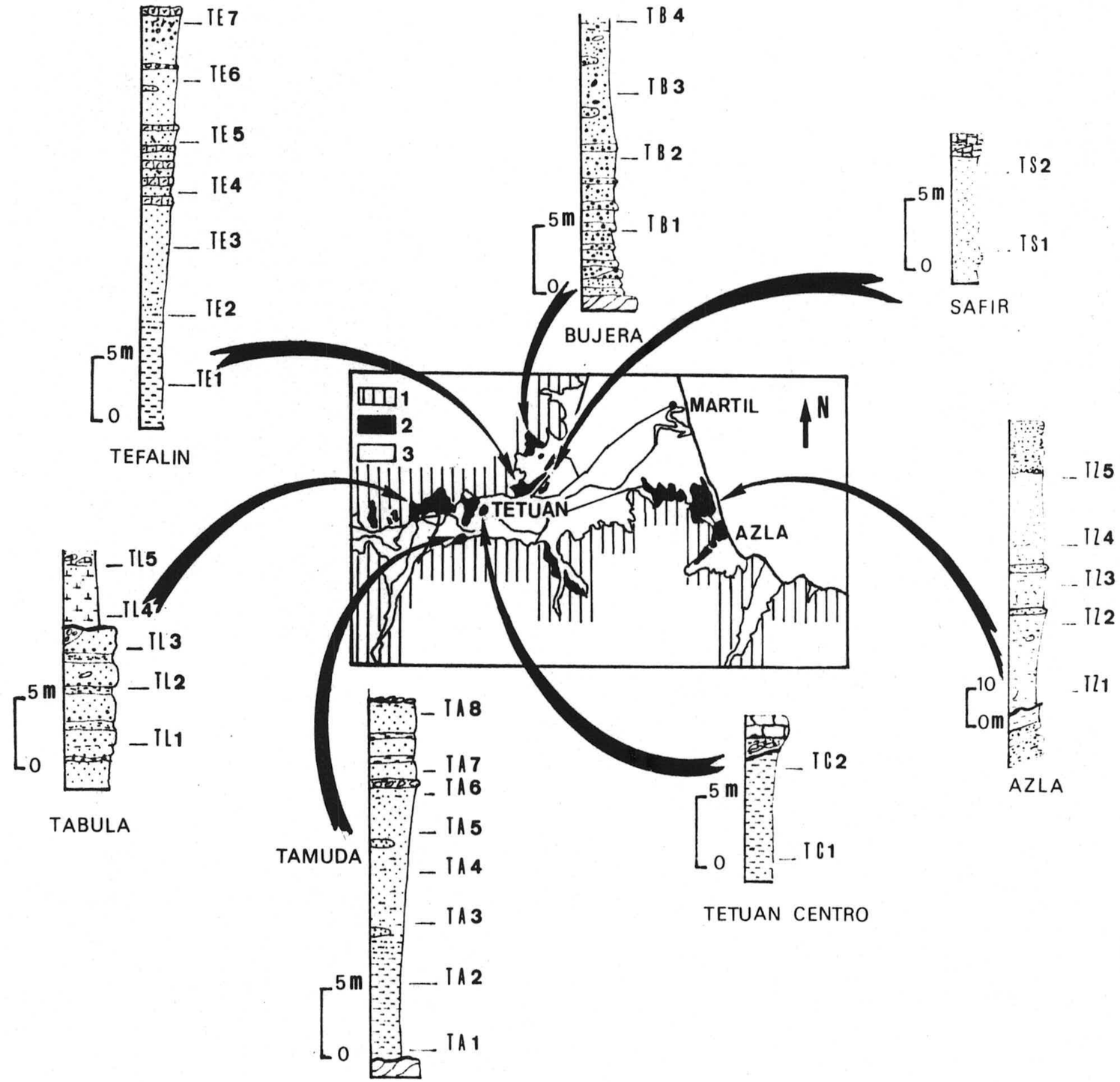


Fig: 5. Cuenca de Tetuán; localización de los cortes.

Reposa sobre los materiales antemantos y sirve de substrato a la llanura arenoso-limosa del Rio Martil (Fig: 5).

Los materiales son más o menos homogeneos dentro de la cuenca de Tetuán, con arcillas azules plásticas que pasan a arcillas azules limosas en la parte SO de la cuenca. La piritización es visible en estas arcillas, acompañada a veces de restos de vegetales. La potencia observable llega a unos 10 metros.

La proporción de carbonatos es relativamente baja, en torno al 15 %.

La fauna está muy bien representada con gasterópodos, escafópodos y bivalvos. Es la única facies donde se nota una abundancia relativa de los foraminíferos planctónicos con especies pertenecientes alos Orbulinidae y Globogerinidae. Dentro de los bentónicos destaca la presencia de géneros como *Elphidium*, *Cassidulina*, *Lenticulina* y *Bolivina*.

Fuera del centro de la cuenca de Tetuán, en Azlá, la litofacies pasa a margas amarillas ligeramente arenosas y muy fosilíferas. Estas margas afloran en un acantilado, con unos 5 metros de potencia. Muestran unos bancos decimétricos de areniscas y son ricos en nódulos ferruginosos.

La fauna es muy abundante y compuesta sobre todo por pectínidos, terebratúlidos y balanidos. Además destaca la abundancia de foraminíferos bentónicos.

- **Arenas medianas a gruesas amarillas.**

Corresponde a la litofacies III de Nachite *et al.* (1993). Representa los mayores afloramientos de materiales de esta edad. Dichos materiales están formados por arenas amarillas medias a gruesas, que muestran grandes variaciones verticales y laterales (Figs: 4, 5):

* En el sector Sur, en los alrededores de Azlá, la facies está formada por arenas amarillas, medias y muy poco fosilíferas. La potencia llega a unos 40 metros.

* En el sector SO de la cuenca, representado por el corte de Tamuda, la litofacies (en continuidad con la anterior) pasa de arenas limosas amarillas, muy fosilíferas en la base, a arenas amarillas más o menos gruesas. Estos materiales están interrumpidos por niveles conglomeráticos, decimétricos, a veces ricos en litófagos y nódulos de algas. La potencia es de unos 15 metros.

La macrofauna, abundante en los niveles más arenosos, esta dominada por bivalvos (cardiidos y pectinidos). Entre los foraminíferos bentónicos destaca la presencia de *Ammonia*, *Elphidium* y *Cibicides*.

* En el sector NE, representado por el corte de Tefalin, la litofacies empieza con arenas limosas poco fosilíferas, pasando a una alternancia de bancos de

biocalcarenitas y arenas amarillas. Hacia el techo aparecen arenas gruesas, muy ricas en restos de algas y grandes granos de cuarzo. Esta litofacies termina con un nivel decimétrico de calizas de algas. La potencia total es de unos 25 metros.

Los bioclastos de las biocalcarenitas están formados, sobre todo, por pectínidos y ostreas con algunos restos de briozoos. La presencia de los foraminíferos bentónicos es notable con *Elphidium*, *Asterigerina* y *Amphistegina*. Fuera de estos bancos, la fauna es poco abundante.

* En el sector Oeste, representado por el corte de Tabula, la litofacies se presenta en forma de bancos de arenas amarillas, medias a gruesas, granodecrecientes y ricas en figuras sedimentarias de tipo "*Flamme-structure*" (Nachite *et al.*, 1993), con intercalaciones de niveles centimétricos de arcillas arenosas grises. Los bancos de arenas son ricos en nódulos arenisco-calcáreos, diseminados en los sedimentos. En algunos niveles, estos nódulos son numerosos, alineados, y a veces forman bancos de areniscas duros por cementación calcárea. La formación de estos nódulos parece proceder de una diagénesis precoz (Cirac, 1974).

El conjunto es poco fosilífero y se observan sobre todo restos de bivalvos y briozoos, con algunos foraminíferos bentónicos.

Esta litofacies pasa, más al Oeste, en la zona de Dechrien, a arenas gruesas amarillas ricas en concreciones calcáreas blancas y nódulos arenisco-calcáreos. El contenido faunístico es muy pobre y carece de microfauna, salvo el nivel terminal, que presenta algunos bivalvos y restos de briozoos.

El porcentaje de carbonato en el conjunto de la litofacies arenosa aumenta de muro a techo; pasando del 20 % a valores próximos del 50 %.

- **Arenas finas claras.**

Esta litofacies aflora en las zonas bajas de la cuenca, a unos 40 metros de altitud (Figs: 4, 5).

* En el centro de la cuenca la forman unos 10 metros de arenas finas muy claras, ricas en lentejones de caliza criptocristalina y con intercalaciones de niveles de arcillas oscuras plásticas. Un nivel, de 1 a 2 metros, de caliza blanca criptocristalina culmina estas arenas.

Estos materiales son discordantes sobre las facies anteriores. La discodancia se destaca muy bien en el sector central, corte Tetuán-centro, donde un banco de caliza criptocristalina rica en cristales de yeso, reposa con un contacto erosivo sobre la facies de arcillas azules.

El conjunto es poco fosilífero, y azoico en las calizas criptocristalinas.

Las proporciones de carbonatos son muy altas, y oscilan entre el 50 % y el 90 %.

* En el borde sur de la cuenca, sector Azla-Mahfar; esta compuesta por unos 5 metros de arenas finas, muy claras, con algunos cantos dispersos, e intercalciones de niveles de arcillas oscuras muy plásticas. Estas arenas son discordantes sobre los materiales Ghomarides.

El rasgo más impotante de esta facies, en esta zona, es su gran riqueza en cristales de yeso, además de estar claramente desprovista de carbonatos y ser azoica.

- **Margas amarillas lacustres.**

Corresponden a la litofacies V de Nachite *et al.* (1993). Aflora solamente en el sector oeste, corte de Tabula (Figs: 4, 5). Esta litofacies reposa discordante sobre la litofacies de arenas amarillas. La potencia llega a unos 5 metros de margas amarillas, con algunos niveles grises.

El contenido en carbonatos oscila en torno al 50 %. La fauna, aunque muy escasa, contiene restos de gasterópodos, muestra como rasgo más importante la presencia de ostrácodos lacustres.

En la zona SO, un conglomerado canalizado de caracter fluvial y de edad Cuaternario (Nachite, 1989), reposa sobre las arcillas azules y consecuentemente trunca la parte superior del Plioceno inferior en esta zona. Lateralmente, este conglomerado está cubierto por unas arenas fluviales, que afloran en la margen derecha del Rio Martil debajo de Tamuda. Estas arenas amarillas muestran una abundancia relativa en gasterópodos y ostrácodos de agua dulce (Nachite, 1989).

B. LAS CUENCAS DEL NEOGENO RECIENTE DEL SE DE ESPAÑA: SORBAS Y ALMERÍA.

B.1. LA CUENCA DE SORBAS.

La cuenca Sorbas es una de las cuencas intramontañosas de las Cordilleras Béticas. Esta situada a unos cincuenta kilómetros al NE de Almeria y es atravesada por la carretera CN.340. Forma de una gran depresión alargada E-O, con unos cuarenta kilómetros de longitud y una anchura de menos de veinte kilómetros.
Se encuentra limitada al norte por la Sierra de Los Filabres y al sur por la Sierra de Alhamilla. Comunica al este con la cuenca de Vera y al oeste con la de Tabernas.

El relleno sedimentario consiste en materiales de edad Serravalliense a Cuaternario. Estos materiales se apoyan, en discodancia, sobre un substrato complejo, formado sobre todo

por rocas metamórficas de los Mantos Béticos internos.(Fig: 6).

B.1.1. EL SUBSTRATO.

- **El borde norte.**

En las Sierras de los Filábres y de Bedar, entre Tabernas al oeste y Los Gallardos al este, aparecen únicamente rocas a carácter metamórfico que forman parte del complejo Nevado-Felábride. Este es el conjunto más profundo, desde el punto de vista tectónico, de los que constituyen la Zona Bética.

- **El borde sur.**

En las sierras Alhamilla y Cabrera afloran materiales de los tres conjuntos fundamentales del edificio bético: Nevado-Felábride, Alpujárride y Maláguide.

B.1.2. EL NEÓGENO ANTIGUO.

Los depósitos, de unos 60 metros de espesor, son esencialmente marinos y clásticos. Empiezan por un conglomerado con cantos de dolomita bética y totalmente desprovistos de rocas Nevado-Felábrides. Por encima hay una alternancia de microbrecha y pelitas carbonatadas.

Estos depósitos son atribuidos al Serravalliense (Ott d`Estevou & Montenat, 1990), y aparecen al sur de la cuenca en forma de afloramientos pequeños y discontinuos.

B.1.3. LOS MATERIALES DEL NEÓGENO RECIENTE (FIG: 6).

B.1.3.1. Los materiales del Tortoniense.

Los depósitos del Tortoniense afloran sobre todo en la parte sur de la cuenca, y se apoyan en discodancia sobre los materiales béticos.

- **Parte inferior.**

Corresponde al Tortoniense I de Ott d`Estevou & Montenat (1990), está compuesta por una serie conglomerática roja, continental, de unos 100 metros de espesor y aflora solamente al este y al oeste de la cuenca.

Estos depósitos continentales se han desarrollado en un ámbito intramontañoso, más al Este, son discordantes sobre el Serravalliense y están debajo del Tortoniense superior datado. Consecuentemente, son atribuidos al Tortoniense inferior (Völk, 1966; Montenat, 1975).

- **Parte superior.**

Corresponde al Tortoniense II de Ott d´Estevou & Montenat (1990). Son marinos y transgresivos sobre la parte inferior.

Estos depósitos del Tortoniense superior (Ott d'Estevou, 1980) consisten en una potente serie, de hasta 700 metros, de una sedimentación detrítica: conglomerados, turbiditas y margas limosas ricas en Foraminíferos planctónicos.

Braga & Martin (1992) indican que la cuenca estaba abierta hacia el Sur, por lo que durante el Tortoniense superior, sólo existía el Borde Norte, la Sierra de Los Filabres. La Sierra de Ahamilla estaba sumergida.

B.1.3.2. Los materiales del Messiniense y del Plioceno (Figs: 6, 7).

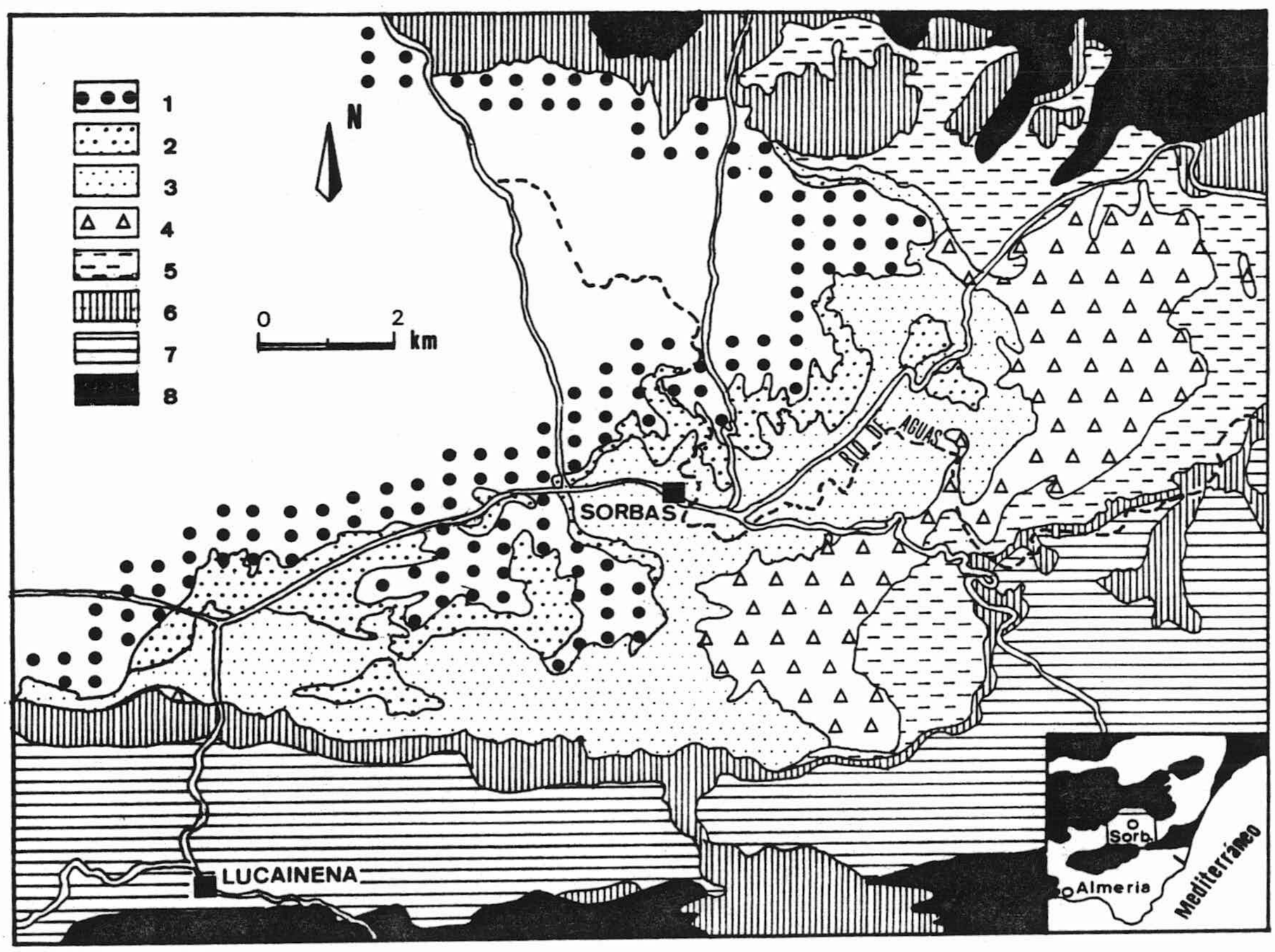


Fig: 6. Encuadre geológico de la cuenca de Sorbas (según Dronkert, 1977).
1: Formación Gochar. 2: Miembro Zorreras. 3: Miembro Sorbas. 4: Miembro Yesares. 5: Miembro Abad. 6: Miembro Azagador y Cantera. 7: Depósitos neógenos más antiguos. 8: Substrato.

Braga & Martín (1992) distiguen dos ciclos en los sedimentos del Messiniense-Plioceno de la cuenca de Sorbas:

- **Ciclo basal.**

Empieza en su base por unas calcarenitas de plataforma templada, y areniscas calcáreas ricas en Bivalvos, Briozoos y Algas calcáreas. Estos depósitos corresponden al Miembro Azagador de Ruegg (1964).

Verticalmente estos materiales pasan a unas margas y pelitas margosas (parte basal del Miembro Abad de Ruegg, 1964) de edad Messiniense. Están cubiertos, en discordancia, por los depósitos arrecifales messinienses del Miembro Cantera.

Los arrecifes y los depósitos asociados comprenden dos unidades:

* Unidad inferior, que consiste en rocas carbonatadas de plataforma y biohermos aislados, hacia la cuenca aparecen olistolitos de corales y brechas

* Unidad superior, que consiste en arrecifes costeros progradantes.

Hacia la cuenca las dos unidades pasan a unas margas limosas amarillas, que corresponden a la parte superior del Miembro Abad, con intercalaciones de diatomitas (Martin & Braga, 1990).

- **Ciclo superior.**

Corresponde a los Miembros Yesares, Sorbas y Zorreras de Ruegg (1964).

Los depósitos del Miembro Yesares consisten en yesos con intercalaciones de pelitas laminadas. Localmente sobrepasan los 100 metros de espesor.

El Miembro Sorbas en los márgenes de la cuenca, donde es menos potente con unos 30 a 40 metros, está formado por conglomerados, arenas, calizas oolíticas y estromatolitos. En el centro de la cuenca, donde llega hasta 70 metros de espesor, consiste en limos cubiertos por arenas de playa progradante (Roep *et al.*, 1979).

El Miembro Zorreras, de un espesor de 70 metros, consiste en conglomerados continentales rojos, limos y arenas con intercalaciones conglomeráticas, que pasan en el centro de la cuenca a limos con niveles de calizas finas blancas.

Unos metros de calcarenitas amarillas, ricas en bivalvos marinos y de edad Plioceno (Civis *et al.*, 1977, Montenat & Ott d´Estevou, 1977) terminan el relleno neógeno de la cuenca.

El relleno sedimentario se termina con materiales fluviales y aluviales de la Formación Gochar (Ruegg, 1964), probablemente Cuaternario.

B.1.4. LOCALIZACIÓN DE LOS CORTES.

La primera sección (Fig: 7, A) se localiza en la carretera de Níjar, desde el kilómetro 5 hasta la ciudad de Sorbas. Abarca materiales desde el Tortoniense superior hasta el el Messiniense del Miembro Sorbas.

Dos seccións completan el muestreo de los materiales del Neógeno reciente de esta cuenca. Uno es al N-NE de Sorbas en la carretera Sorbas-Lubrín, corresponde a todo el Miembro Zorreras (Fig: 7, B). El tercer corte al NE de Sorbas (Fig: 7, C), en la carretera de Almería-Vera, y abarca la parte superior del Miembro Sorbas y la parte inferior del Miembro Zorreras.

- **Corte A.**

Los materiales muestreados empiezan en la parte superior de los depósitos.del Tortoniense terminal. Están compuestos por unos 40 metros de materiales turbidíticos: arenas y conglomerados que intercalan niveles limosos. Hacia el techo, estos niveles limosos predominan sobre las arenas. Los niveles más altos son calaramente margosos (muestra CH3 con tasas de carbonatos del 52 %).

Encima de este conjunto hay unos 15 a 20 metros de calcarenitas, que corresponden al Miembro Azagador. La base, discordante sobre los materiales anteriores, está compuesta por unos bancos con ostreas, que pasan a calcarenitas ricas en briozoos, rodolitos, ostrea y bivalvos. La microfauna, relativamente abundante, está representada, sobre todo por foraminíferos bentónicos, Miliolidae y Cibicidae entre otros.

Las calcarenitas pasan a las margas del Miembro Abad, que tienen una potencia de 80 metros. Presenta la parte inferior formada por margas grises claras, mientras que la parte superior es más oscura.

La parte inferior, los primeros tres cuartos, muestran los niveles basales muy arenosos (la fracción > 63 µm llega al 45 % en la muestra AB1), y pasan rápidamente a margas limosas ricas en foraminíferos planctónicos. Hacia techo, estas margas presentan unos niveles, o intercalciones, más gruesos y biodetríticos.

La parte superior esta compuesta por unas margas más oscuras, gris amarillento, donde se localizan niveles diatomíticos. Son los equivalentes laterales de los arricifes (Martin & Braga, 1990).

Un potente depósito evaporítico (Miembro Yesares) cubre las margas y está formado por dos tipos de facies que alternan: los yesos y las laminitas.

Las laminitas son intercalciones carbonatadas, de unos metros de espesor, compuestas por niveles milimétricos de mictrita clara que alternan con niveles arcillo-limosos grises a veces ricos en restos vegetales.

Los yesos están cubiertos por el Miembro Sorbas. Este está compuesto, a la base, por unos 15 a 20 metros de laminitas de color amarillento a marron que pasan a verdes en Sorbas.

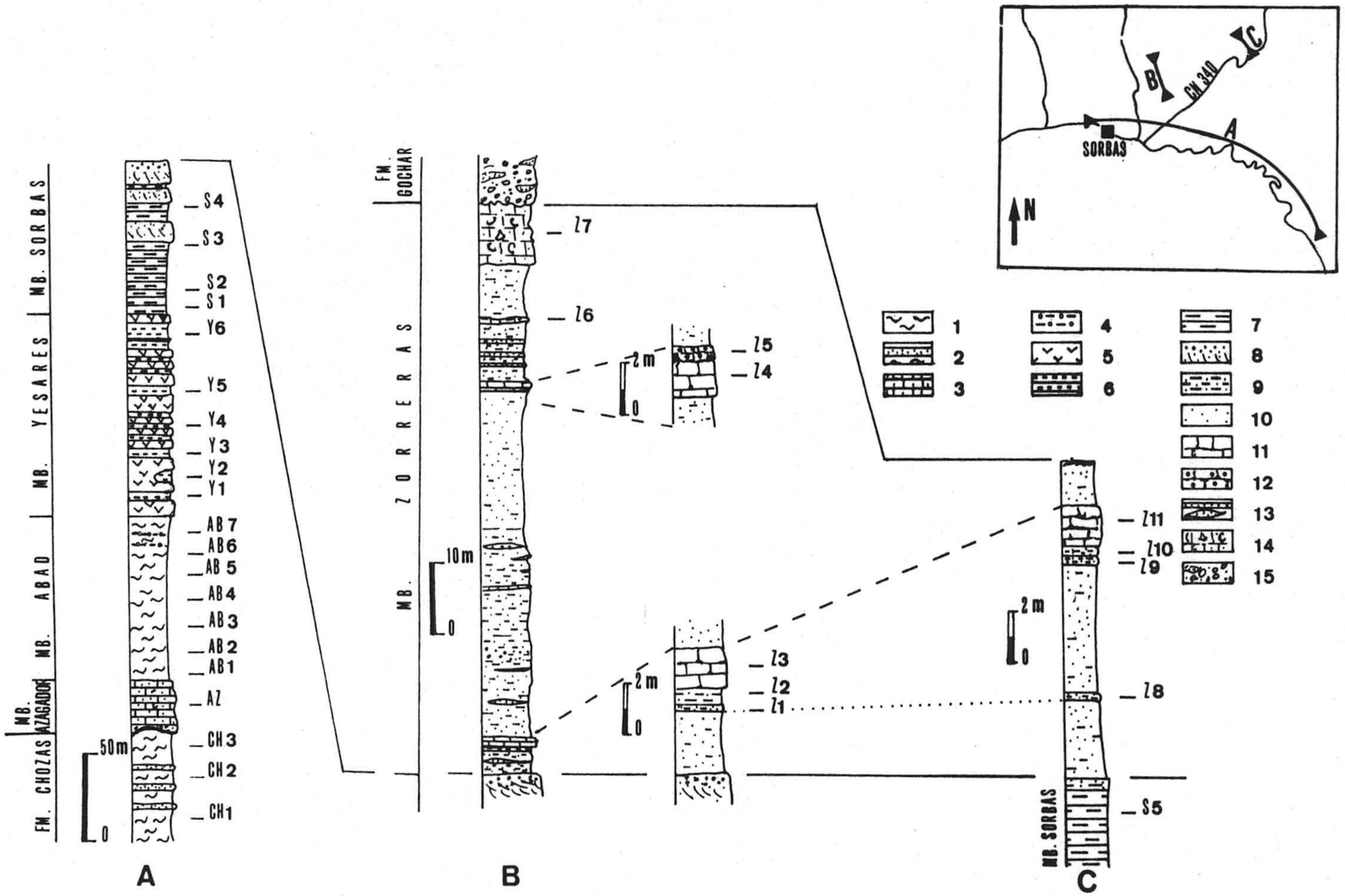


Fig: 7. Cuenca de Sorbas, localización de los cortes.

1: margas. 2: niveles turbidíticos de formación Chozas. 3: calcarenitas del Miembro Azagador 4: diatomitas. 5. yeso. 6:laminitas del Miembro Yesares. 6: laminitas del Miembro Sorbas. 8: arenas con estratificación cruzada. 9: arcillas limosas. 10: limos. 11: caliza. 12: caliza con óxido de hierro.13: niveles arenosos del Miembro Zorreras. 14. calcarenitas del Miembro Zorreras. 15: conglomerado.

Aquí están cubiertas por unos 50 metros de unascalizas arenosas a microconglomeráticas blancas y ricas en oolitos. Estas calizas alternan con unos niveles arcilloso-limosos.

- **Corte B.**

Abarca por completo el Miembro Zorreras, está situado al NE de Sorbas, en la carretera Sorbas-Lubrín.

El Miembro Zorreras, de una espesor de unos 70 metros, está compuesto por limos y arcillas limosas rojos a marrones, algo más arenosos en la base, con intercalaciones de algunos niveles de areniscas. Estos limos muestran tres intercalciones de niveles de caliza fina blanca. Siete niveles han dado ostrácodos y que han sido muestreados.

El primer nivel (muestra Z1, Fig: 7), se presenta a unos cuatro metros de la base del Miembro. Está compuesto por unos 6 cm de limos marrones verdosos algo oscuros que cubren los limosos arenosos marrones de la base. Estos materiales pasan a un horizonte de unos 50 cm de arcillas limosas verdes (muestra Z2).

A unos 7 metros de la base del Miembro se presenta el primer nivel blanco (muestra Z3), con una espesor de 2 metros, se presenta.

El segundo nivel blanco (muestra Z4), con un espesor de 1 a 2 metros, se presenta a unos 30 metros de la base del Miembro y muestra sus últimos centimetros algo rojos, con inclusiones de arcillas grises compactas ricas en óxidos de hierro (muestra Z5). En su base, está separado de los limos marrones rojizos, por unos 2 a 3 metros de arcillas arenosas grises.

El tercero, más fino y algo discontinuo, se presenta a unos 10 a 15 metros del final del Miembro (muestra Z6).

La sección culmina con un depósito, de unos 5 metros de espesor, formado por una calcarenita amarilla con abundantes ostreidos y moldes de bivalvos (muestra Z7).

- **Corte C.**

Situado en la carretera Almería-Vera, Km 176. Abarca la parte superior del Miembro Sorbas, representada por unos 10 metros de arcillas limosas y limos verdosos laminados, y cubiertos por unos 8 a 10 metros del Miembro Zorreras.

Los depósitos de este último miembro están compuestos por 6 metros de limos marrones, algo verdosos hacia techo, con una intercalación de un nivel centimétrico más oscuro y rico en restos vegetales (muestra Z8). Pasan a un nivel centimétrico (4 a 6 cm) de limos verdosos (muestra Z9), que pasa a su vez a un nivel de limos rojos, de 2 a 4 cm de espesor (muestra Z10). Encima una caliza micritica, de 1 a 2 metros de espesor, que corresponde al primer nivel blanco del Miembro Zorreras (muestra Z11).

B.2. LA CUENCA DE ALMERIA.

La región objeto de estudio se halla ubicada al sur de la provincia de Almería, dentro de las Zonas Internas de la Cordillera Bética. Está formada por dos áreas o cuencas situadas, a uno y otro lado de la capital almeriense; el Campo de Dalías al Oeste y Los Llanos de Retamar al Este.

La mayoría de los materiales que afloran en las dos áreas estudiadas son depósitos postmantos, neógenos y cuaternarios. Los materiales del substrato, aparecen al Oeste, en la Sierra de Gádor, y al Norte en la Sierra de Alhamilla. Estos materiales pertenecen esencialmente al complejo Alpujarride.

En la parte más meridional, Sierra de Gata, afloran materiales volcánicos que alcanzan unos 500 metros de altitud. Son acumulaciones de un volcanismo principalmente de edad Tortoniense, recubiertos por materiales messinienses.(Montenat *et al*, 1990).

Los materiales del Neógeno antiguo, muy estructurados, forman afloramientos de pequeñas dimensiones a lo largo de los grandes accidentes.

El afloramiento más importante aparece a lo largo del accidente de Carboneras-La Serrata, de edad Burdigaliense inferior o medio-Serravaliense (Montenat *et al.*, 1990). Estos depósitos son representados esencialmente por margas arenosas, que son localmente turbidíticas.

B.2.1. LOS MATERIALES DEL NEÓGENO.

B 2.1.1. Los depósitos del Mioceno.

Desde la sierra de Alhamilla a la sierra de Gador, y desde esta hasta el mar, toda la región está ocupada por formaciones del Neógeno reciente; miocénicas, pliocénicas y cuaternarias. Las más antiguas corresponden al Mioceno medio, concretamente al Langhiense superior (Serrano, 1990).

Los depósitos miocénicos afloran sobre todo al este de la cuenca de Almería, y están ubicados en los bordes de las sierras. En el Campo de Dallias afloran esencialmente materiales postmiocénicos.

La secuencia neógena se apoya en discordancia sobre los materiales del substrato, de los complejos Nevado-Felabride y Alpujarride en los bordes septentrionales, y sobre los materiales volcánicos de la sierra de Gata en el SE.

Los depósitos del Mioceno medio afloran en el borde meridional de la Sierra Alhamilla. Según Serrano (1990) la secuencia, de unos 200 metros de potencia, está constituida por sedimentos marinos de profundidad media, depositados desde el Langhiense superior al Serravalliense superior. Sobre ella, se disponen discordantemente los materiales del Tortoniense superior-Messiniense. El Tortoniense inferior

aflora al Norte de la cuenca de Níjar, está representado por margas con intercalaciones turbidíticas y calcarenitas.

Un arrecife coralino, del Mioceno tardío, y sus facies antearrecifales afloran en una franja a lo largo del margen costero de la sierra de Gata.

B.2.1.2. Los depósitos del Plioceno.

La base de la secuencia pliocénica está marcada por una discordancia regional. En general, la parte más baja consiste en unos limos arenosos masivos, con abundantes especímenes del pectínido *Amusium*, recubierta por facies más someras de calcarenita bioclástica, areniscas y conglomerados.

Addicot *et al.* (1979), han determinado en la cuenca de Almería una serie de formaciones de edad Plioceno:

* Formación de Cuevas Viejas (sector este). Está contituida por una secuencia de limos arenosos, micáceos, y de color amarillento, que intercalan capas de arenisca más gruesa hacia techo. Estas capas, muy ricas en Pectínidos del tipo *Amusium*, han sido descritas y referidas como "*margas lepra*".

Los afloramientos correspondientes a esta formación, pueden observarse en la carretera que va desde El Alquián a las Cuevas de Los Medina.

* Formación Loco (sector oeste). Se denomina así la limolita arenosa masiva de color amarillento, que aflora en la parte SO del Campo de Dalías. La mejor exposición de estos materiales se localiza en la Rambla del Loco. Incluyen dentro de esta formación unas margas oscuras verdosas situadas en la base.

* Formación Entinas. Consiste en una arenisca bioclástica, de grano grueso, que cubre concordantemente la Formación Loco, en el Campo de Dalías. Presenta gran cantidad de pectínidos, equinodermos, y algas rojas, etc...

Fourniguet & Lecalvez (1975) estudian los materiales pliocénicos del Campo de Dalías desde el punto de vista estratigráfico y bioestratigráfico y llegan a distinguir cuatro facies diferentes que relacionan con cuatro posiciones paleogeográficas:

* Franja litoral; correspondiente a la máxima extensión del mar plioceno. No contiene microfósiles, aunque sí aparecen algunos ejemplares de macrofauna del género *Chlamys*.

* Zona infralitoral; que corresponde a calcarenitas amarillas. Contiene abundantes restos de macrofósiles. La calcarenita está parcialmente cementada, incluye restos detríticos de cuarzo y rocas metamórficas.

* Zona circalitoral, caracterizada por arena margosa amarillenta, muy rica también en macrofósiles, con numerosos restos de conchas. Estos materiales se hacen progresivamente más detríticos a techo, para cambiar de facies a las calcarenitas de la zona infralitoral. La microfauna es abundante, muy rica en foraminíferos planctónicos y bentónicos, atribuidos al Plioceno medio.

* Zona profunda, representada por unas margas verdes con escasa fracción detrítica (pocos granos de cuarzo y mica). Los foraminíferos son muy abundantes, indican una edad Plioceno medio.

B.2.1.3. Localización de los cortes.

En la cuenca de Almería se han analizado solamente los depósitos del Plioceno, estos materiales son los que ofrecen características idóneas para el estudio de los ostrácodos.

B.2.1.3.1. El Campo de Dalías.

El área se localiza al oeste de la capital almeriense, y comprende una gran extensión, prácticamente deprovista de relieve, al pie y al Sur de la Sierra de Gador. Está limitada al Oeste por el pueblo de Adra y al este por el de Aguadulce. El sector estudiado está situado al Oeste del Campo de Dalías, entre las localidades de Balerma y Matagorda.

- **Corte de Balerma (Fig: 8).**

Está situado a 200 metros al Este del pueblo de Balerma, en uno de los margenes de la Rambla del Loco. Se observan unos 30 metros de materiales pliocenos en los que podemos diferenciar las litofacies siguientes:

*** Margas limosas verdes.**

La componen unos 5 a 6 metros de margas limosas a muuy limosas, verdosas a grises. Son materiales muy finos (la fracción < 63 µm supera el 85 %), en los que la proporción de carbonatos se sitúa entre el 20 y 25 % y con un alto contenido en pirita.

La fauna es abundante, compuesta sobre todo por foraminíferos planctónocos y bentónicos, serpúlidos, bivalvos y gasterópodos.

El nivel superior, el último metro, tiene un alto contenido en mica, además de presentar una fina laminación (muestra BL3).

*** Limos margosos amarillos.**

Con una potencia de 15 metros, estos limos están compuestos por materiales relativamente finos, la fracción < 63 µm se situa entre el 75 % a muro y el 50 % en los niveles superiores. La proporción de carbonatos constituye entre el 25 y 30 %.

La fauna está representada por bivalvos y numerosos foraminíferos dominados por los plantónicos. Dentro de los bentónicos destaca la presencia de géneros como *Bolivina, Cassidulina, Lenticulina* y *Cibicides*.

*** Arenas amarillas.**

Los últimos 5 a 7 metros están compuestos por arenas margosas, más gruesas en los niveles superiores. La fracción < 63 µm no llega al 50 %, con una proporción de carbonatos situada entre el 30 y el 50 %.

- **Corte de Matagorda (Fig: 8).**

Situado en las proximidades del pueblo de Matagorda, en la zona de Salinas de Guardias Viejas.

La sección muestra las mismas características que las de Balerma, en ambas se observa la misma sucesión litológica.

Más hacia el Este aparecen, sobre las arenas y limos amarillos, unas calcarenitas bioclásticas en bancos metricos y de color amarillo. A menudo están bien cementadas.

Los materiales pliocenos están cubiertos por unos depósitos cuaternarios claramente discordantes. Constituidos por conglomerados muy redondeados, marinos (Fourniguet & Le Calvez, 1975), depositados sobre las arenas y limos amarillos o sobre las calcarenitas bioclásticas.

B.2.1 3.2 Los Llanos de Retamar.

La zona se localiza al Este de la capital almeriense, ocupando una gran extensión apenas sin relieve. Se encuentra limitada al Norte por la sierra Alhamilla, al Oeste por la Sierra de Gádor y al Este por la de Gata. El sector estudiado se sitúa al Oeste de los Llanos de Retamar, entre el Alquián y la urbanización de Retamar. La sección se encuentra concretamente en la Rambla de los Goterones, cerca del penal del Acebuche.

- **Corte del Acebuche (Fig: 8).**

La potencia visible del corte, sin tener en cuenta los niveles finales de conglomerado, es de unos 30 metros y pueden diferenciarse las siguientes litofacies:

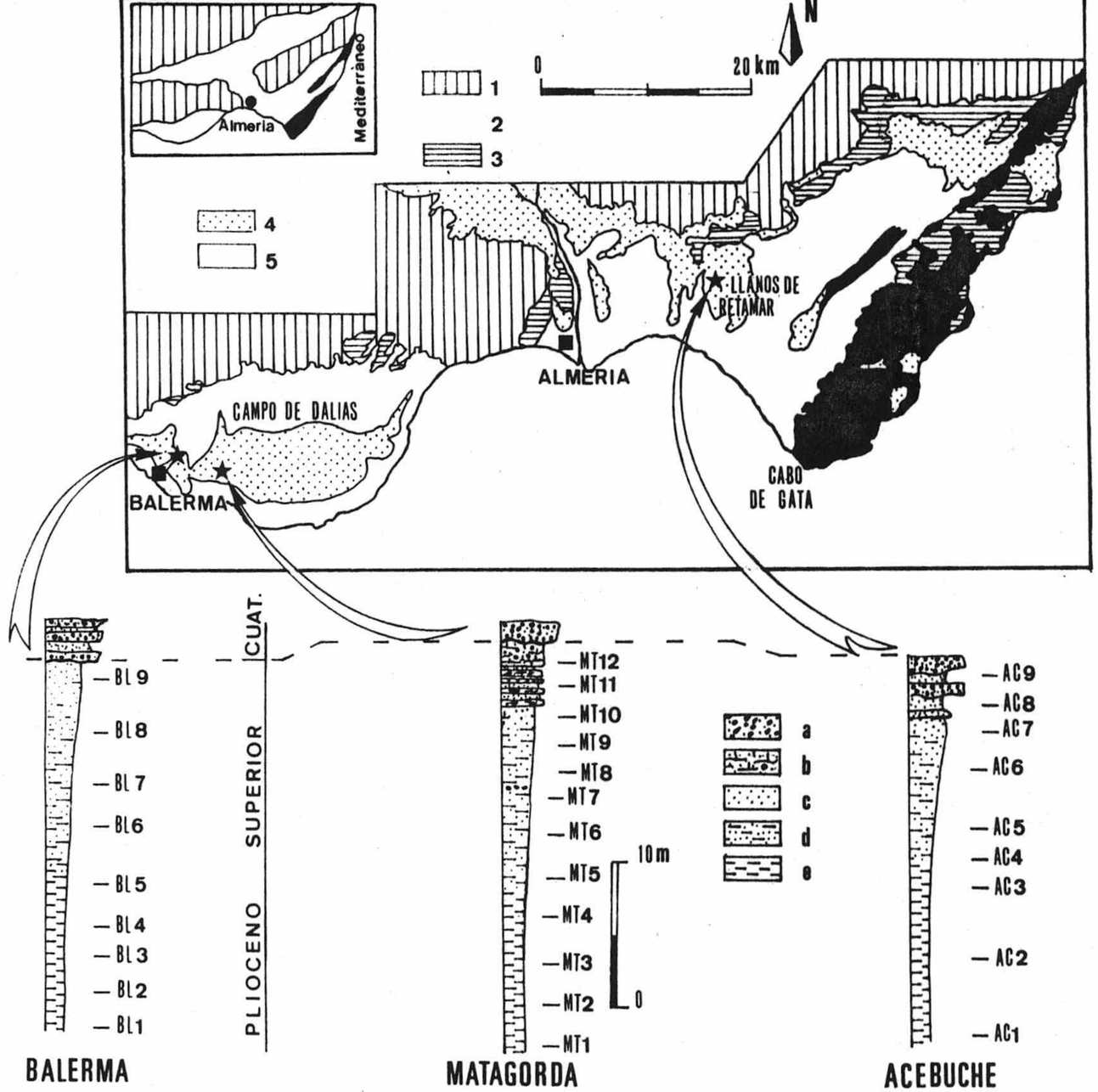


Fig: 8. Encuadre geológico de la cuenca de Almería y situación de los cortes.
1: substrato. 2: materiales volcánicos. 3: Mioceno superior. 4: Plioceno. 5: Cuaternario-Actual.
a. conglomerado. b: calcarenitas. c arenas. d: limos margosos. e: margas limosas.

*** Arcillas limosas oscuras.**

En los primeros 5 metros, las facies están constituidas por arcillas limosas oscuras, ricas en mica.y sin estratificación visible.

En estos niveles la fracción fina (< 63 µm) forma alrededor del 75 %. El contenido en carbonatos no llega al 13 %.

Los macrofósiles son numerosos destacando *Amussium*, gasterópodos, braquiópodos, equinodermos, celentéreos y serpúlidos. Los foraminíferos son muy abundantes. Dentro de los bentónicos aparecen fundamentalmente géneros como: *Lenticulina, Pullenia, Uvigerina, Nonion* y *Nodosaria*.

*** Limos arcillosos verdes.**

Las arcillas oscuras pasan, progresivamente, a unos 10 metros de limos arcillosos verdes, más arenosos y más claros hacia techo. No presentan una estratificacción visible, como en la facies anterior, y son frecuentes los niveles de yeso rellenando fisuras, además de óxidos de hierro.

La fracción fina (< 63 µm) es menos importante que en la litofacies anterior. Oscila entre el 75 % y el 50 %. El contenido en carbonatos varia desde el 15 % hasta el 20 %.

El contenido faunístico es muy similar al de la litofacies anterior.

*** Arenas finas amarillas.**

En los últimos 10 a 15 metros, las facies son más arenosas y más claras, se aprecia un aumento en detríticos.

El porcentaje de la fracción fina (< 63 µm) sigue disminuyendo hasta inferiores al 50 %; mientras que se nota la aparición de la fracción gruesa (> 2 mm), con valores que oscilan desde un 5 % en la base hasta el 15 % en el techo. El contenido en carbonatos supera ligeramente el 20 %.

La fauna sigue siendo muy abundante, con una dominio relativo del género *Amussium*, sobre todo en los niveles superiores. Entre los foraminíferos bentónicos destacan géneros como: *Ammonia, Elphidium, Planorbulina, Rosalina* y *Cibicides*.

*** Conglomerados.**

La sección termina con unos bancos irregulares de conglomerados, con cantos muy redondeados y contacto erosivo a la base. Estos bancos se intercalan con arenas amarillas, medias a gruesas, con estratificación cruzada.

B.2.1.4. Bioestratigrafia.

Los Foraminíferos plantónicos y el Nannoplancton calcáreo han sido estudiados detalladamente, y sobre las mismas muestras, por Martín Pérez & Martínez Gallego (1989) y Martín Pérez (1992). Estos autores sitúan las diferentes secciones en el Plioceno superior.

Martín Pérez (1992, p. 53) apunta que en las secciones de Balerma y Matagorda, en el Campo de Dalías, las asociaciones de nannoplancton calcáreo son semejantes y sitúan a las secciones en la zona de *Discoaster tamalis*, considerada por el mismo autor dentro del Plioceno superior. En cuanto a los foraminíferos planctónicos, las asociaciones sitúan la sección de Balerma dentro de la zona de *Globorotalia bononiensis* y de la zona de *Globorotalia crassaformis*. La sección de Matagorda correspondría a la zona de *Globorotalia crassaformis*.

En los Llanos de Retamar, la sección del Acebuche se localiza en la subzona de *Pseudoemiliana lacunosa*, dentro del Plioceno superior (Martín-Perez, 1992). Los Foraminíferos planctónicos situan la sección en la zona de *Globorotalia aemiliana*. Además Martín Pérez (1992) señala la ausencia de *Globorotalia margaritae*.

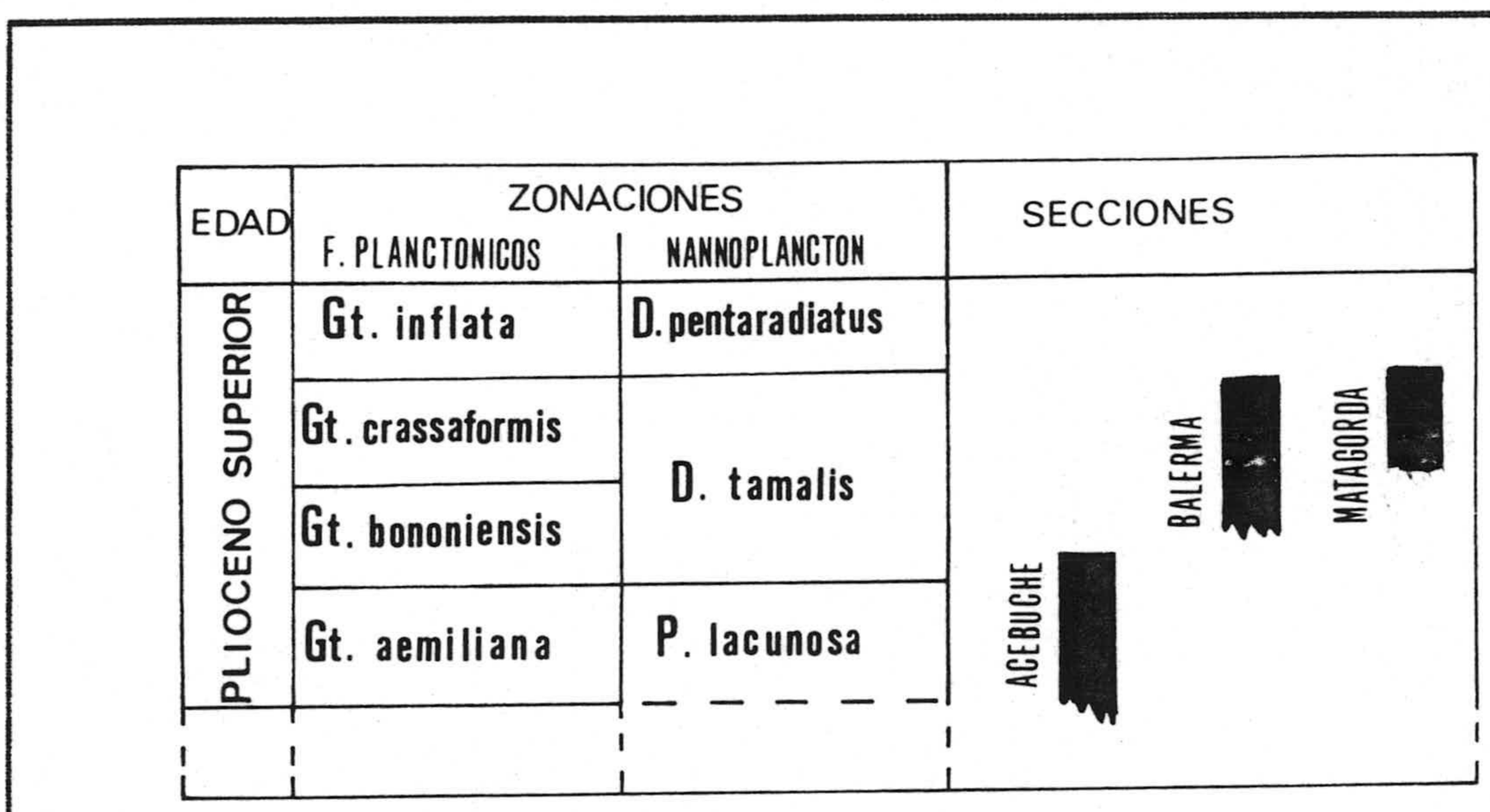


Fig: 9. Esquema de correlación propuesto por Martín Pérez (1992) para el Plioceno del litoral almeriense.

Capítulo:II. LA APLICACION DE LOS OSTRACODOS EN LOS ESTUDIOS PALEOAMBIENTALES. ASPECTOS METODOLOGICOS.

A. INTRODUCCION.

Desde los primeros trabajos sobre la paleoecologia de los ostrácodos (Elofson, 1941; Wagner, 1957; Moyes, 1965), la utilisación de estos microorganismos en los análisis paleoambientales ha conocido un gran avance, sobre todo en los métodos de aplicación (vean se los trabajos de Benson, 1975 hasta 1979 y del "grupo de Ostracodólogos" de la Univesidad de Burdeos I, entre otros).

Whatley (1983) agrega que los ostrácodos son los microorganismos más utilizados y los más indicados para los estudios pleoambientales. Eso gracias a las ventajas que ofrecen estos organismos, ventajas que se pueden resumir en los siguientes puntos:

1 .El pequeño tamaño, la frecuencia y el caparazón generalmente calcificado, y por lo tanto fosilizable, ofrece la ventaja de trabajar sobre pequeñas cantidades de sedimentos.

2 La ubicuidad de este grupo que aparece en todos los medios acuáticos y en todas las latitudes; con tres divisiones principales:

Medios marinos: ocupados desde los tiempos paleozoicos, prácticamente en todas las profundidades, desde los medios costeros hasta los ámbitos abisales. Además ocupan estos medios con unos modos de vida muy variados, con comportamientos bentónicos, nectobentónicos, epifitos y pelágicos.

Medios salobres e hipersalinos que han sido ocupados por ostrácodos de tipo moderno a partir del Jurásico medio. Las diferentes formas existentes en estos medios muestran un grado de tolerancia notable en relación con la salinidad que les permite ocupar diferentes biotopos; eurihalinos con grandes variaciones de este factor, o estenohalinos cuando la salinidad varía en pequeñas cantidades.

Medios dulceacuícolas: lagos, ríos, regiones pantanosas o palustres y manantiales. La ocupación de estos medios se hace con diferentes formas de vida: nadadores, pelágicos, epibentónicos sobre vegetales o sedimentos e intersticiales.

Las formas lacustres muestran diferentes estrategias reproductivas: sexual, partenogénica o ambas. La reproducción se realiza a partir de huevos, fecundados o partenogenéticos, que generalmente son muy resistentes a la desecación. Esta resistencia ofrece grandes posibilidades de diseminación por el viento y los animales (Grekoff, 1971, Kornicker & Sohn, 1971). Además, las especies con reproducción partenogenética suelen ser más aptas para ocupar y explotar zonas nuevas de una manera más rapida y más eficaz que las formas con reproducción exlusivamente sexual (Whatley, 1983).

3 La disponibilidad de cuantiosos datos sobre la ecología de los ostrácodos actuales permite entender los factores influyentes en la distribución de estos organismos. Asi pues, es posible la extrapolación de los conocimientos actuales a los depósitos fosiles, aunque esta extrapolación lleva con ella, logicamente, las dificultades y las limitaciones de la aplicación del principio de uniformitalismo.

4 La posibilidad de utilización de las asociaciones específicas o genéricas para elucidar la evolución paleoambiental en los depósitos fosiles.

La ubicuidad de estos organismos, además de su adaptación al medio y las condiciones de este, hacen que a cada medio corresponda una asociación de ostrácodos; remarcable por la presencia, o a veces la exlusividad, de un o más taxones de rangos variables. Guernet & Lethiers (1989) añaden que para los estudios paleoambientales, la utilización de las asociaciones es la vía más adecuada.

5 La utilización de la morfologia del caparazón de los ostrácodos, o el análisis morfofuncional, para la reconstrucción de los paleomedios.

6 Los datos cuantitativos: diversidad, abundancia, dominancia, estructuras ontogénicas, etc., permiten elucidar algunos factores paleoecológicos.

7 Finalmente, interesa destacar la posibilidad de separar la fauna autóctona o in situ, de la fauna transportada o alóctona.

El gran handicap para la utilización de los fósiles como indicadores paleoecológicos radica en la posibilidad de un transporte postmortem de los organismos hacia un medio diferente de aquel donde vivian, con lo cual, aparecen distorsiones o contradicciones paleoecológicas.

Según Peypouquet (1971) el análisis tafonómico se presenta como un trámite indispensable para todo estudio paleoeclógico. De acuerdo con esto se procederá al análisis de estos aspectos con el fín de definir la significación del registro fosil que se analizara posteriormente.

B. Microfauna alóctona. Aspectos hidrodinámicos.

B.1. INTRODUCCIÓN.

La mayoria de las faunas de ostrácodos actuales muestra una mezcla de individuos vivos y muertos; la presencia de estos últimos puede ser producto de la acumulación in situ o bien de la acción del transporte. Así pues, numerosos autores se han interesado en las diferentes facetas de este problema (Peypouquet, 1977; Carbonel, 1980; Whatley, 1983; Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984, entre otros).

Diferentes definiciones y terminologias se han utilizado para separar los distintos componentes de una comunidad de ostrácodos. A este respecto, algunos términos utilizados son los siguientes:

* **Fauna autóctona, o in situ**. Compuesta por la comunidad de ostrácodos fosilizados en el medio donde han vivido. Corresponde a la biocenosis *sensu lato* Peypouuqet (1971), o fauna indígena *sensu* Graig (1964).

* **Fauna alóctona, transportada, exótica Graig (1966) o alotanatocenosis Carbonel (1980)**. Corresponde a la comunidad de ostrácodos desplazados o transportados después de su muerte, a otro medio diferente pero contemporáneo de aquel donde vivío.

* **Fauna resedimentada, o removida Graig (1966)**. A quella que proviene de otras edades geológicas. Consecuentemente está fauna no tendrá ningun valor como indicador paleoecológico.

Estos términos van a ser utilizados a lo largo de este trabajo de acuerdo con las definiciones presentadas.

B.2. MODALIDADES DE TRANSPORTE DE LA MICROFAUNA ALÓCTONA.

Si la microfauna de una muestra raramente está sólo compuesta por individuos autóctonos, el problema es de saber de dónde y cómo han venido los individuos transportados.

La mayoria de los trabajos, hechos en este sentido, abarcan sobre todo los medios marginolitorales y estuarianos (véan se sobre todo Carbonel, 1980; 1982, Carbonel &

Jouanneau, 1982), en donde Kilenyi (1971) reconoce dos direcciones principales de transporte:

* De los medios límnicos oligohalinos hacia el mar.

* De los ámbitos salobres marinos hacia el interior del continente.

En los medios marinos, donde el transporte se hace principalmente de los medios continentales y marginolitorales hacia los ámbitos marinos, los estudios sobre la microfauna alóctona son comparativamente escasos quedan (Peypouquet, 1971; Nachite, 1984; Nachite & Peypouquet, 1984; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984).

El transporte se hace por agentes dinámicos, aparte de aquél ligado a los depredadores. Consecuentemente dependerá de la competencia de la corriente y de los caracteres hidrodinámicos de las valvas y caparazones.

Así pues, los individuos pueden ser transportados entre los sedimentos o en suspensión (Kilenyi, 1971; Carbonel, 1980).

En el caso del transporte entre los sedimentos, por arrastre y/o saltación, el desgaste de las valvas es inevitable. Así, los individuos transportados de este modo presentan al menos rasgos de transporte, si no son completamente destruidos o reducidos a detritos.

Al contrario, los individuos transportados en suspensión van a quedar intactos en su mayoria. Este modo de transporte afecta sobre todo a las valvas y caparazones relativamente pequeños, jovenes en su mayoria, que son más aptas al transporte por suspensión (Kilenyi, 1971).

Finalmente, y como conclusión, parece indicado comentar los resultados obtenidos por Nachite (1984); Nachite & Peypouquet (1984) y Peypouquet & Nachite (1983; 1984) sobre los ostrácodos alóctonos en los sedimentos actuales del Mediterráneo norte occidental:

* Las formas pequeñas, jovenes, son a veces muy numerosas y a menudo transpotadas muy lejos. Las formas grandes están limitadas a las zonas menos profundas y se presentan, sobre todo, en substratos relativamente gruesos.

* La mayoria de estas formas transportadas son fitales (véase tambien Peypouquet, 1970, 1977, 1979). Lo que sugiere la importancia de los biotopos fitales como fuente de la microfauna alóctona.

* La mayor parte de este material es transportado en suspensión. Los biotopos fitales facilitan la puesta en suspensión de tal material.

* Además de los biotopos fitales, la energía del medio y la topografía del fondo juegan un papel importante en la distribución y la abundancia de la micofauna alóctona.

B.3. CRITERIOS DE SEPARACIÓN DE LA MICROFAUNA ALÓCTONA.

La separación de la microfauna alóctona se basa en tres criterios principales:

- **Constancia areal y carácteres eclógicos.**

Kilenyi (1971) señala que la constancia en la composición de los elementos principales de la fauna se puede tomar como una guía fiable para el análisis de la biocenosis.

Cuando se conoce la ecología de las formas y se reconoce disonancia ecológica entre los elementos principales, considerados como biocenosis, y las especies raras, se puede admitir la aloctonía de estas últimas.

- **El estado de conservación del caparazón.**

Los rasgos de desgaste sobre los caparazones de ostrácodos son generalmente reconocibles como indicios de transporte. Pero hay que tener en cuenta que estos desgastes pueden ser de origen químico y haber ocurrido in situ.

Los rasgos más fiables son aquellos que muestran claramente indicios o huellas de transporte (véase Lám: XIX. Fig: 3; Parte I).

- **Estructura de la población.**

Los ostrácodos, como la mayoria de los crustaceos, muestran un desarrollo discontínuo que está jalonado, en general, por ocho mudas succesivas. Las valvas jóvenes, como las adultas, son generalmente fosilizadas. Teóricamente sería posible reconocer poblaciones in situ, o biocenosis, mediante la frecuencia de distribución de individuos de tamaños y edades variables.

Wagner (1957) y Whatley & Wall (1969) señalan que ciertos tipos de estructuras poblacionales pueden ser indicadores de la biocenosis o de una comunidad transportada.

Whatley (1983) define tres tipos de estructura de la poblacion (fig: 10).

* **Estructura de Tipo A**, o de baja energia, compuesta por adultos y una gran mayoria de jóvenes de diferentes estados ontogénicos.

* **Estructura de Tipo B**, o de alta energia, compuesta por adultos y, a veces, algunos jóvenes de los estados ontogénicos más cercanos al estado adulto.

* **Estructura de Tipo C**, compuesta solamente por jóvenes de diferentes estados larvarios e interpretadaa como formada por individuos alóctonos. Utilizada para la separación de las formas transportadas.

La fauna alóctona puede darnos informaciones sobre el regimen hidrodinámico (Carbonel, 1980; 1982, Carbonel & Jouanneau, 1982, Carbonel *et al.*, 1981); presencia/ausencia

de fauna de origen continental en medios marinos esta relacionada con la presencia o no de biotopos lacustres y la importancia del flujo de aguas continentales (Nachite, 1984).

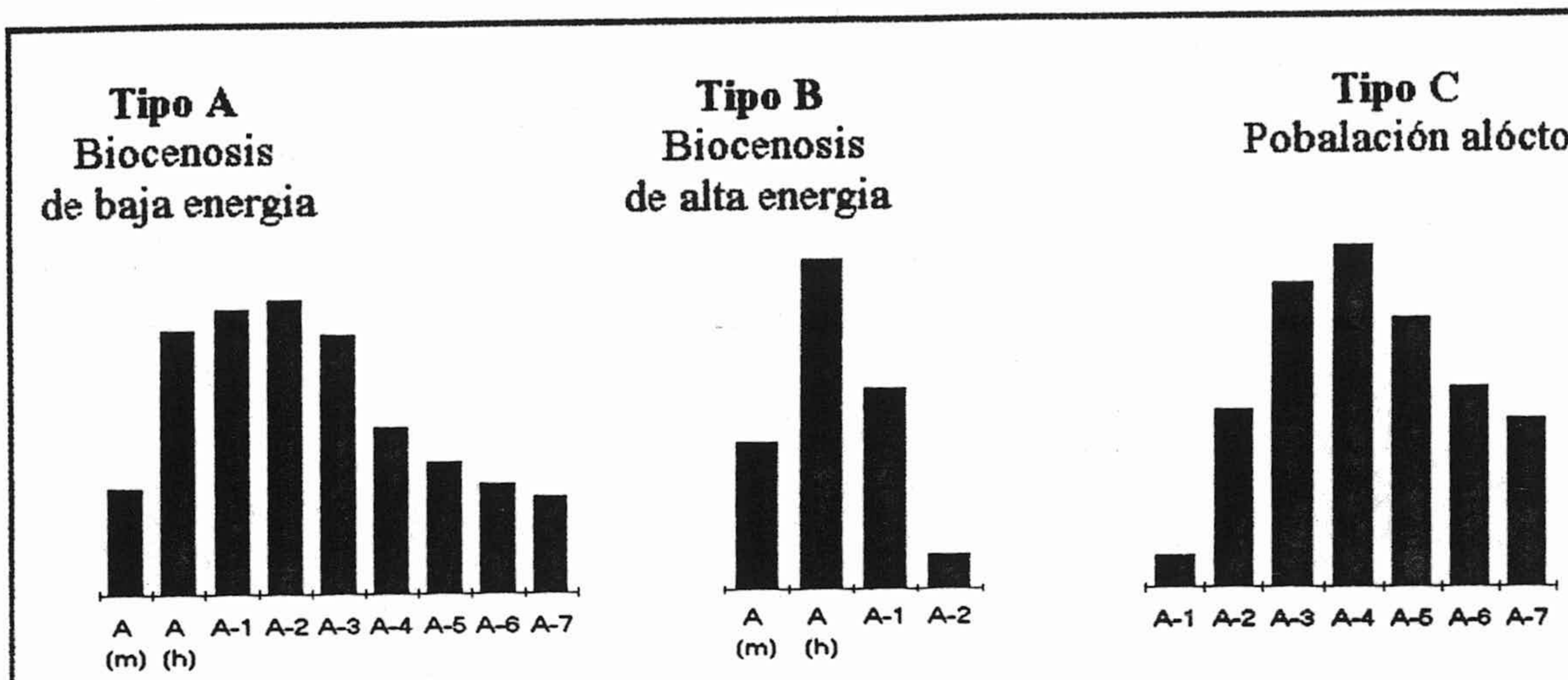


Fig: 10. Las diferentes estructuras poblacionales (segun Whatley, 1983).

C. Las asociaciones de ostrácodos en la caracterización de paleomedios.

C.1. INTRODUCCIÓN.

Según Guernet & Lethiers (1989) la utilización de las asociaciones para el estudio de los paleomedios es la vía más apropiada y la más segura. Pero quedan ambigüedades en el establecimiento de estas asociaciones faunísticas, y sobre todo si el número de especies y de muestras es muy elevado. En este caso, la elección de los componentes de una asociación se basa sobre la hipótesis *a priori* de asociación/exclusión (Cojan, 1980).

Consecuentemente surge la necesidad de buscar una metodología que pueda darnos la posibilidad de tratar un gran numero de datos y permite alcanzar resultados neutros sin hipótesis *a priori*.

Métodos estadísticos como el análisis factorial, la clasificación jerárquica o "clusther analysis", utilizados en principio con fines taxonómicos, han sido después orientados a fines ecológicos y paleoecológicos (Hazel, 1971; Buzas, 1979). Estos métodos son simples, consisten en agrupar las especies que presentan más afinidades entre ellas (alto grado de similitudes) y, por tanto, con más probabilidades de cohabitar. Los elementos de la misma clase

tienen más similitud entre ellos que con los de otras clases.

Además, cabe destacar que el análisis factorial de correspondencia "AFC" (Benzecri, 1973; 1980) permite visiualizar la "proximidad" entre los depositos (considerados como unidades estadísticas) de un lado y las entidades paleontológicas (considerados como variables) del otro. El AFC agrupa los depósitos afines, de acuerdo con su contenido paleontológico y situados en un paleomedio similar, y los fosiles, organismos que suelen cohabitar.

Así mismo, y vista la simetría entre las unidades estadísticas y las variables, la representación simultanea de ambos en un solo diagrama es posible; y se puede ilustrar la correspondencia entre las asociaciones paleontológicas y sus medios, razón que justifica la elección de este metodo para nuestro estudio.

La aplicación del análisis factorial, en estudios paleoecológicos, queda relativamente poco utilizada y se destacan los trabajos de Gugny & Jacques Rey (1981); Cojan & Beaudoin (1986). Para más informaciones sobre el desarrollo teórico del análisis factorial véase Benzecri, (1973; 1980).

C.2.ESTABLECIMIENTO DE ASOCIACIONES POR EL AFC.

C.2.1 METODOLOGÍA.

El análisis se ha considerado sobre todas las especies reconocidas (212) y el total de muestras estudiadas (117), elimando previamente las especies consideradas como alóctonas y aquellas cuya determinación específica resulta dudosa.

El conjunto de estos datos forma el fichero o la infermación de base. En este fichero sintético la presencia de las especies esta registrada en forma de ocurrencia (1 = especie presente en la muestra; 0 = especie ausente).

El AFC sera aplicado a esta tabla (kij = 1, especie o dato palentológico j presente en la muestra i; kij = 0, especie j ausente en la muestra i).

Las variables suplementarias: si en la primera proyección se observa una distorsión sobre los ejes (variables excentradas respecto al centro de gravedad del espacio factorial), las variables que causan esta distorsión serán consideradas como suplementarias. Es decir no entran en el calculo de los ejes pero quedan proyectadas.

La distribución de los organismos esta causada por un cierto numero de factores que integran, en la mayoria de los casos, muchos determinantes ecológicos. En esta metodologia se consideran los factores traducidos a un gradiente sobre cada eje factorial.

Teniendo en cuenta la ecología y/o la paleoecología de las diferentes especies de ostrácodos consideradas, y sus contribuciones en la definición de los ejes, se puede dar un significado concreto a cada eje.

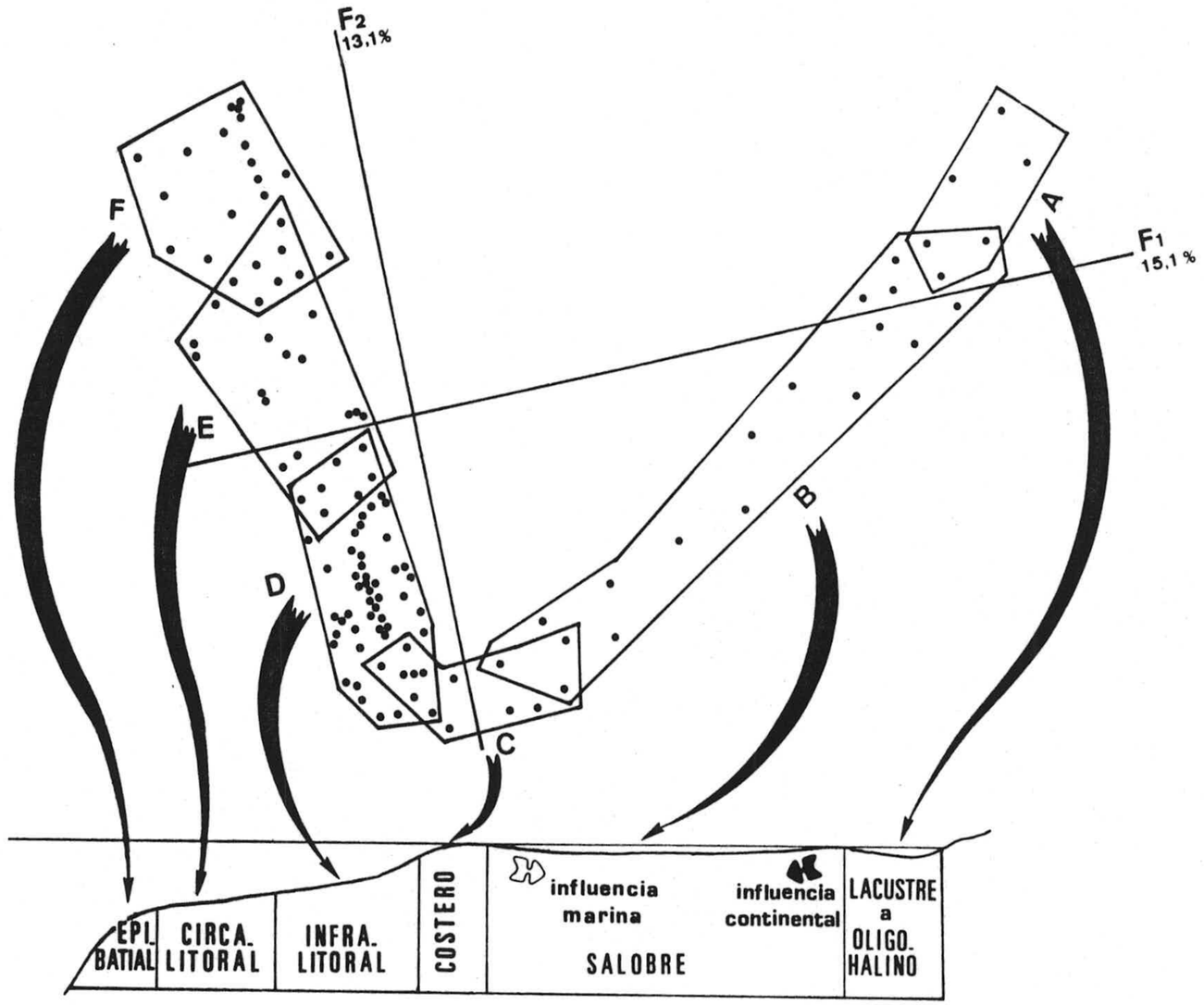


Fig: 11. Proyección de las diferentes especies sobre el plano factorial F1/F2.

La distribución de cada factor, asi como su contribución, van a ser discutidos y las asociaciones estables sobre muchos ejes seran consideradas como significativas.

C.2.1 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Los cuatro primeros factores reúnen 48.6 % de inercia acumulada, mientras que sólo los dos primeros asocian a ellos el 28.1 %. Visto el tipo de información (224 especies o variables) y la naturaleza de la tabla sintética (ocurrencia: 0,1), estos factores pueden ser considerados como muy significativos y fiables.

Solamente se va a considerar en este apartado la distribución de las especies (variables), con el fín de definir las asociaciones.

C.2.1.1 Plano factorial F1/F2 (Fig: 11).

Como ya se ha dicho los dos primeros factores acumulan el 28,1 % de la inercia.

La distribución de los puntos, o la forma de la nube de puntos, es parabólica; forma conocida como "efecto Guttman" (véase Fig:). Esta organización muestra que los dos ejes o factores estan cuadráticamente correlacionados, por eso es mejor examinar la disposición de los puntos recpecto a la la curva general que separadamente, respecto a los dos ejes (Gugny & Rey, 1981).

La mitad derecha de la curva, en el semi plano F1 positivo, es ocupada sobre todo por especies dulceacuícolas y salobres. En extremo derecho de F1 aparecen las formas dulceacuícolas y oligohalinas. Progresivamente y hacia la izquierda en F1 aparecen formas mesohalinas y polihalinas. En el punto de inflexión de la curva, extremo negativo de F2, aparecen las formas marinas costeras.

La mitad izquierda de la curva, en el semi plano F1 negativo y a lo largo de F2 se distibuyen las especies marinas. En el extremo negativo de F2 aparecen las formas costeras y litorales. En el extremo positivo de F2 se distribuyen las especies más profundas. Entre estos extremos se reparten las formas de profundidades intermedias. De una menera esquemática, las especies infralitorales se agrupan hacia el lado negativo de F2 y las formas circalitorales hacia el lado positivo del mismo eje.

En función de estos resultados, podemos definir el significado de los dos factores:

* F1 puede ser interpretado como indicador de un gradiente de salinidad. Las formas continentales del lado positivo, con las especies dulceacuícolas hacia el extremo positivo.

Las formas marinas del lado negativo.

* F2 puede ser interpretado como indicador de un gradiente de profundidad. Así F2 separa las formas marinas (del lado negativo de F1) en función de la profundidad. Las formas costeras y litorales hacia el extremo negativo de F2, y las fomas más profundas hacia el extremo positivo del mismo factor.

C.2.1.2 Plano factorial F1/F3 (Fig: 12).

La separación de los puntos se hace esencialmente segun F1 y, como en el plano anterior, este factor traduce un gradiente de salinidad.
La distribución según F1 muestra la misma tendencia que en el plano anterior, con una diferencia apreciable en la agrupación de las especies marinas en el lado negativo.

El interes del eje F3 reside solamente en una separación bien definida de las especies dulceacuícolas y oligohalinas, en el lado positivo, y las formas meso y polihalinas en el lado negativo.

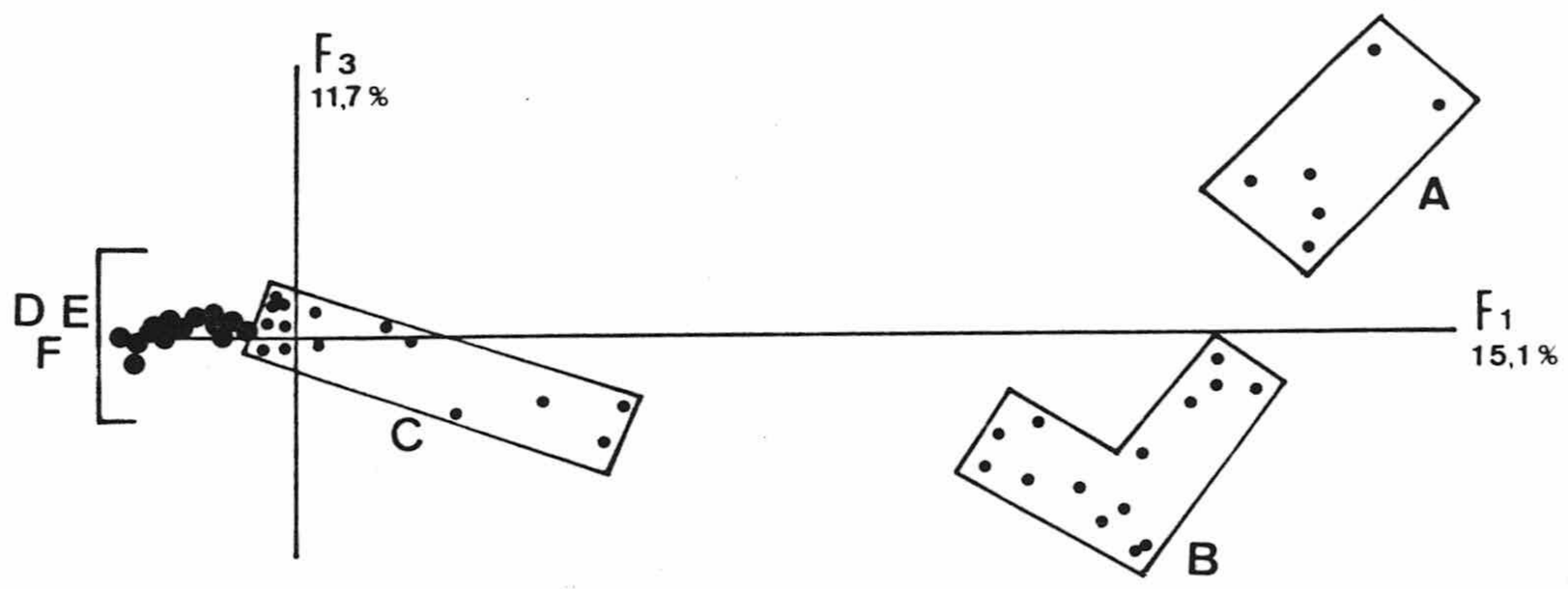


Fig: 12. Proyección de las diferentes especies sobre el plano factorial F1/F3.

C.2.1.3 Plano factorial F1/F4 (Fig: 13).

Como en los planos anteriores, el factor F1 sigue separando las formas en función del gradiente de salinidad. Pero las formas marinas quedan agrupadas en el lado negativo del mismo factor.

El eje F4 tiene la única ventaja de separar las formas costeras, en el extremo positivo de F4, de las especies marinas. Estas últimas quedan muy agrupadas cerca del origen y en general del sector negativo de F1 y F4.

C.2.1.4 Plano factorial F2/F3 (Fig: 14).

Las formas marinas siguen distribuidos a lo largo de F2, y directamente agrupadas sobre el mismo. Las más

profundas en el extremo positivo, y las formas litorales y costeras en el extremo negativo.

Las agrupaciones de formas continentales están bien separadas. Las especies dulceacuícolas y oligohalinas en el sector del plano F2>0, F3>0. Las formas meso y polihalinas en el semi plano F3 negativo, agrupados alrededor de F3<0.

Las formas costeras quedan agrupadas alrededor del extremo negativo de F2.

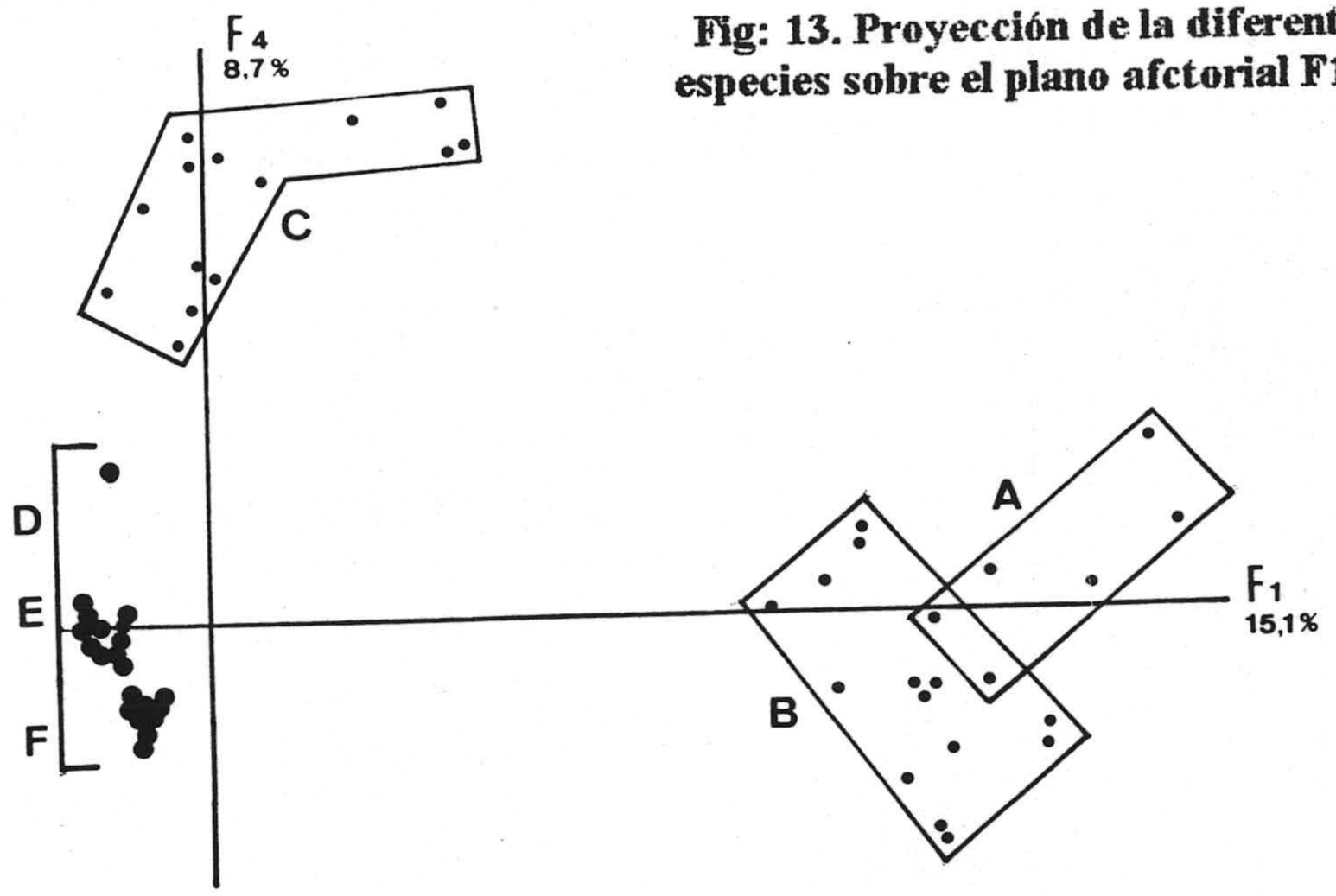


Fig: 13. Proyección de la diferentes especies sobre el plano afctorial F1/F4.

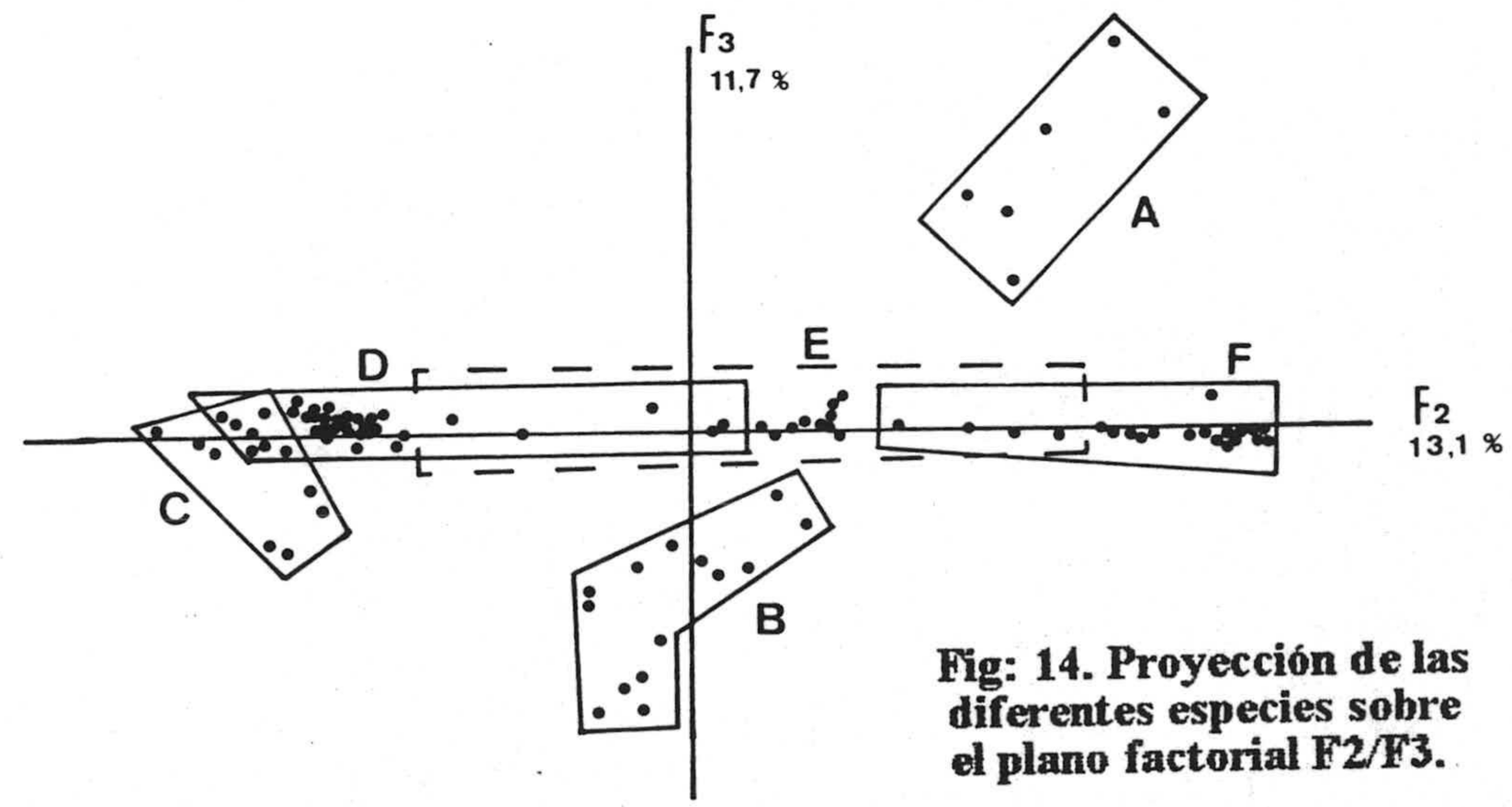


Fig: 14. Proyección de las diferentes especies sobre el plano factorial F2/F3.

C.2.2 ESTABLECIMIENTO DE LAS ASOCIACIONES.

De la distribución de las diferentes especies sobre los cuatro factores principales, y del compotamiento ecológico y/o paleoecológico de estas especies, se deduce la constancia del significado de los factores principales, sobre todo F1 y F2, así como de unas asociaciones o agrupaciones faunísticas.

* F1 separa las especies en función de un gradiente de salinidad, y traduce el factor salinidad.

* F2 separa las formas marinas en función de sus comportamientos en relación con la profundidad, y puede traducir el factor profundidad.

De la distribución de las variables sobre el plano factorial F1/F2 se deducen unas asociaciones de especies, caracterizadas por una constancia y estabilidad sobre los otros planes factoriales. Así pues pueden ser consideradas como signifivativas.

El significado ecológico concreto de estas asociaciones es definido por el comportamiento ecológico o paleoecológico de las diferentes especies que las componen.

Cinco asociaciones han sido separadas (Fig: 11):

1. **Asociación A**:

Formada por *Candona neglecta*, *Ilyocypris gibba*, *Herpetocypris chevreuxi*, *Eucypris virens*, *Caspiolla venusta* y *Caspiolla* sp 1. Asociación típica de los medios lacustres a ligeramente mineralizados, de tipo oligohalino (Wagner, 1957; Puri, 1966; Carbonel, 1973; 1980; Carbonel *et al.*, 1981; Carbonnel., 1978; Bekkali, 1987 y Nachite *et al.*, 1993).

2. **Asociación B**: .

Constituida por formas meso, poli y eurihalinas: *Amnicythere litica*, *Amnicythere* cf A. *antoninus*, *Maeotocythere praebaquana*, *Tavanicythere* sp, *Cyprideis pannonica*, *Loxoconcha kochi*, *L. djaffarovi*, *Leptocythere subcaspia*, *L. lagunae*., *Leptocythere*, sp A, *Leptocythere*, sp B y *Leptocythere* sp C. Asociación característica de los medios salobres. (Sokac, 1972; Sissingh, 1976; Carbonnel, 1978)

Además, dentro de esta asociación, hay que destacar posiciones que son ligadas a influencias de aguas continentales o marinas.

Así pues, a la derecha de esta agrupación, la cercana a la asociación A, se nota la influencia de aguas dulces con la presencia de formas oligohalinas como *Eucypris virens*

En la parte izquierda, la introducción de formas marinas costeras como *Paracytherois* y *Paradoxostoma* son testigos de la influencia marina.

El centro esta ocupado sobre todo por formas eurihalinas como *Cyprideis pannonica* y *Loxoconcha kochi*.

3. **Asociación C:**

Compuesta por *Urocythereis oblonga*, *Heterocythereis albomaculata*, *Semicytherura incongruens*, *Pontocythere turbida*, *P. elongata*, *Aurila convexa* y especies de los géneros *Paracytheroís* y *Paradoxostoma*. Formas en su mayoria oportunistas, ligeramente eurihalinas y fitales o perifitales, que llegan a vivir en las zonas costeras y hasta las áreas mareales y supramareales.

El conjunto de estas especies forman una asociación característica de medios costeros (Hartmann, 1962; 1964, Rosenfeld, 1979, Yassini, 1969; Carbonel, 1980; Carbonel *et al.*, 1972; 1975; Llano, 1981; Guillaume *et al.*, 1985; Lachenal & Bodergat, 1990 y Nachite *et al.*, 1993).

4. **Asociación D:**

Representa la asociación más diversificada. Está compuesta por más de un centenar de especies, la mayoria de ellas son fitales o perifitales, a veces ubicuias, y pertenecen esencialmente a cinco subfamilias que, por orden de importancia, son: Hemicytherinae, Xestoleberidinae, Leptocytherinae, Loxoconchinae y Cytherurinae.

Este grupo de especies forma una asociación típica de los medios de plataforma interna-media o el infralitoral en general (Yassini, 1969; 1979a; Peypouquet, 1980; Peypouquet & Nachite, 1983; 1984; Llano, 1981; Nachite, 1984; Lachenal & Bodergat, 1990; Nachite *et al.*, 1993).

5. **Asociación E:**

En esta asociación se pueden distinguir dos conjuntos de especies:

* El conjunto de formas consideradas de medios circalitorales o del margen externo de la plataforma: *Cytherella alvearium*, *C. scutulum*, *C. vulgata*, *Pterigocythereis jonesii*, *P. siveteri*, *Bosquetina dentata*, *B. rhodiensis*, *Echinocythereis scabra*, *Buntonia sublatissima*, *Sagmatocythere multiflora*, *Eucytherura complexa* y *Cytheropteron latissimum*.

* El segundo conjunto está compuesto por especies consideradas como ubicuas en la plataforma: *Bairdia mediterranea*, *B conformis*, *Tetracytherura angulosa* *Callistocythere diffusa*, *Acantocythereis hystrix*, *Costa edwardsii*, *Henryhowella asperrima* y *Sagmatocythere versicolor*.

Los caracteres ecológicos o paleoecológicos de estas diferentes especies asignan a la asociación un medio circalitoral (Yassini, 1969; 1979a; Bonaduce *et al.*, 1975; Carbonel, 1980; 1985; Peypouquet, 1980; Peypouquet &

Nachite, 1984; Llano, 1981; Nachite, 1984; Guillaume *et al.*, 1985; Nachite *et al.*, 1993)

6. **Asociación F:**

Compuesta por: *Cytherella balermaensis*, *C. robusta*, *Bythocypris lucida*, *B. obtusata*, *B. tenera*, *Argilloecia acuminata*, *A. robusta*, *Macrocypris adriatica*, *Macrocypris* sp., *Rectobuntonia miranda*, *Cytheropteron garganicum* y las diferentes especies de *Krithe*. Especies consideradas profundas, de los medios batiales en general, y asignan a la asociación un caracter profundo que puede corresponder a los medios epibatiales (Breman, 1975a,b; Bonaduce *et al.*, 1975, Peypouquet, 1977; 1979; 1980; Peypouquet & Nachite, 1984; Nachite, 1984; Elant, 1985).

C.3. CONCLUSIÓN:

Del estudio de la distribución de las especies sobre los principales planos factoriales se deduce la importancia del plano F1/F2, pues las diferentes asociaciones han podido ser separadas sobre este plano; pero los otros planos permiten separar mejor algunas de estas asociaciones. Consecuentamente estos dos planos van a ser utilizados para la interpretación paleoambiental.

Los caracteres ecológicos y paleoecológicos de las diferentes especies permiten dar un significado concreto a cada eje y cada asociación. Así pues, los dos ejes F1 y F2 representan los dos factores principales en la distribución de los ostrácodos:

* F1, o factor salinidad, que representa el factor limitante frente a la repartición de los ostrácodos. Permite definir tres asociaciones basicas, a saber: de medios lacustres, de medios salobres o hiperhalinos y de los medios marinos.

* F2, o factor profundidad. Peypouquet (1980) considera la profundidad como una entidad compleja, compuesta de elementos diversos e interdependientes, teniendo cada uno una función propia en la distribución de la microfauna. Elementos como la luminosidad, el hidrodinamismo, la temperatura, el oxígeno disuelto, los nutrientes, etc., influirán notablemente en la distribución de las formas de ostrácodos.

La distribución con respecto a la profundidad se hace en función de pisos batimétricos, caracterizados sobre todo por factores ligados a la profundidad más bien que al espesor metrico de la columna de agua.

Así en función del factor F2 se han separado cuatro asociaciones, desde los medios costeros hasta los epibatiales.

La zonación, o la distribución, espacial de las asociaciones no implica una separación categórica. El paso de una agrupación a otra se hace gradual y progresivamente, lo que muestra las imbricaciones, o interpenetraciones e influencias entre los diferentes paleoambientes.

D. Los índices numéricos.

D.1. INTRODUCCIÓN.

Además de los resultados obtenidos a partir del estudio de las asociaciones, el análisis del conjunto de parámetros cuantitativos disponibles puede confirmar o completar las conclusiones sobre las condiciones ambientales que han regido el emplazamiento de dichas asociaciones. Por ello, estos análisis comparativos aumentan las posibilidades de ajustar la interpretación.

De los diferentes índices numéricos, los de diversidad son los más utilizados, con distintas definiciones y fórmulas. Estas definiciones van de los más simples, utilzando el numero de especies como índice de diversidad (Carbonel, 1980), hasta las fórmulas más complicadas derivadas de teoría de la probabilidad y de la información (véan se Daget (1980) y Washington (1984) para las diferentes definiciones).

El fin perseguido en este trabajo es buscar, entre de los diferentes índices utilizados a menudo en estudios de ostrácodos, aquellos de aplicación simple y de fácil interpretación. Además hay que tener en cuenta que en los estudios sobre ostrácodos, no todos los medios son ricos, y a veces es necesario comparar ámbitos muy distintos.

D.2. METODOLOGÍA.

La metodología consiste en estudiar y comparar los parámetros numéricos utilizados usualmente en los estudios de ostrácodos, con ello se pretente obtener un grupo de índices que se preste mejor a la interpretación paleoecológica, que es el fin de este trabajo.

Por eso, y como en el estudio de las especies se aplica el análisis factorial sobre todas la muestras, segun los principios definidos por Benzecri (1980), la información va a ser sintetizada para que sea fácilmente interpretable. Este procedimiento cuenta con la ventaja de no tener ninguna condición previa respecto a la distribución de las variables y de las muestras, asi como respecto a sus relaciones reciprocas.

El análisis se hace sobre todas las muestras estudiadas partiendo de 100 g de muestra seca. Todos los individuos de ostrácodos registrados son tenidos en cuenta, eliminando previamente las formas consideradas como alóctonas.

D.2.1 LAS VARIABLES.

Las variables estudiadas son de dos tipos: datos de base y los índices calculados a partir de ellos.

D.2.1.1 Las variables de base.

Son aquellas obtenidas por conteo directo a partir de las muestras:

- **N**, abundancia o el número total de ostrácodos por muestra (100 g de sedimento), apartando previamente las formas consideradas como alóctonas. En nuestro caso N varía entre 2 y 4312 ejemplares por muestra.

- **S** que expresa la riqueza especifica, o el numero total de especies por muestra. Varía entre 2 y 57 especies.

Algunos autores utilizan S directamente como índice de diversidad (Carbonel, 1980, Nachite, 1984, Peypouquet & Nachite, 1984). Otros, utilizan índices de diversidad sacados directamente de S. Walton (1964, p. 213) utiliza como índice de diversidad el número de especies cuyos individuos forman el 95 % del total de ostrácodos.

Benson (1975) entre otros, elimina las especies representadas por un solo individuo, el indice de diversidad se expresa según la fórmula: S-s (donde S es el número total de especies en una muestra y s el número de especies representadas por un solo individuo). Este autor añade (p. 79) que estas especies representadas por un solo individuo pueden ser alóctonas.

Si tenemos en cuenta la metodología seguída en este trabajo, con eliminación de las formas alóctonas y la agrupación de las diferentes variables en clases (véase más adelante), estos dos últimos índices de diversidad pueden ser tomados como equivalentes a S o riqueza especifica.

Otros datos de base, como n_i (el número de individuos por especie de rango i), no serán considerados directamente como variables, pero van a servir para el cálculo de otras variables.

D.2.1.2 Variables o índices calculados a partir de los datos de base.

- **I**: que es el reparto de individuos (N) en especies (S) y varia de 1 hasta 246 en nuestro material.

$$I = \frac{N}{S}$$

Algunos autores utilizan esta variable como indice de diversidad (Cita & Zocchi, 1978).

- **D3**: o la dominancia de las tres especies más representativas de una muestra (Nachite *et al.*, 1993).

$$D3 = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{N}$$

En nuestro matrial D3 varia de 0.24 hasta 1.

- **Ss** o índice de Simpson (1949), utilizado generalmente bajo su forma inversa. Este índice varía en nuestro material de 1.75 hasta 25.59.

$$Ss = \frac{N(N-1)}{\sum_i^s n_i(n_i - 1)}$$

La fórmula de Simpson esta considerada como independiente del peso de la muestra (Pokorný, 1971). Aunque Williams (1964) afirma que esta fórmula no es completamente independiente del peso de muestra; y añade que este indice depende de las pocas especies más frecuentes, dando poca importancia a las especies raras.

- **Hs** o indice de diversidad de Shannon (1949), conocido tambien como indice de Shannon-Wiener. En nuestro material este índice varía entre 0.56 y 3.57.

$$Hs = -\sum_{i=1}^{s} p_i \ln p_i \qquad \text{con} \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

Este indice deriva directamente de la teoría de la información, y es el más conocido y utilizado (para más detalles sobre este indice véanse Daget, 1980; Washington, 1984).

- **E** que representa la equitabilidad, calculada segun la formula de Buzas & Gibson (1969).

$$E = \frac{e^{Hs}}{S}$$

E = 1 cuando todas las especies son equiprobables, es decir cuando están representadas por un mismo numero de individuos. En nuestro material la equitabilidad varia de 0,26 hasta 1.

D.2.2 TABLAS DE DATOS.

La tabla de datos en bruto K enfrenta el conjunto de las muestras y el conjunto de las variables V; V está compuesta por dos subconjuntos:

$V = V1 \cup V2$, con $V1 = \{N, S\}$ variables de base.

$V2 = \{I, Hs, D3, Ss, E\}$ índices.

V1: K(i, 1) = numero de individuos en la muestra i.
K(i, 2) = numero de especies en la muestra i.
V2: K(i, j) = valor del índice j en la muestra i.

Una transformación, es aplicable a la tabla K y consiste en segregar las variables en modalidades. Esto se hace en el fin de poder aplicar el análisis de correspondancias; esta codificación es definida segun la Tabla I.

Mod. → V. ↓	1	2	3	4	5
N	2-20	21-60	61-200	201-1000	1001-4312
S	2-5	6-10	11-20	21-30	31-57
I	1-5	6-20	21-50	51-100	101-246
D3	0,24-0,3	0,31-0,5	0,51-0,7	0,71-0,9	0,91-1
Ss	1,75-3	3,1-6	6,1-12	12,1-18	18,1-25,6
HS	0,56-1,5	1,6-2	2,1-2,5	2,6-3	3,1-3,57
E	0,26-0,45	0,46-0,6	0,61-0,75	0,76-0,9	0,9-1

Tabla: I Codificación de las variables.

D.2.3. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES.

D.2.3.1.Matrices de correlaciones y regresiones lineales multiples.

D.2.3.1.1. Variables no segregadas en modalidades.

	S	N	I	D3	Ss	Hs	E
E	-0,3997	-0,2360	-0,2681	0,1546	-0,0709	-0,1852	1
Hs	0,8583	0,5302	0,1389	-0,9457	0,7317	1	
Ss	0,6667	0,3814	0,2597	-0,8115	1		
D3	-0,7489	-0,3901	-0,1072	1			
I	0,2248	0,6512	1				
N	0,6783	1					
S	1						

Tabla : II Matriz de correlación de las variables no segregadas en modalidades.

La matriz de correlación (Tabla: II) muestra dos características fundamentales:

* Los índices de diversidad Hs, Ss y la dominancia D3 son bastante bien correlacionados con S, mientras que con N, muestran correlaciones debiles. Eso traduce que estos indices dependen esencialmente de S.

I muestra un comportamiente casi contrario respecto a S y N.

* Las correlaciones negativas muy accentuadas entre los índices de diversidad Hs, Ss y la dominancia D3, y sobre todo entre D3 y Hs (-0,95).

Los mismos valores de correlación, entre Hs y D3, han sido señalados por Nachite *et al* (1993). Estos altos valores de correlación, entre las diversidades (Hs, Ss) y la dominancia (D3), traduce el hecho de que los dos fenómenos están regidos por las mismas causas. La tendencia al oligo o poliespecifismo es la cara simple, numéricamente hablando, de la diversidad.

Hay que destacar tambien la alta correlación que existe entre Hs y Ss.

La regresión lineal múltiple, explicando Hs y Ss en función de D3, proporciona coeficientes de correlación altamente significativos, así:

* Explicando Hs en función de D3, el coeficiente de correlación multiple es de 0,946; el 89,43 % de la varianza observada por la variable Hs es explicado por la ecuación:

$$Hs = -3{,}304\ D3 + 4{,}098.$$

* Para Ss, el coeficiente de correlación multiple es de 0,811, y el 65,85 % de la varianza observada por la variable Ss es explicado por la ecuación:

$$Ss = -21{,}12\ D3 + 21{,}39.$$

D.2.3.1.2 Variables segregadas en modalidades.

Para eliminar el efecto de tamaño entre las variables, se ha establecido una codificación de estas variables en modalidades (véase Tabla:I).

	S	N	I	D3	Ss	Hs	E
E	-0,4229	-0,5519	-0,4476	0,0972	0,0207	-0,2116	1
Hs	0,9298	0,7225	0,4242	-0,8825	0,7402	1	
Ss	0,6775	0,4712	0,2765	-0,7842	1		
D3	-0,8181	-0,5825	-0,3036	1			
I	0,4417	0,8428	1				
N	0,7499	1					
S	1						

Tabla: III. Matriz de correlaciones de las variables segregadas en modalidades.

La matriz de correlaciones (Tabla: III) no muestra grandes cambios:

* Las correlaciones entre Hs, Ss y D3 se mentienen altas.

La regresión lineal múltiple, entre Hs y D3, da un coeficiente de correlación multiple de 0,882; y el 77,88 % de la varianza observada por la variable Hs es explicado por la ecuación:

$$Hs = -1,074\ D3 + 6,046.$$

* Las correlaciones entre Hs y Ss son sensiblemente las mismas.

* Se nota una ligera acentuación de las relaciones entre Hs, Ss, D3 y S; y entre I, Hs y N.

D.2.3.2 AFC sobre las variables no segregadas en modalidades (Fig: 15).

- **Explicación de los factores.**

Los cuatro primeros factores acumulan el 98 % de la inercia, con el 86 % para los dos primeros.

F1: Explican este factor o se correlacionan con él las variables: D3, Ss, Hs, E y N por orden de contribución decreciente Esto se observe con una oposición entre S, Hs, N (sobre F1>0) y D3, E (sobre F1<0).

F2 enfrenta sobre todo Ss (F2>0) a I (F2<0)

F3 esta explicado por I y S (F3>0).

F4 se correlaciona fundamentalmente con Ss (F4<0).

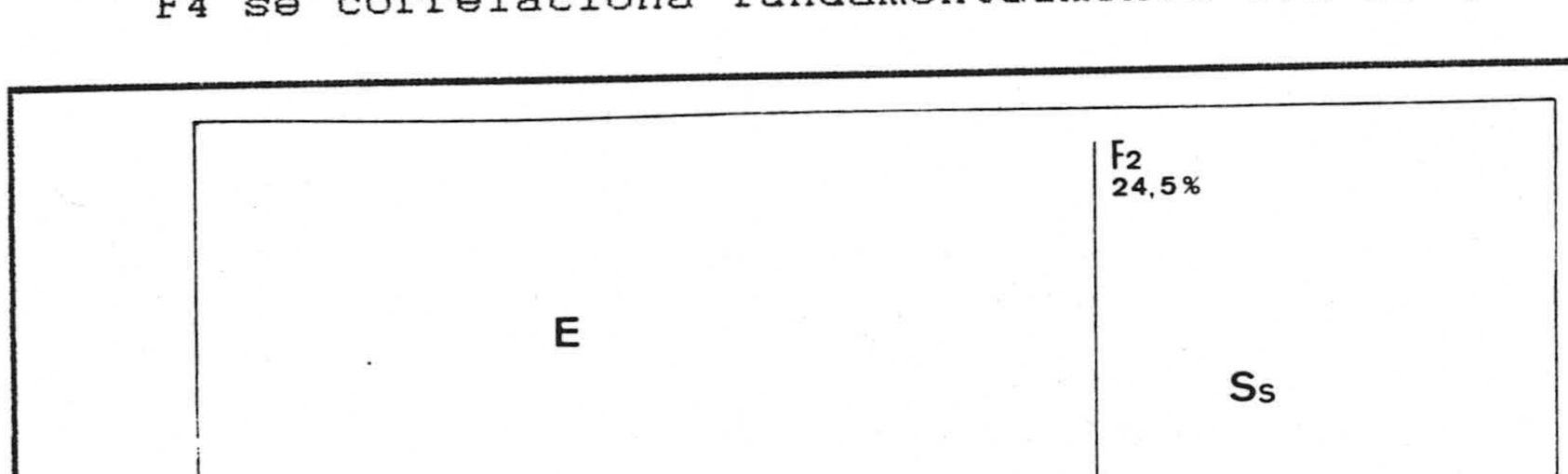


Fig: 15. Proyección de las variables, no segregadas en modalidades, sobre el plano factorial F1/F2.

- **Proyección de las variables sobre F1/F2 (Fig: 15)**

Visto que F1 y F2 acumulan el 86 % de la inercia de la nube de puntos, el plano F1/F2 se va a considerar sólo para la discusión de las variables.

Los principales resultados a sacar del plano factorial F1/F2 son:

* S, Hs y Ss, en el primer cuadrante (F1>0, F2>0), se oponen a D3 en el tercer cuadrante (F1<0, F2<0). Este hecho traduce la oposición entre la diversidad y la dominancia, además de visualizar la alta correlación negativa, ya discutida, entre las diversidades (Hs, Ss) y la dominancia (D3).

* La oposición entre E (F1<0, F2>0), y N, I (F1>0, F2<0) no ha sido expresada en las matrices de correlación.

D.2.3.3 AFC sobre las variables segregadas en modalidades.(Fig: 16)

La discusión de la distribución de las variables se hará sobre el plano F1/F2. Pues, este plano además de acumular el 56,3 % de la inercia, proporciona la mejor distribución que puede ser explicada.

La nota más importante a deducir de esta distribución, es la disposición de la nube de puntos que tiene forma de campana, po lo que son las modalidades extremas las que controlan la distribución general. Al igual que ocurría en el establecimiento de las asociaciones, es mejor discutir la posición de las variables en relación con la curva que separadamente.

El conjunto de las variables se comporta de dos maneras:

* Las variables cuyas modalidades siguen la distribución general, que son S, Hs, Ss, N y D3:

S, Hs, Ss y N muestran las modalidades más bajas en el extremo derecho de la curva (F1>0,F2<0); las más altas en el extremo izquierdo (F1<0, F2<0). Mientras que las modalidades intermedias se distribuyen entre estos dos extremos. Respectivamente, modalidades bajas a la derecha (F1>0, F2>0), las modalidades medianas en la zona de inflexión de la curva y las modalidades altas en el semi plano F2<0, repartidas entre las más altas y las medianas.

D3 muestra la misma distribución que las últimas variables, pero en sentido opuesto. Lo que testigua de la correlación negativa entre las diversidades y la dominancia.

* Las variables que no siguen la distribución general, que son E e I.

Las diferentes modalidades de E se distribuyen alrededor del centro de los ejes, salvo E5.

Para las modalidades de I, aparte de I1, todas se encuentran en el semi plano F1<0.

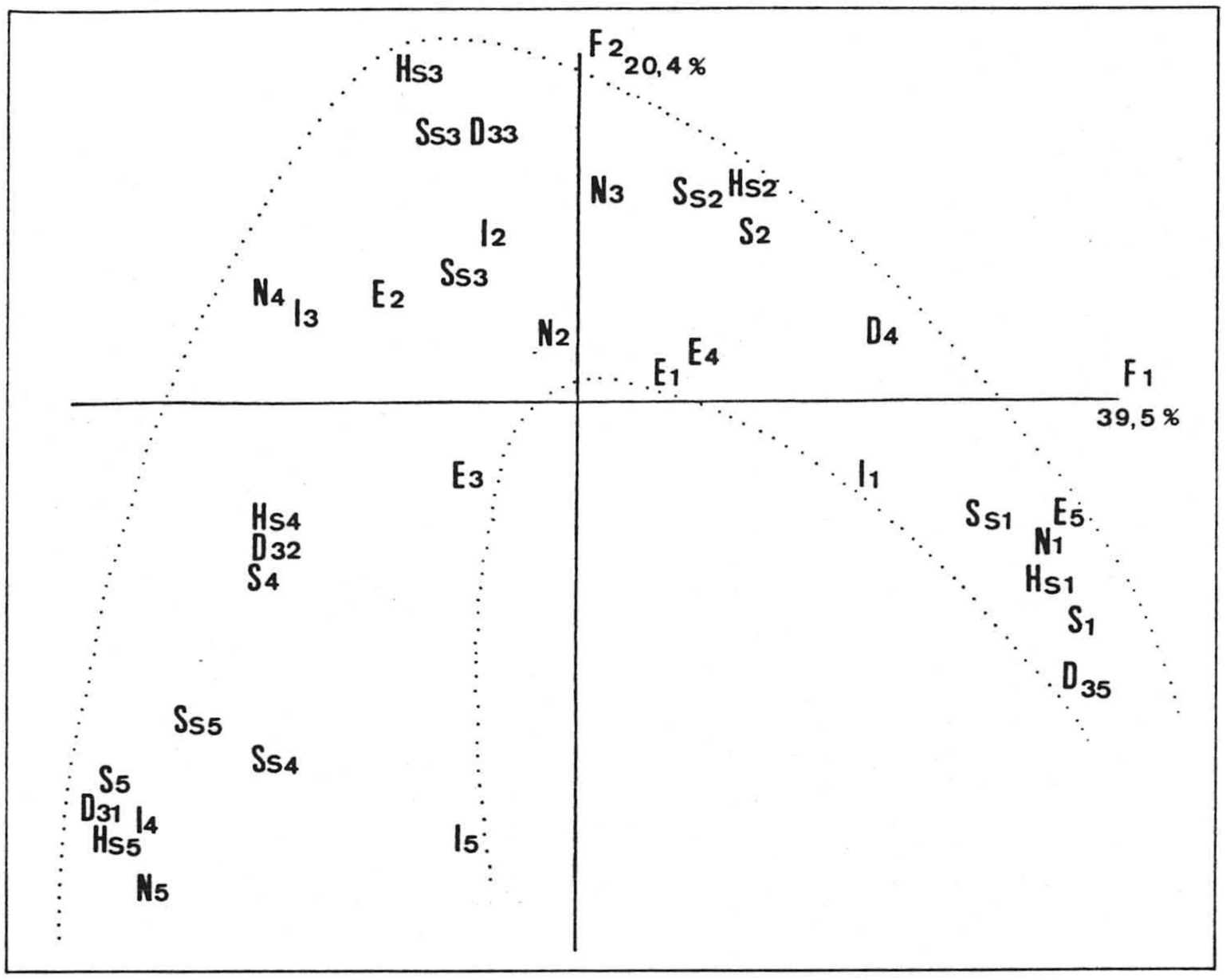


Fig: 16 Proyección de las variables segregadas en modalidades sobre el plano factorial F1/F2.

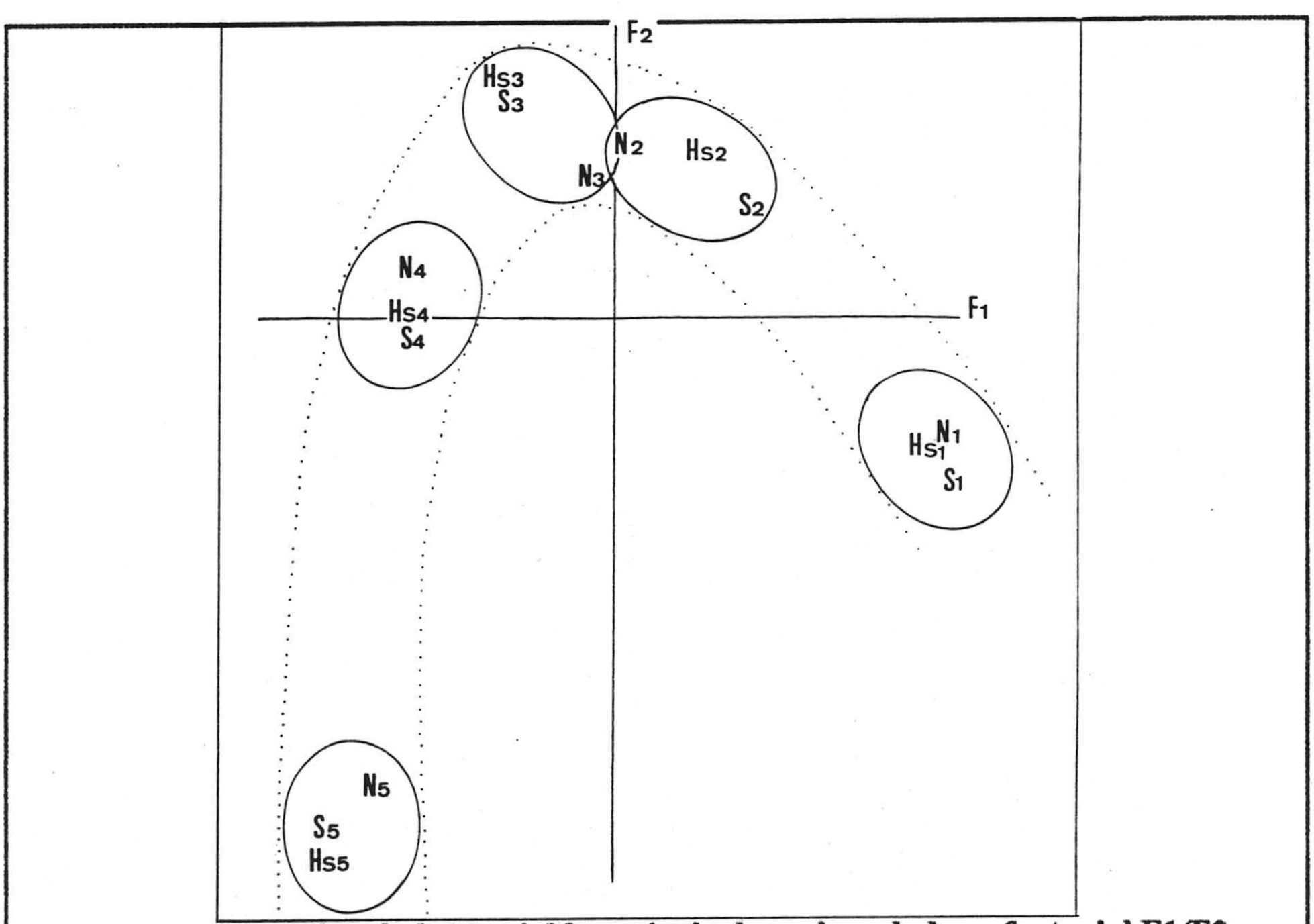


Fig: 17. Proyección de las variables principales sobre el plano factorial F1/F2.

D.2.3.4 AFC sobre las variables principales (Fig: 17)

Con el fin de buscar una metodología fácil de aplicar, hemos intentado elegir el mínimo de variables en principales, que sean fiables, explicables y que se puedan aplicar sin una gran pérdida de información.

D.2.3.4.1 Elección de las variables principales.

Las variables principales elegidas son:

* Las variables de base N, S que derivan directamente de los datos base de la muestra.

* La utilización de un índice de diversidad se considera necesario. En efecto, Washington (1984) señala que los índices relativos al número de especies son insatisfactorios, pues no tienen en cuenta la abundancia de las especies.

Entre los índices Hs, Ss y I, se ha escogido Hs porque deriva directamente de la teoria de la información. Además la alta correlación negativa entre Hs y D3, puede expresar la diversidad y la dominacia.

Se ha rechazado I porque depende directamente de la riqueza de la muestra, al ser la razón N/S.

* El índice E de equitabilidad es muy dificil de argumentar, visto su comportamiento sobre el plano factorial F1/F2 (Fig: 15). Además, sobre el mismo plano, E se opone a N.

Así, las variables principales serán N, S y Hs, las suplementarias serán Ss, I, D3 y E. Todas ellas clasificadas en cinco modalidades.

D.2.3.4.2 AFC sobre las variables principales.

- **Plano factorial F1/F2 (Fig: 17)**

Este plano acumula el 42 % de la inercia, y la primera observación a señalar es que muestra la misma distribución, en campana, que cuando proyecta todas las variables. Además, la agrupación de los puntos es más marcada. Lo que expresa la eficacia de la elección de las variables principales, y el hecho de que la información que se pierde en la agrupación de los puntos se gana en el plano explicativo.

Cinco grupos de modalidades han sido separados (Fig: 17):

* Las modalidades muy bajas, N1, S1 y Hs1, se presentan en el extremo derecho de la curva (cuarto cuadrante F1>0, F2<0).

* Las modalidades bajas, N2, S2 y Hs2, en el primero cuadrante (F1>0, F2>0)

* Las modalidades medianas, N3, S3 y Hs3, ocupan el segundo cuadrante (F2>0, F1<0).

*Las modalidades altas, N4, S4 y Hs4, se agrupan casi todas sobre el eje F2<0.

* Mientras que las más altas, N4, S4 y Hs4, se disponen en el extremo izquierdo de la curva (tercero cuadrante F1<0, F2<0).

D.3. CONCLUSIÓN.

El análisis de los diferentes índices números, utilizados en estudios paleoambientales, ha permitido escoger un mínimo de índices (variables principales) que pueden ser utilizados sin una gran pérdida de información; que son N, S y Hs.

Estos índices, segregados en modalidades, muestran una distribución bien ordenada y bien definida sobre el plano factorial F1/F2. Tal distribución será una gran ayuda en la interpretación paleoecológica.

D.4. LOS ÍNDICES NUMÉRICOS COMO INDICADORES PALEOECOLÓGICOS.

La interpretación de estos indices se basará en trabajos de ostrácodos o grupos bentónicos en general, actuales y fosiles (Pokorný, 1971; Gibson & Buzas, 1973; Benson, 1975; Hazel, 1975, Breman, 1978; De Renzi & Martinell, 1979; Krutak *et al*, 1980; Carbonel, 1980; 1982, Carbonel & Pujos, 1981; Nachite *et al*, 1993 entre otros).

D.4.1 ABUNDANCIA (N).

La abundancia depende de un conjunto de factores dominados por la diponibilidad de nutrientes en el medio. Este factor es un indicio de la riqueza trófica del ecosistema y de su estabilidad dinámica; en todos los casos una fuerte abundancia es un marcador de un biotopo rico y protegido de las acciones agresivas del medio (Carbonel, 1980; 1982; Carbonel *et al*., 1981; 1983).

En los medios litorales, donde la acción dinámica es preponderante, la abundancia faunística se relaciona con el estrés mecánico y el tipo de substrato. Suele ser baja en las zonas costeras expuestas y, generalmente, aumenta en las zonas fitales donde la acción mecánica está amortiguada (Carbonel, 1980; 1982; Peypouquet, 1980).

En los medios profundos, la densidad faunistica se relaciona con la riqueza trófica de las aguas. Las zonas de gran productividad (zonas de upwelling) se caracterizan por una abundancia faunistica relativamente alta; mientras que en las áreas de baja productividad (zonas de formación de aguas profundas) la fauna es muy escasa (Peypouquet, 1977; 1979; Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1984).

Además, tasas altas de sedimentación, flujo de aguas túrbias y deficiencias en oxígeno, suelen limitar el

desarrollo de los ostrácodos (Berman, 1978; Nachite, 1984; Carbonel & Pujos, 1981 y Peypouquet & Nachite, 1983; 1984)

D.4.2 DIVERSIDAD ESPECIFICA.

Para la discusión de los factores influentes en la diversidad, ésta se considerará bajo su sentido más amplio. Estos factores son numerosos, y de ellos la salinidad es el más importante.

- **Diversidad y salinidad.**

En general, y para cualquier grupo animal, el numero de especies es máximo en las aguas dulces o marinas, y minimo en las aguas salobres. Los ostrácodos muestran la misma diferenciación: están más diversificados en los medios lacustres y marinos, que en los salobres (Grekoff, 1971).

En efecto:

* En los medios lacustres, la diversidad suele ser muy variada. Más alta en los medios permanentes que en los temporales (Yassini, 1969; Carbonel, 1971; 1973a; 1980).

* En los medios marinos, la diversidad es relativamente alta, y sobre todo en las áreas fitales (Yassini, 1969; Peypouquet, 1971;1980; Carbonel, 1973a; 1980).

* Los medios salobres o hiperhalinos muestran diversidades bajas. Siendo más bajas en salinidades entre 3-10 ‰ y superiores al 45 ‰ (Guernet & Lethiers, 1989).

Carbonel (1980) afirma que las variaciones rápidas de la salinidad, o eurihalinidad, son la causa prinicipal de las bajas diversidades. Una fauna diversificada es testigo de unas condiciones iónicas estables y normales, es decir estenohalinas o ligeramente eurihalinas. Mientras que las bajas diversidades estan ligadas a condiciones iónicas inestables; una fauna poco diversificada es caracteristica de aguas euri o hiperhalinas.

- **Diversidad y el oxígeno.**

Las condiciones reductoras disminuyen también la diversidad. En efecto, ejemplos a lo largo de los tiempos geológicos revelan esta relación: en el paleozoico (Coquel *et al.*, 1976; Degardin & Lethiers, 1982), en el cenozoico (Peypouquet, 1977; 1979) y en la actualidad (Peypouquet, 1980; Nachite, 1984).

- **Diversidad y eustatismo.**

A escala de series sedimentarias, la diversidad de las especies de otrácodos aparece ligada a los movimientos eustáticos: Las fases transgresivas suelen tener moyor diversidad que las regresivas (Pokorný, 1971; Lethiers, 1983; Nachite *et al.*, 1993).

- **Diversidad y profundidad en medios marinos.**

En términos generales, son los medios infralitorales, y sobre todo fitales, los que muestran las más altas diversidades (Carbonel, 1980; Peypouquet, 1980; Nachite, 1984; Nachite *et al.*, 1993). Estos biotopos juegan como factor de estabilidad, que según Carbonel (1980, p. 83) además de ofrecer oxígeno y nutrientes, dan protección contra la agresión dinámica.

En estos medios, la diversidad se puede considerar como óptima, y disminuye en los dos sentidos:

Hacia los medios costeros, donde la diversidad suele ser muy baja. La inestabilidad de estos medios debida a energia alta, cambios rápidos de temperatura y salinidad, es la causa de estos bajos valores (Pokorný, 1971; Hazel, 1975; Breman, 1978; Carbonel, 1980; Nachite *et al.* 1993).

También disminuye hacia las zonas profundas, siendo más alta en la plataforma externa que en los medios más profundos (Yassini, 1969; Benson, 1975; Breman, 1978, Peypouquet, 1980).

E. EL ANÁLISIS MORFOFUNCIONAL.

E.1. INTRODUCCIÓN.

Consiste en el estudio de la relación entre la morfología, o variaciones morfológicas, y las características del medio. Según Guernet & Lethiers (1989), constituye una vía privilegiada para la reconstrucción de los paleomedios.

La ornamentación, o la arquitectura en general del caparazón, está en relación directa con las condiciones físico-químicas del medio. En cada muda, el organismo renueva su caparazón utilizando directamente los elementos químicos del medio (Turpen & Angell, 1971). Asi pues, la composición química del agua influye directamente en la composición del caparazón y consecuentemente en su aspecto ornamental. La morfología del caparazón es, de alguna manera, el reflejo de las condiciones químicas del medio (Carbonel, 1980).

En este trabajo, dos caracteres van a ser estudiados en este sentido: la reticulación y nudosidad en *Cyprideis*, y la variación en la forma y el tamaño del vestíbulo en *Krithe*.

E.2. RETICULACIÓN Y NUDOSIDAD EN *CYPRIDEIS*.

La variabilidad morfológica en el género *Cyprideis* ha sido objeto de numerosos trabajos y han sido avanzadas distintas hipótesis para explicar este fenómeno: Sandberg, 1964; Pokorný, 1964; Ohmerth, 1971; Vesper, 1972; 1975; Peypouquet, 1977; 1979; Carbonel, 1980; 1982; Carbonel &

Pinson, 1979; Carbonel & Pujos, 1981; 1982. Carbonel *et al.*, 1983; Bodergat, 1985.

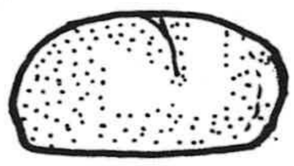
E.2.1 LA RETICULACIÓN.

La variación en la reticulación se manifesta por la presencia de formas lisas o finamente puntuadas, que son generalmente más frecuentes, y formas fuertemente puntuadas o reticuladas. Estas muestran depresiones relativamente grandes que pueden recorrer toda la superficie de las valvas. Las diferentes formas pueden coexistir juntas.

El aumento de la ornamentación se ha relacionado, en un primer lugar, con el aumento de salinidad; debido al mayor número de formas reticuladas en los medios más salados (Sanberg, 1964).
Los trabajos de Bate (1971), señalando formas completamente lisas en salinidades muy altas, demuestran que la relación positiva reticulación-salinidad no es completamente válida.

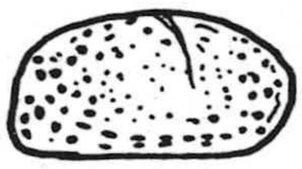
Liso

$$\frac{Mg^{++}}{Ca^{++}} < 1$$



Puntuado

$$\frac{Mg^{++}}{Ca^{++}} \geq 1$$



Reticulado

$$\frac{Mg^{++}}{Ca^{++}} >> 1$$

Cyprideis Medio.

Fig: 17.Ornamentación en *Cyprideis* y el balance iónico Mg^{++}/Ca^{++}.(según Carbonel, 1982).

Los resultados de Bodergat (1985) van en el mismo sentido. Este autor señala la presencia, en general, de formas reticuladas en medios oligohalinos, mientras que las formas lisas aparecen a menudo en medios hiperhalinos.

La explicación dada por Peypouquet (1977; 1979)y Peypouquet *et al* (1981) parece más satifactoria. En efecto, este autor apunta a la razón Mg++/Ca++ como factor principal en la aparición de la reticulación. La implicación de otros factores, como t; S‰ ; pH etc, puede ser concebida en la medida en que influyen en el desplazamiento del equilibrio de los carbonatos en un sentido o otro.

Carbonel & Pinson (1979), Carbonel (1980; 1982), Carbonel & Pujos (1981; 1982) y Carbonel *et al* (1983) analizan el comportamiento de *Cyprideis* en diferentes tipos de clima, confirman la relación entre la reticulación y la razón Mg++/Ca++ y añaden que:

* En zonas templadas, las formas reticuladas aparecen en medios particulares (supratidales y charcas temporales), donde las condiciones extremas pueden llevar a episodios evaporíticos, que normalmente empiezan por la precipitación de los carbonatos de calcio. Esta precipitación implica el aumento de Mg++ y como consecuencia la aparición de la reticulación.

* La reticulación es, entonces, el testigo de condiciones favorables a la precipitación química en la primera fase del ciclo evaporítico, y que se puede repetir indefinidamente.

* El ciclo evaporítico sólo prosigue cuando las condiciones climaticas o la aridez del clima lo permiten. En la segunda etapa precipitan los sulfatos. La tendencia a la evaporación aparece sobre todo en clima seco, y se localiza en medios donde el aislamento favorece la concentración y la precipitación de los elementos en solución.

Asi pues, *Cyprideis* lisos o ligeramente puntuados ocupan medios donde la concentración es relativamente baja; la llegada de las formas reticuladas, esporádicas y después dominantes, señala la precipitación de los carbonatos. Estas formas pueden subsistir hasta la precipitación del yeso.

E.2.2 NUDOSIDAD.

La nudosidad consiste en unos tubérculos, más o menos redondeados, que aparecen en la superficie de las valvas. El numero de tuberculos es variable con un máximo de siete en una sola valva; aparecen siempre en el mismo sitio, en el mismo orden y son más frecuentes en la valva derecha (Vesper, 1972; 1975).

La aparición de estas nudosidades ha sido relacionada con la salinidad:

* Schäfer (1953) limita la aparición de los tubérculos a salinidades inferiores a 5 ‰.

* Vesper (1975) afirma que este limite es muy bajo, y que la nudosidad aparece en condiciones oligo-mesohalinas (de 1,8‰ hasta 14,5‰)

* Kruit (1955) señala la presencia de tubérculos en bajas y altas salinidades.

Peypouquet (1977; 1979) en un estudio analítico y sintético detallado de las diferentes hipótesis elimina la salinidad como factor causal en la génesis de los tubérculos sobre las valvas. Asímismo, este autor relaciona el fenómeno de la aparición de los tubérculos con la presencia de metales quelatados por materia organica de origen continental. Indica que la barrera de S = 5 ‰ es efectivamente una barrera ecológica, pues, más alla de este límite la mayoria de los quelatos orgánicos precipitan.

Esta barrera no es absoluta; la precipitación de los complejos orgánico-metálicos, aunque más rapida en medios salados, no es completa y se hace gradualmente. Lo que explica la escasa presencia de los tubérculos en salinidades superiores a 5 ‰.

La variación en el porcentaje de las formas tuberculadas en el seno de una población, así como el numero y el tamaño de los tubérculos, están estrictamente relacionados con las características de la zona de drenaje de la cuenca receptora y de su hidrología.

E.3. La variación de los vestíbulos de *Krithe*.

El género *Krithe* es un género marino, de batimetria variada, con un caparazón liso que muestra una incisión posterior, un lámina interna y un vestíbulo de formas y dimensiones variables.

Peypouquet (1977, 1979) relaciona las variaciones en el tamaño y la forma del vestíbulo y de la lámina interna con las fluctuaciones del oxígeno disuelto en el medio. "Plus le milieu est pauvre en O_2 dissous, plus le vestibule est grand et profond, et plus la zone occupée par la lamelle interne au fond de la valve est etroite. Ainsi, il semble possible de distinguer les milieux déficitaires en O_2 dissous (O_2 < 4 mml/l) représentés par des formes à large vestibule et lamelle interne étroite, et des zones bien oxygénées (O_2 > 4ml/l) caractérisées par des types à vestibule étroit et lamelle interne bien développée" (Peypouquet, 1979, p. 7).

F. CONCLUSIONES.

Los ostrácodos, en relación estrecha con el medio, parecen ser una heramienta muy fiable para la reconstrucción de los paleomedios. Para ello se utilizan muchas vías de aproximación y cada una incide sobre un conjunto de factores específicos. La suma o la utilización conjunta de estos

análisis permite una reconstrucción más fiable y más precisa, en el sentido de discernir los distintos factores que actuán sobre el medio.

Las diferentes vias pueden resumirse así:

- **La fauna autoctona o in situ.**

La calidad de las asociaciones está ligada directamente a los tipos de paleomedios. Basándonos en datos actuales y en el análisis estadístico de las agrupaciones se pueden definir asociaciones de tipo ecológico, características cada una de un medio particular: dulce, salobre, costero etc.

La agrupación de las especies en asociaciones ayuda a situar el medio en su contexto paleogeográfico. Lo que permite seguir los grandes rasgos de la evolución paleogeográfica de las cuencas.

Las caracteristicas cuantitativas de estas asociaciones (abundancia, diversidad etc.) añaden informaciones sobre los paleomedios. Así, pues, en general la abundancia de los otrácodos es un indicio de la riqueza trófica y de la estabilidad dinámica del medio; mientras que la diversidad es un reflejo de su estabilidad hidroquímica.

- **La fauna alóctona o despalzada.**

Las especies alóctonas informan sobre sus biotopos de origen y del regimen hidrodinámico que condicionó el transporte. Estas informaciones pueden completar el esquema paleogeográfico y paleoambiental.

- **Variaciones morfológicas de los caparazones.**

Algunas especies aportan datos sobre el estado quimico del medio a traves de sus variaciones morfológicas.

Estos son especialmente útiles en medios estresantes en los que la asociación aparece compuesta por pocas especies o claramente es monoespecífica, y en si misma resulta insuficiente para interpretar con precisión el medio.

Capítulo: III. LA EVOLUCION PALEOAMBIENTAL DE LAS CUENCAS ESTUDIADAS.

El estudio cuantitativo de los depósitos engloba el tratamiento de todas las muestras (117 que han proporcionado ostrácodos), repartidas en unas 10 secciones, que abarcan todo el Neógeno reciente en localidades geográficas distintas.

La distribución espacial sobre el plano factorial F1/F2, el único elegido para el estudio paleoecológico (véase Cap. II), de los depósitos (unidades estadísticas) y de las, especies y sus características numéricas (variables), permite separar grupos de depósitos denominados biofacies (en el sentido general de Gressly, 1838). Cada biofacies representa los depósitos más afines y representa los tipos de medios más importantes, en relación con sus contenidos bióticos y las características numéricas de los mismos.

El contenido biótico, asociaciones definidas en el capítulo anterior, asigna a las biofacies un medio de depósito. Los caracteres numéricos o índices precisan los factores paleoecológicos de estos medios. Otros datos como la estructura de población, análisis morfofuncional y fauna alóctona completan el esquema paleoecológico y paleogeográfico.

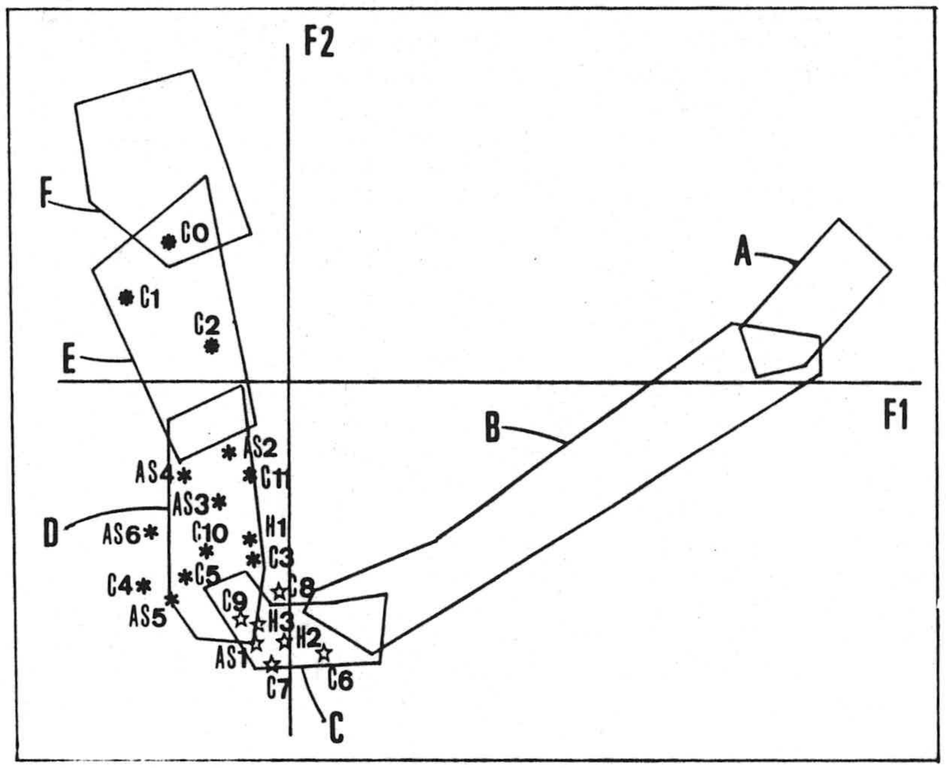
A. LAS CUENCAS DEL NO DE MARRUECOS.

A.1 CUENCAS DE ASILAH Y CHARF AKAB.

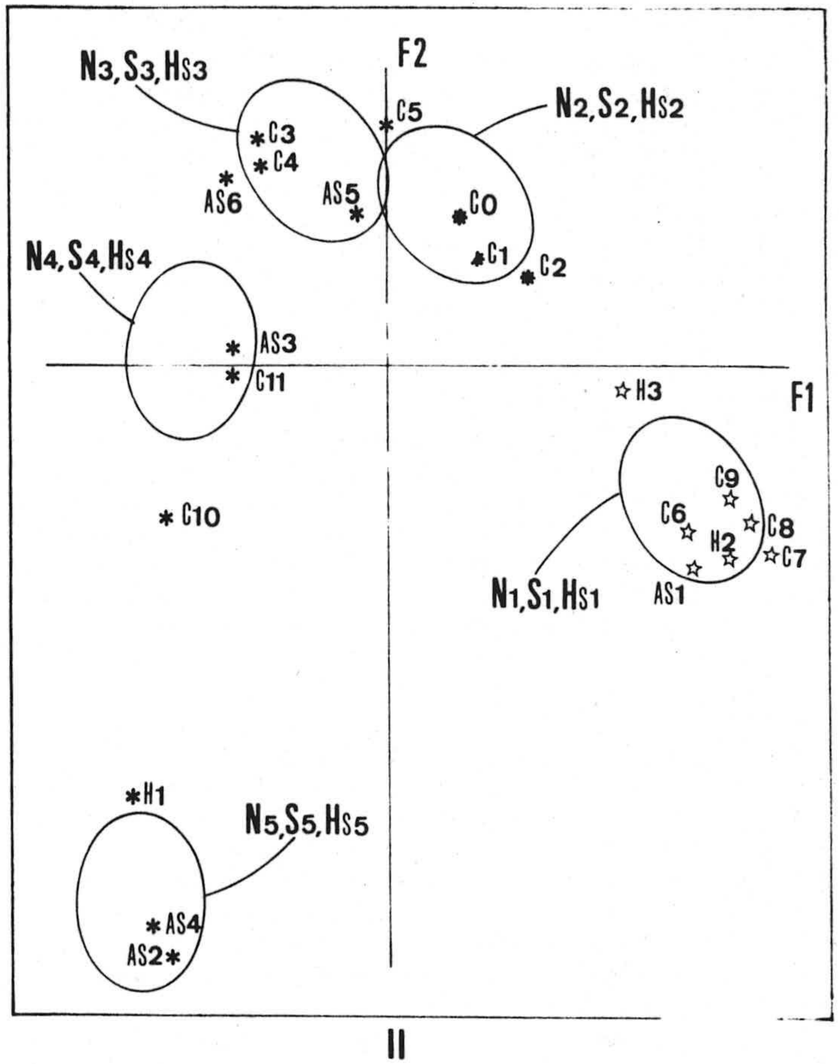
A.1.1. ESTABLECIMIENTO DE LOS MEDIOS DE DEPÓSITO.

De la distribución espacial sobre el plano factorial F1/F2 de los depósitos, de las especies y de los índices numéricos (Fig: 19), han sido separados cuatro tipos de biofacies:

- Biofacies I: corresponde a la litofacies de margas arenosas biodetríticas del Tortoniense superior (muestras C0-C2).



I



II

Fig: 19. Distribución sobre el plano factorial F1/F2 de los depósitos y de las especies (I), de los depósitos y de los índices numéricos (II), en las cuencas de Asilah y Charf Akab.
✱ : biofecies I, ∗ : biofecies II, ☆ : biofacies III

Está caracterizada por la asociación E, bajos valores de N, S y Hs y estuctura de población de tipo A o de baja energía.

Dicha asociación asigna esta biofacies al medio circalitoral en general. La muestra C0, de la base de la biofacies, con algunos elementos de la asociación F, parece representar los depósitos más profundos de esta edad, que pueden ser de la parte más externa del circalitoral.

La presencia de *Krithe* sp. C.23-C.24, con un vestíbulo amplio indica una deficiencia en oxígeno disuelto en el medio y probablemente con valores ≤ 4 ml/l (Peypouquet, 1977; 1979). Estas bajas condiciones de oxigenación pueden ser la causa de la disminución de N, S y Hs (Coquet et al, 1976; Dagardin & Lethiers, 1982, Peypouquet, 1977; 1979, Nachite, 1984).

La fauna alóctona esta muy poco representada. Es enteramente del tipo fital y no llega al 8 % del total de la ostracofauna.

- Biofacies II: corresponde a las calcarenitas del Tortoniense superior (C3-C5) y las arenas amarillas del Plioceno inferior (AS5, AS6, C11). Está caracterizada por la asociación D, valores de N, S y Hs medianos y estructuras de poblaciones de tipo B.

Las características de la asociación atribuyen a esta biofacies un medio infralitoral en general. La energía del medio debió de ser relativamente alta, aunque no demasiado, con un relativo desarrollo de los biotopos fitales, lo que explica los valores medianos de N, S y Hs.

La microfauna alóctona representa entre el 15 y el 20 % del total de la ostracofauna. Aunque está formada en su mayoría por formas fitales, destaca la presencia de formas continentales de aguas salobres o lagunares del tipo *Cyprideis*, que llegan a formar hasta el 25 % del total de la microfauna alóctona.

- Biofacies III: corresponde a los depósitos de arcillas grises muy fosilíferas del Plioceno inferior de Asilah (AS2-4), las margas del Messiniense (C10) y del Plioceno superior de las grutas de Hercules (H1). Está caracterizada como la anterior por la sociación D, pero con altos a muy altos valores de N, S y Hs, y estructuras de poblaciones de tipo A.

El gran desarrollo (abundancia y divesificación) de los ostrácodos es testigo de un paleoambiente rico en biotopos fitales (Peypouquet, 1980). Estos últimos, según Carbonel (1980), además de ofrecer oxígeno y nutrientes dan protección contra la agresión hidrodinámica, lo que explica el gran espectro de estados ontogénicos que muestran las estructuras de poblaciones.

Los depósitos del Plioceno superior están caracterizados, además, por una microfauna alóctona relativamente abundante y de origen dulceacuicola, representada sobre todo por *Ilyocypris gibba*.

• Biofacies IV: corresponde a las arenas bioclásticas del Tortoniense superior (C6-C8), las arenas de la base del Messiniense (C9), las arenas de la base del Plioceno inferior de Asilah (AS2) y los depósitos del Cuaternario (H2, H3). Está caracterizada por la asociación C, valores muy bajos de N, S y Hs, y estructura de población de tipo B.

La asociación asigna a esta biofacies un medio muy litoral, costero donde la turbelencia debe ser alta, lo que causa el débil desarrollo (abundancia y diversificación) de la ostracofauna (Pokorny, 1971; Hazel, 1975; Breman, 1978; Carbonel, 1980).
En las arenas bioclásticas del Tortoniense superior las altas tasas de sedimentación pueden ser una causa más del de este débil desarrollo de los ostrácodos (Breman, 1978; Nachite, 1984).

A.1.2. Evolución paleoambiental de las cuencas de Asilah y Charf Akab.

Los depósitos más antiguos del Tortoniense superior, en la cuenca de Charf Akab, corresponden a un medio marino relativamente profundo, del circalitoral.

La microfauna de ostrácodos in situ es pobre y poco diversificada, en relación probablemente con un medio deficiente en oxígeno disuelto.
Las bajas tasas de oxigenación del fondo señaladas pueden estar ligadas a una circulación marina restringida, causada por una fisiografía particular de la cuenca. Según Cirac & Peypouquet (1984) la presencia de altos fondos y depresiones en una cuenca pueden ser la causa de una restricción de la circulación. En efecto, Medioni & Wernli (1978) señalan en la cuenca de Charf Akab la presencia y permanencia de un alto fondo, orientado SW-NE a lo largo de carretera P.2, que separa dos depresiones donde la profundidad debe ser máxima, a más de 400 m. La presencia de este alto fondo aisla, más o menos, la depresión situada al este del mismo. La circulación en esta depresión debe ser lenta, lo que permite la estratificación y el confinamiento de las aguas en esta época.

La fauna alóctona es muy pobre y típica de los medios fitales, lo que hace pensar en la limitación de los aportes continentales.

El Hajjaji (1989), en un estudio sobre los briozoos de la misma cuenca, señala que esta biofacies corresponde a un medio relativamente profundo (50-100 m), con una energía moderada y bajas tasas de sedimentación.

El cambio en la sedimentación está marcado por una superficie dura perforada y ferruginosa. La sedimentación pasa a las calcarenitas (biofacies II) del infralitporal, con une energía relativamente alta y un desarrollo relativo de los biotopos fitales. Los resultados de El Hajjaji (1989)

asignan estos depósitos a un medio poco profundo, infralitoral, y fuertamente agitado.

La abundancia de la microfaune alóctona, respecto a la biofacies anterior, indica la importancia relativa de los aportes continentales. La presencia de formas lagunares atestigua la instalación de medios lagunares, ligada a la restriccón de las zonas invadidas por el mar.

La sedimentación continúa con los depósitos de arenas bioclásticas y biocalcarenitas finas (biofacies III), de un medio muy litoral, costero, de energía alta y una fauna muy pobre y muy poco diversificada.

Los depósitos dispuestos en horizontes potentes y con una estratificación oblicua de gran ángulo indica una sedimentación en una zona progradante.

Los depósitos del Messiniense basal marcan una ligera invasión marina. Empiezan por unas arenas de un medio litoral, costero, con energía relativamente alta, y pasan rápidamente a unas margas de medio infralitoral, con una energía baja y un desarrollo importante de los biotopos fitales.

La abundancia de pirita y lignito, además de la baja energía de estos niveles, hacen pensar en un medio protegido. En efecto, Medioni & Wernli (1978) señalan la instalación de un alto fondo a lo largo de la costa atlántica, que sería la causa del aislamiento de la cuenca de Charf Akab en esta época.

El Plioceno inferior es francamente transgresivo. En la cuenca de Àsilah empieza por unas arenas rubificadas azoicas, que pasan en el centro de la cuenca a arenas arcillosas poco fosilíferas, de un medio costero con una microfauna de ostrácodos muy pobre y muy poco diversificada.

El máximo transgresivo, en la cuenca de Asilah, corresponde a las arcillas grises muy fosilíferas de un medio infralitoral, con una fauna muy rica y muy diversificada, y probablemente, con un gran desarrollo de los biotopos fitales y una turbelencia baja.

El relleno sedimentario termina con unas arenas amarillas del medio infralitoral, con una fauna de ostrácodos moderadamente rica y diversificada, ligada probablemente al deterioro de los biotopos fitales y a una energía relativamente más alta.

La presencia de una microfauna alóctona de medios lagunares implica la instalación de estos medios en las zonas abandonadas por el mar en su regresión.

La presencia de la litofacies de arcillas grises muy fosilíferas directamente sobre el substrato, al oeste de la cuenca, y la diferencia en la espesor de la litofacies de arenas amarillas en un lado y otro de la carretra P.2 (vease Fig: 3), hacen pensar en la existencia de un alto fondo alargado N-S a lo largo de la carretera P.2, durante el Plioceno inferior.

En la cuenca de Charf Akab el Plioceno inferior está representado únicamente por la litofacies de arenas amarillas. La características faunísticas son muy similares a las de arenas amarillas de la cuenca de Asilah, aunque las asociaciones están un poco más diversificadas, y asignan a estos depósitos un medio infralitoral con un desarrollo relativo de los biotopos fitales.

La presencia de una microfauna alóctona de tipo lagunar indica, como en la cuenca de Asilah, la instalación de medios lagunares en las zonas abandonadas por el mar.

Los materiales del Plioceno inferior finalizan el relleno sedimentario de estas cuencas. Los depósitos más recientes son de extensión muy limitada y aparecen solamente hacia el norte, a lo largo de la costa.

Los depósitos del Plioceno superior marcan una ligera invasión marina y representan un medio infralitoral muy rico en biotopos fitales con energía baja. Destaca la abundancia de formas alóctonas dulceacuicolas, lo que atestigua la importancia del flujo de aguas continentales. Esta importancia está ligada probablemente al clima húmedo de esta época (Méon et al., 1980).

Los materiales del Cuaternario, antiguo y medio, son muy litorales, costeros, con una energía alta y una fauna de ostrácodos muy pobre y poco diversificada.

A.1 3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

La historia sedimentaria de las cuencas atlánticas del NO de Marruecos empieza con la aparición de los primeros depósitos del Tortoniense superior en la cuenca de Charf Akab. Son transgresivos sobre los materiales ante-mantos y representan los depósitos más profundos del Neógeno reciente en esta zona. La serie continúa con depósitos de caracter general somerizante, jalonado por unas incursiones marinas, o con pulsos transgresivos.

La transgresión que inicia la serie post-mantos y las diferentes incursiones marinas pueden ser correlacionables con ascensos del nivel del mar, de acuerdo con las curvas eustáticas de Haq *et al* (1987; 1988).

La transgresión basal datada como Tortoniense superior (zona de *G. menardii*, subzona de *G. miotumida* y *G. saphoae* Medioni & Wernli, 1978) puede ser correlacionada con el alto nivel del mar del Tortoniense superior situado alrededor de 7 MA. Sobre los materiales del substrato se depositan sedimentos de un medio marino relativamente profundo, circalitoral. La circulación debió ser restringida a causa de la morfología particular de la cuenca, con depresiones y altos fondos, fruto de la tectónica local.

La retirada del mar empieza por depósitos del medio infralitoral con una energía relativamente alta. Pasan hacia el techo a depósitos detríticos muy litorales y progradantes que rellenan gran parte de la cuenca.

En las zonas de retirada del mar se instalan medios lagunares.

La invasión marina del Messiniense basal (zona de *G. dutertrei* Mediono & Wernli, 1978) puede coincidir con el alto nivel del mar situado al rededor de 5.8 MA. Es una invasión marina muy limitada, difícilmente se puede hablar de una transgresión, marcada por unas arenas de un medio muy litoral que pasan rápidamente a unas arcillas del medio infralitoral protegido.

La debilidad de la incursión marina del Messiniense, respecto a la del Tortoniense, está probablemente ligada a la tectónica local y/o regional. De hecho, además de la instalación de un alto fondo a lo largo de la costa, producido por una fase de plegamiento con una tectónica compresiva (Medioni & Wernli, 1978), el Messiniense coincide con el inicio de la emersión de la península de Tanger (Ait Brahim & Chotin, 1989) lo que limita la invasión marina.

La transgresión del Plioceno inferior (zona de *G. margaritae*, Medioni & Wernli, 1978), aunque más limitada que aquella del Tortoniense superior, debido a la emersión continua de la península de Tanger, tiene un caracter más generalizado. Invade casi la totalidad de la cuenca de Charf Akab, cubriendo los materiales del Messiniense, y coincide con la individualización de la cuenca de Asilah, donde los depósitos forman un pequeño ciclo sedimentario. Esto traduce la importancia de este alto nivel de mar situado alrededor de 5 MA.

La amplitud relativa de la transgresión del Plioceno inferior en esta región contrasta con su caracter restringido en otras cuencas del norte de Marruecos. Asi, en la costa atlántica, Rharb y corredor sur rifeño, el caracter transgresivo es muy limitado. Ait Brahim & Chotin (1989) señalan que no se puede hablar de una transgresión. Hacia el sur, en La Mamora (región de Rabat), el Plioceno inferior coincide con una regresión (Wernli, 1988).

En las cuencas mediterráneas orientales, Melilla y Bou Dinar, la transgresión del Plioceno inferior no llega a los limites del mar messiniense (Ait Brahim & Chotin, 1989). Las cuencas occidentales, Tetuán y Oued Laou, no muestran depósitos del Mioceno superior.

Los depósitos de las grutas de Hercules, datados como Plioceno superior (zona de *G. truncatulinoides*/*G. inflata*) por Feinberg & Lorenz (1970) y depués, con mayor precisión, como limite Plio-Pleistóceno (zona de *G. inflata* del Plioceno superior y zona de *G. truncatulinoides* del Calabriense) por Durand Delga *et al.* (1985), coinciden con el alto nivel de mar del límite Plio-Pleistóceno situado alrededor de 2 MA. La incursión marina ligada a este alto nivel de mar presenta un caracter muy limitado. Solamente está representada en las grutas de Hércules, por depósitos de un medio infralitoral muy rico en biotopos fitales, y coincide con un clima húmedo.

En estas cuencas, el alto nivel de mar situado alrededor de 3.2 MA, entre el Plioceno inferior y el limite

Plio-Pliestóceno, no esta representado, aunque quedan dudas al respecto. En efecto, Medioni & Wernli (1978) afirman que habido sedimentación durante el Plioceno medio (zona de *G. crassaformis*) alrededor de la cuenca de Charf Akab, basandose en la presencia de foraminíferos planctónicos de esta edad resedimentados, en el margen norte de dicha cuenca. Hasta ahora ningún depósito de esta edad ha sido señalado en la región.

Las dos pulsaciones marinas de Cuaternario no han sido correlacionadas con las curvas eustáticas globales, debido a las imprecisiones estratigráficas.

A.2. LA CUENCA DE TETUÁN.

A.2.1. ESTABLECIMIENTO DE LOS MEDIOS DE DEPÓSITO.

Seis biofacies han sido separados por la distribución espacial sobre el plano factorial F1/F2 de los depósitos, las especies y de los índices numéricos:

- Biofacies I: corresponde a la litofacies de arcillas azules (TC1, TC2; TA1, TA2; TE1). Está caracterizada por la asociación E, valores de N, S y Hs relativamnete altos y estructura de población de tipo A.

La asociación E atribuye esta biofacies al medio circalitoral y probablemente, en el centro de la cuenca (corte Tetuán Centro, muestras: TC1 y TC2), puede llegar hasta la parte más baja del circalitoral o el margen externo de la plataforma.
Los valores relativamente altos de N, S y Hs están de acuerdo con los resultados de Pokorny (1971), Hazel (1975), Peypouquet (1980) y Breman (1978) entre otros, que señalan diversidades relativamente altas en estos medios. La energía es baja en medios relativamente profundos y la estructura de población es de tipo A.

La microfauna alóctona es relativamente escasa y no llega al 10% del total de la ostracofauna. Está compuesta de formas jovenes y fitales: *Xestoleberis*, *Semicytherura* y *Paradoxostoma*. En la muestra TC2 (corte Tetuán Centro) hay además dos valvas jovenes de *Candona*, indicadoras de un flujo relativamente importante de aguas continetales en esta época.

- Biofacies II: corresponde a la base de las arenas amarillas de los cortes Tefalin (TE2, TE3) y Tamuda (TA3, TA4). Está caracterizada por la asociación D, bajos valores de N, S, y Hs y estructura de población de tipo A.

Las características de la asociación D situan esta biofacies en el infralitoral en general. Los bajos valores de los índices y la estructura de población de tipo A hacen pensar en la zona más externa del infralitoral, sin gran desarrollo de los biotopos fitales. El medio debe ser relativamente profundo con una salinidad normal, de baja energía y sin bajas tasas de oxigenación (fracción fina muy

abundante y sin trazas de piritización. Nachite et al.. 1993). Asi pués. los bajos valores de N. S y Hs pueden estar ligados a la reducción de los nutrientes. sobre todo si tenemos en cuenta que N depende primordialmente del factor trófico (Carbonel. 1980) y las bajas diversidades ligadas a facies regresivas que Chernousova (1953 in Pokorny. 1971) explica como resultado. entre otras causas. de la reducción de los nutrientes en la cuenca.

- Biofacies III: corresponde a las arenas gruesas grises (TB1-TB4) las arenas amarillas y biocalcarenitas (TA5. TA6. TE4. TE5) y las margas amarillas de Azlá (TZ1-TZ3). Está carcterizada por la asociación D. altos a muy altos valores de N. S y Hs y estructura de población de tipo A.

La asociación y sus características numéricas son testigos de un medio infralitoral interno o diversificado (en el sentido de Lachenal & Bodergat. 1990). donde destaca el gran desarrollo de los biotopos fitales.

La microfauna alóctona es escasa y forma entre el 5 y el 8% del total. y destaca la presencia de formas salobres (*Cyprideis*). a exepción de las arenas gruesas grises del corte Bujera.

- Biofacies IV: corresponde a las arenas amrillas medianas a gruessas (TA7. TA8; TE6. TE7; TZ4. TZ5; TL1-TL3). Está caracterizada por la asociación C con valores muy bajos de N. S y Hs y estructura de población de tipo B o de alta energía.

La asociación y sus características numéricas asignan esta biofacies a un medio muy litoral. costero. Pokorny (1971). Hazel (1975). Breman (1978) y Carbonel (1980) notan los bajos valores de N. S y Hs en las zonas costeras. La inestabilidad de estos medios. alta energía. cambios rápidos de salinidad y temperatura. es la causa de estos bajos valores y la estuctura de población de tipo B.

La microfauna alóctona es muy escasa. forma menos del 3% del total de ostracofauna. y está compuesta por especies grandes y adultas con huellas de transporte. de los géneros *Aurila* y *Urocythereis*.

- Biofacies V: corresponde a las arenas finas muy calcáreas (TS1. TS2). Esta caracterizada por una microfauna compuesta de elementos de la asociación B. lagunar. de la asociación C. costera y de la asociación D del infralitoral. Los valores de N. S y Hs son relativamente altos con una estructura de población del tipo A o de baja energía.

La composición de la microfauna con sus índices y su estructura de población. apunta a un medio lagunar. protegido y bajo influencia marina. es decir en contacto con el mar.

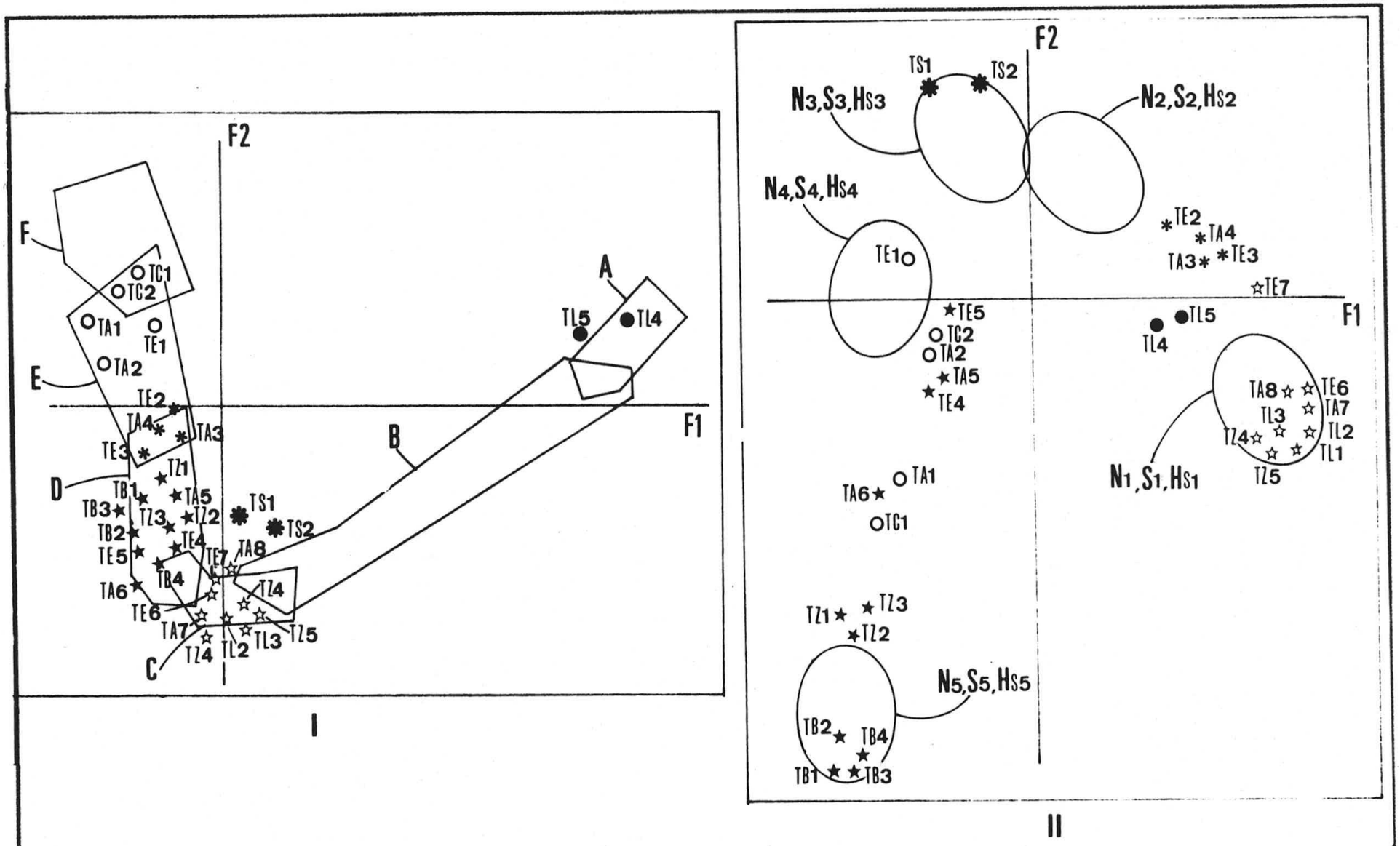


Fig: 20. Distribución sobre el plano factorial F1/F2 de los depósitos y de las especies (I), de los depósitos y de los índices numéricos (II) en la cuenca de Tetuán.

o : biofacies I; ∗ : biofacies II, ★ : biofacies III, ☆ : biofacies IV, ✸ : biofacies V, ● : biofacies VI.

Carbonel (1980), Carbonel & Pujos (1981) señalan que las bajas diversidades en los medios lagunares estan ligadas a la eurihalinidad. Guernet & Lethiers (1989) apuntan que estas bajas diversidades aparecen en medios de poca salinidad (3 a 10 ‰) o hiperhalinos (> a 45 ‰). Estas observaciones permiten afirmar la polihalinidad de este medio y su estabilidad iónica ligadas a la influencia marina, además de estar protegido de la dinámica marina (estructura de población de tipo A).

- Biofacies VI: corresponde a la margas amarillas de Tabula (TL4, TL5). Está caracterizada por la asociación A, bajos valores de N, S y Hs y estructura de población de tipo A.

La asociación asigna a este biofacies un medio límnico. Los bajos índices apuntan a una ligera mineralización del mismo. Esta biofacies corresponde a un medio oligohalino y de baja energía.

A.2.2. EVOLUCIÓN PALEOAMBIEMTAL DE LA CUENCA DE TETUÁN.

La sedimentación pliocénica en la cuenca de Tetuán empieza por unos depósitos gruesos transgresivos sobre el substrato. Presentan una ostracofauna rica y bien diversificada, del medio infralitoral interno (en el sentido de Nachite, 1984; Peypouquet & Nachite, 1984) o diversificado (en el sentido de Lachenal & Bodergat, 1990), caracterizado por un gran desarrollo de los biotopos fitales.

El máximo transgresivo corresponde a la litofacies de arcillas azules del circalitoral, y probablemente de la plataforma externa, en el centro de la cuenca. Estos depósitos coinciden con un flujo de aguas continentales relativamente importante, ligado probablemente a un clima húmedo.

En los bordes de la cuenca el máximo transgresivo no supera los medios infralitorales, y corresponde a las margas amarillas de Azlá, que son directamente transgresivas sobre los materiales ante-mantos.

La somerización se manifesta por la aparición de las arenas amarillas, más gruesas hacia el techo, y generalmente poco diversificadas en ostrácodos.

En el centro de la cuenca, esta somerización empieza por arenas arcillosas amarillas, pobres y muy poco diversificadas en ostrácodos, de los medios infralitorales externos. Estos depósitos pasan a unas arenas y calcarenitas amarillas del infralitoral interno, que muestran una ostracofauna relativamente rica y diversificada.

La somerización se manifesta tambien por la presencia de formas alóctonas salobres, ligadas probablemente a la instalación de medios lagunares en las zonas abandonadas por el mar.

La reducción de la profundidad se acentúa con la instalación de medios costeros, representados por arenas amarillas medias a gruesas con una ostracofauna muy pobre y muy poco diversificada. Esta litofacies es la más extendida en la cuenca de Tetuán, y cubre las margas amarillas fosilíferas de Azlá. La evolución sedimentaria continúa con la instalación de medios protegidos, lagunares con aguas polihalinas, y con influencia marina.

Finaliza la sedimentación en la cuenca con unas margas amarillas, caracterizadas por una ostracofauna lacustre pobre y poco diversificada, de medios oligohalinos.

A.2.3. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES.

Los depósitos del Plioceno inferior (zona de *G. margaritae* Feinberg & Lorenz, 1970) muestran un ciclo sedimentario completo.

Son transgresivos en la base con una facies gruesa del infralitoral interno. En el centro de la cuenca el máximo transgresivo corresponde a las arcillas azules del circalitoral, mientras que en los bordes no supera los medios infralitorales.

La somerización se manifesta por arenas amarillas más o menos gruessas, y continua hasta los medios costeros, marcados por una ostracofauna pobre y muy poco divesificada en ostrácodos.

Finalizan el ciclo unos depósitos de medios protegidos, lagunares y con aguas polihalinas.
Los ostrácodos y sus carácteres cuantitativos indican que estos medios han quedado bajo influencia marina, es decir en contacto con el mar. Si la regresión final data del Plioceno inferior (Wernli, 1988), estos depósitos lagunares son probablemente de esta edad. La retirada completa y definitiva del mar, con el aislamiento del medio lagunar, queda marcada por depósitos de precipitación, caliza criptocristalina y yeso, que culminan la facies lagunar.

Las precipitaciones de esto tipo suponen la evolución del paleoambiente lagunar en un clima semiárido a árido, en un medio salino neutro u oxidante (Hardie & Eugster, 1970; Garnier *et al.*, 1978; Carbonel & Pinson, 1979; Carbonel *et al.*, 1979). Esta evolución se traduce por precipitación de los carbonatos de calcio en primer lugar y después, con el aislamiento y el aumento de las concentraciones, de los sulfatos (yeso), finalmente, de los cloruros.
Este resultado está apoyado por la ausencia de ostrácodos lacustres o oligo-mesohalinos durante el depósito de la facies lagunar, lo que indica la ausencia o el débil flujo de aguas continentales en aquella epoca, una ausencia ligada a un clima seco. Méon *et al* (1980), Suc & Bessedik (1981) y Chamley (1983) afirman que el clima, en la parte meridional de Europa y en el Mediterráneo, durante el Plioceno inferior, era en general húmedo en su parte basal, lo que corrobora el tipo del clima obtenido por los ostrácodos

durante el depósito de las arcillas azules. En su parte terminal, sin embargo, el clima era seco, permitiendo asi la evolución del medio lagunar citada más arriba.

La instalación de los medios lagunares puede ser relacionada con una ligera fase compresiva al final del Plioceno inferior, responsable del elevamiento de los fondos y de la discontinuidad de los materiales lagunares sobre los marinos. Una fase compresiva de esta edad no es conocida hasta hora en el Norte de Marruecos, donde la compresión no empezó hasta el Plio-Pleistóceno, tal como indican Glangeaud (1971), Glangeaud *et al.* (1976), Rampnoux *et al.* (1977) y El Gharbaoui (1981).

Nachite *et al.* (1993) situan las facies lacustres como post-depósitos lagunares y por tanto, post-Plioceno inferior. Su posición, discordante sobre las arenas amarillas y debajo del conglomerado fluvial cuaternario (Nachite, 1989), hace pensar en una edad Plioceno superior para estos depósitos y probablemente de la parte alta. Visto el carácter húmedo de esta época (Méon *et al.* 1980; Chamley, 1983), es posible que las facies lacustres sean contemporáneas de los depósitos del Plioceno superior de las grutas de Hércules del lado atlántico.

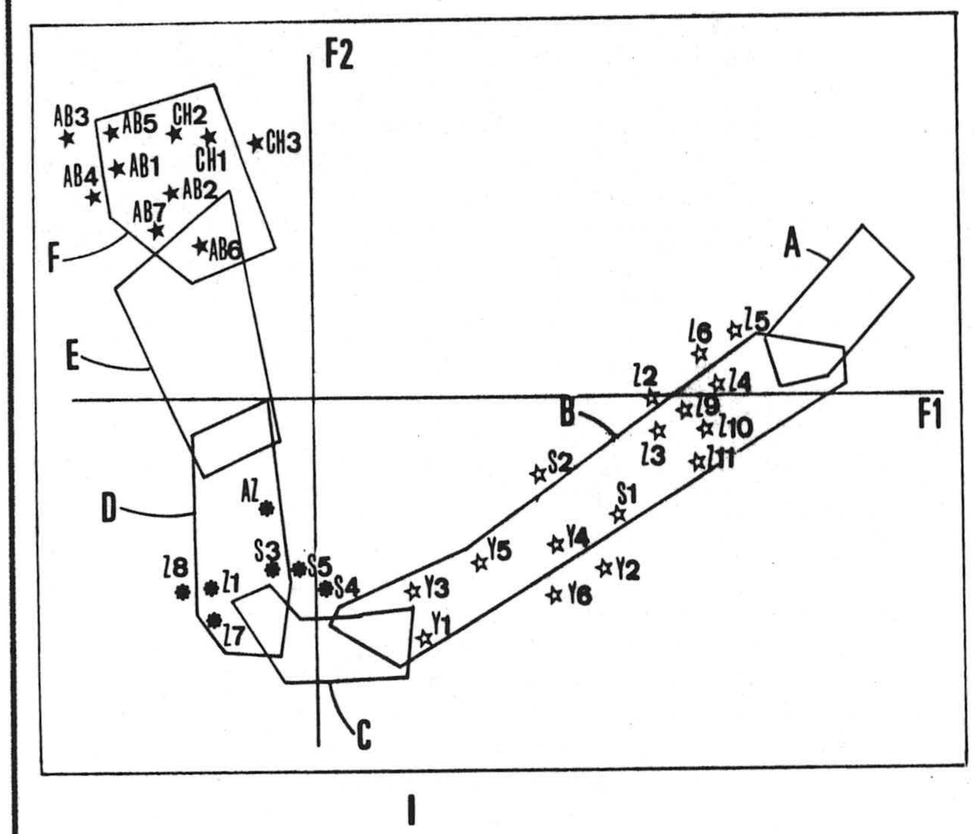
B. LAS CUENCAS DEL SO DE ESPAÑA.

B.1. LA CUENCA DE SORBAS.

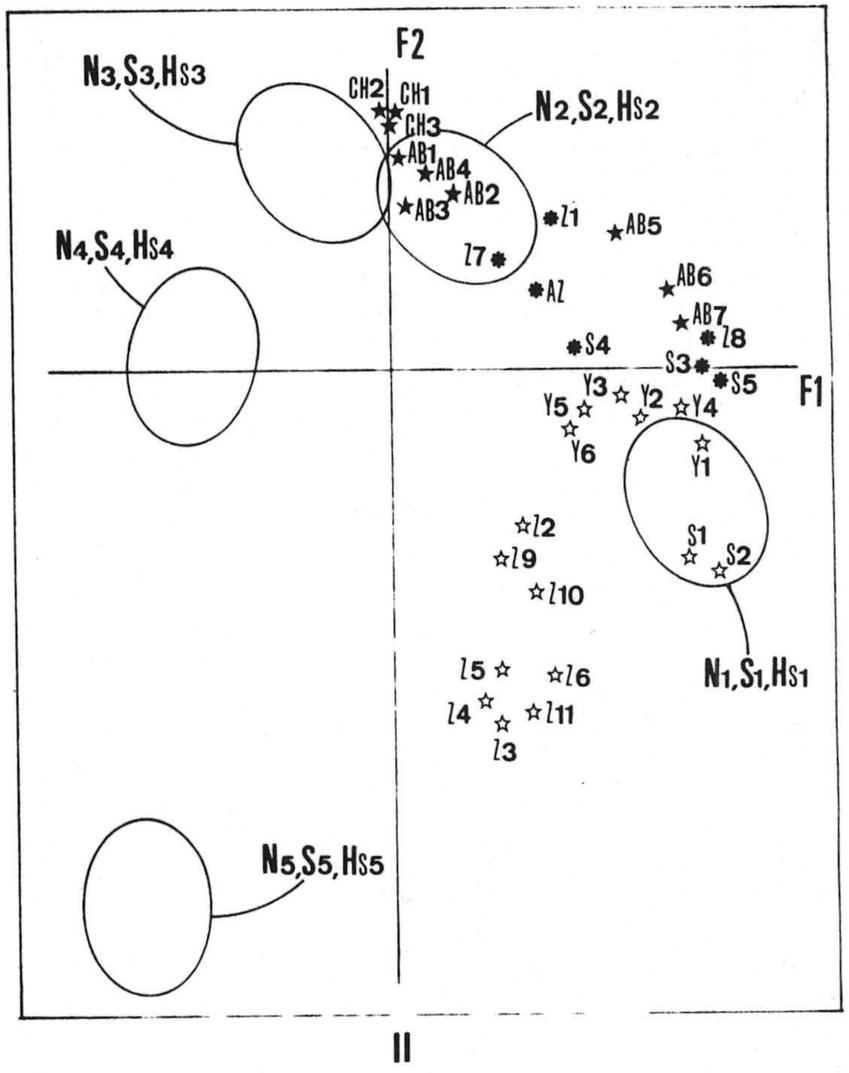
La importancia de la cuenca de Sorbas para elucidar la evolución paleoambiental de una cuenca marginal durante "la crisis de salinidad" impone la nesecidad de un análisis muy detallado de los diferentes componentes de la ostracofauna, y sobre todo de los yesos y de los depósitos post-yesos. Para estos depósitos, además de la distribución espacial sobre el plano factorial F1/F2 de las especies y de los índices numéricos, se añade el análisis morfofuncional y la abundancia relativa de los diferentes grupos que componen la asociación de ostrácodos. Está abundancia relativa va a permitirnos mostrar y visualizar las influencias marinas o continentales en los medios lagunares. Influencia ya detectada en la distribución de las especies de ostrácodos sobre el plano factorial F1/F2 (vease.....).

Para el análisis de los depósitos de los yesos y de los post-yesos se utiliza el análisis morfofuncional de *Cyprideis* y la abundancia relativa de los cuatro grupos de ostrácodos que componen la ostracofauna de estos depósitos (Figs: 22, 23). Estos grupos son:

* Grupo de formas marinas, compuesto de especies típicamente marinas, característico de un medio marino.



I



II

Fig: 21. Distribución sobre el plano factorial F1/F2 de los depósitos y de las especies (I), de los depósitos y de los índices numéricos (II) en la cuenca de Sorbas.

★ : biofacies I, ✸ : biofacies II, ☆ : biofacies III.

* Grupo de formas polihalinas compuesto, en nuestro caso, esencialmente de especies del género *Leptocythere* con especies de *Paracytheroís* y *Paradoxostoma*. La abundancia de este grupo traduce una influencia marina.

* Grupo de formas oligo-mesohalinas, compuesto por especies de los géneros *Eucypris*, *Caspiolla*, *Amnicythere*, *Maeotocythere* y *Tavanicythere*. Su abundancia indica influencias de aguas continentales.

* Grupo de formas eurihalinas, compuesto por especies que pueden soportar grandes variaciones de salinidad, especialmente de los géneros *Cyprideis* y *Loxoconcha*.

B.1.1 ESTABLECIMIENTO DE LOS MEDIOS DE DEPÓSITO.

Tres biofacies basicas han sido separados , por la distribución espacial sobre el plano factorial F1/F2 de los depósitos, de las especies y de los índices numéricos (Fig: 21)

* Biofacies I: corresponde a los depósitos ante-yesos del Miembro Abad (AB1-AB7) y los del Tortoniense superior (CH1-CH3). Está caracterizada por la asociación F que le asigna un medio marino relativamente profundo, de los niveles batiales superiores o del epibatial.

* Biofacies II: corresponde al Miembro Azagador (AZ), el techo de la Formación Sorbas (S3-S5), la base y el techo de la Formación Zorreras (Z1, Z7, Z8). Está caracterizada por la asociación D y valores relativamente bajos de N, S y Hs, tipicos de un medio marino muy litoral.

* Biofacies III: corresponde al Miembro Yesares (Y1-Y6), la parte basal del Miembro Sorbas (S1, S3) y los niveles blancos del Miembro Zorreras (Z2-Z6, Z9-Z11). Está caracterizada por la asociación B, valores bajos de S, Hs y valores bajos a altos de N típicos de un medio lagunar.

Aunque los diferentes depósitos se agrupan en tres biofacies básicas, se puede separar ciertas tendencias en cada biofacies.basandonos sobre otros elementos de análisis.

• Biofacies I, del epibatial: compuesta por tres tipos de depósitos:

* Los depósitos del Tortoniense superior.

Los valores medios de N, S y Hs con una estructura de poblaciones de Tipo A atestiguan un medio de energía baja y un desarrollo relativamente importante de la ostracofauna. Este desarrollo relativo puede ser ligado a una riqueza de los nutrientes en el medio: en efecto la abundancia de *Parakrithe* sp. A 31, de grandes tamaños, apunta a una cantidad relativamente elevada de los fosfatos disueltos en el agua (Peypouquet, 1977; 1979).
La presencia de *Krithe* sp. C 22, con vestíbulos reducidos, indican un medio relativamente bien oxigenado (entre 4 y 5 ml/l según Peypouquet, 1977; 1979).

La fauna alóctona es muy abundante, forma entre el 70 y el 90 % del total de la ostracofauna. Está completamente compuesta de formas litorales y principalmente fitales, a excepción de la muestra basal que presenta formas de aguas dulces (*Eucypris*). La abundancia de las formas fitales apunta a la importancia de los flujos turbidíticos en estos depósitos.

* El tramo inferior del Miembro Abad.

Abarca las margas del Miembro Abad, entre las calcarenitas de Azagador y las diatomitas de Abad (muestras AB1-AB5). El medio de depósito de estas margas es muy similar al anterior, del Tortoniense superior, aunque presenta dos diferencias principales:

La escasez de la fauna alóctona, que no llega a superar el 15 % del total, testigo de una disminución notable o la ausencia de los flujos turbiditicos.

La variación u oscilación en las tasas de oxigenación del medio. Así estas margas muestran niveles deficientes en oxígeno disuelto, con valores inferiores a 4 ml/l (como indica la presencia de *Krithe* sp. C 24 en las muestras AB2 y AB4); y niveles relativamente bien oxigenados, con valores situados entre 4 y 5 ml/l (presencia de *Krithe* sp. C 22 en las muestras AB1, AB3 y AB5)

* Las diatomitas del Miembro Abad.

A diferencia de los depósitos anteriores, las diatomitas muestran dos carcterísticas principales:

Una abundancia relativa de *Krithe* sp. C 24 que indica una deficiencia en oxígeno disuelto en el medio (< 4 ml/l, Peypouquet, 1977; 1979). Estas condiciones reductoras son probablemente la causa del débil desarrollo de la ostracofauna (bajos valores de N, S y Hs).

La abundancia de formas alóctonas de origen continental. Así la fauna alóctona constituye alrededor del del tercio de la ostracofauna, dentro de está fauna alóctona más de los 3/4 son de origen continental, compuestos de especies de aguas dulces. Lo que indica la importancia de los flujos de aguas continentales durante el depósito de las diatomitas.

Los últimos metros del Miembro Abad son completamente azoicos, a excepción de un nivel situado a 2 m bajo los yesos que ha dado cuatro valvas jovenes de *Cyprideis*, seguramente resedimentadas, testigos de la instalación de medios lagunares en las zonas marginales de la cuenca.

• Biofacies II, de medios muy litorales: se diferencia en dos tipos.

* Depósitos de alta energía, caracterizados por una estuctura de poblaciones de Tipo B. Agrupa el Miembro Azagador (AZ), las arenas blancas del Miembro Sorbas (S4) y las arenas amarillas que culminan el Miembro Zorreras (Z7).

Son depósitos de medios marinos muy litorales, infralitorales a costeros, abiertos, con una energía relativamente alta, probablemente la causa del débil desarrollo de la ostracofauna (bajos valores de N, S y Hs).

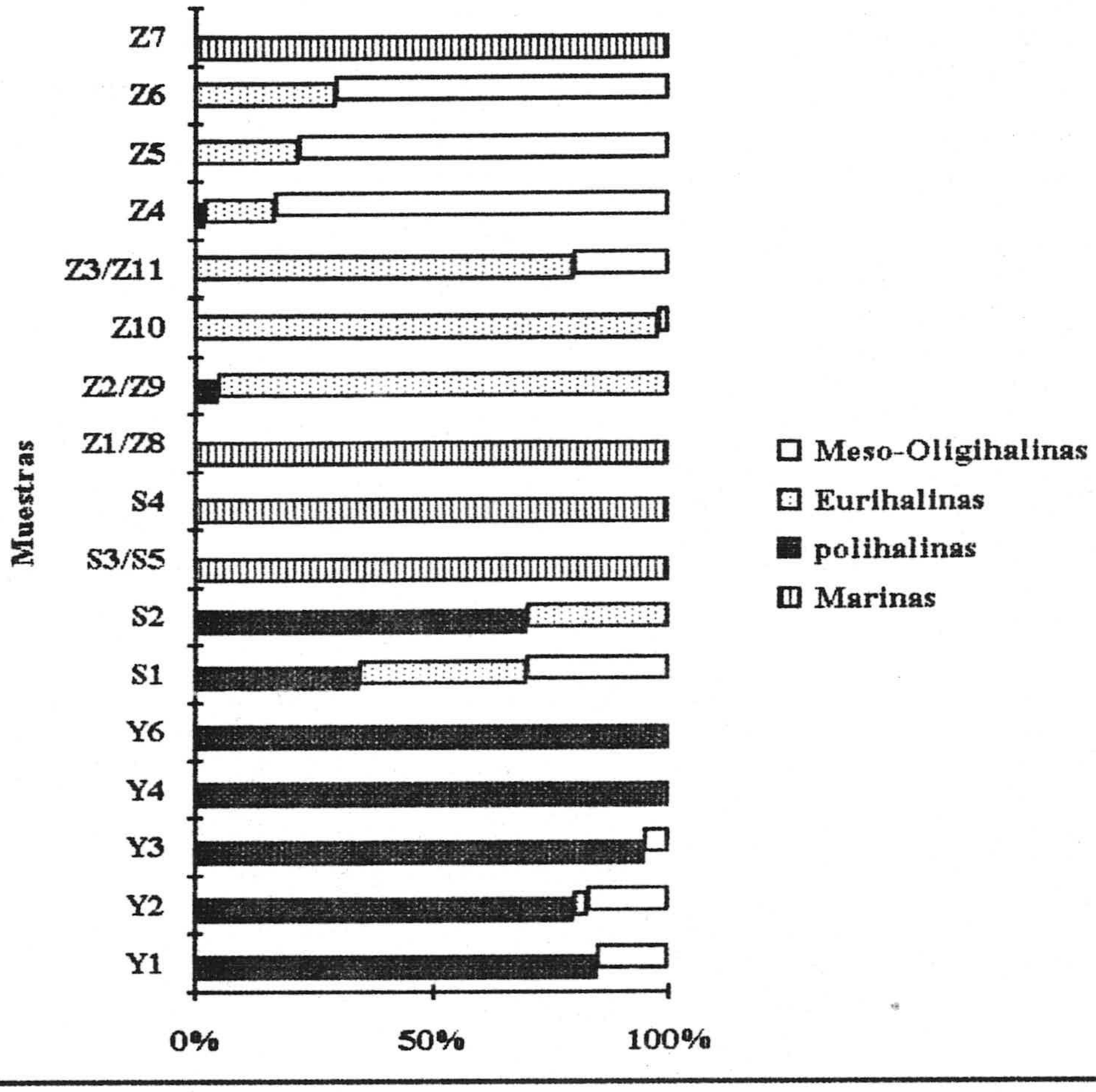
*Depósitos de baja energía, caracterizados por una estructura de poblaciones de tipo A. Agrupa las laminitas verdes de Sorbas (S3, S5) y la base del Miembro Zorreras (Z1, Z8).
Las características de la asociación y los bajos valores de N, S, y Hs hacen pensar en un medio marino muy litoral y protegido, con una ausencia o casi ausencia de los biotopos fitales.

• Biofacies III, del medio lagunar donde se puede diferenciar dos tipos de depósitos:

* Depósitos con influencia marina, agrupa el Miembro Yesares (Y1-Y6) y las laminitas amarillas de la base del Miembro Sorbas (S1, S2). La ostracofauna está compuesta esencialmente por formas polihalinas, que forman entre el 35 % y la totalidad de la asociación (Fig: 22), lo que indica la importancia de la inflencia marina aunque con ciertas diferencias entre los niveles muestreados, asi:
- En el Miembro Yesares las formas polihalinas constituyen más del 80 % del total de la ostracofauna. Las influencias continentales son muy limitadas, las formas meso-oligohalinas no superan los 18 % del total, y son más importantes a la base que a techo del miembro.
Las formas eurihalinas están muy poco representadas, pues no superan el 4 % y aparecen únicamente en la muestra Y2. Además están compuestas esencialmente por *Loxoconcha*. Los *Cyprideis* están casi ausentes.
Asi pues, podemos deducir que el ciclo concentración-dilución se hace con incursiones de aguas marinas, la dilución a partir de aguas continentales queda muy limitada. La casi ausencia de formas eurihalinas apunta a un medio sin grandes variaciones de salinidad, ligadas probablemente al débil flujo de aguas continentales ya señalado.
La estructura de poblaciones de Tipo A y estructuras sedimentarias de baja energía (laminación paralela) hacen pensar en un medio de baja turbulencia, protegido y probablemente debajo del nivel de base de las olas.
- La base del Miembro de Sorbas, aunque queda bajo la influencia marina, la influncia continental es notable (cerca del 30 % de la fauna son meso-oligohalinas en la muestra S1 justo sobre los yesos). Está influencia continental se debilita rapidamente en los niveles superiores, con la desaparición de las formas meso-oligohalinas en un primer lugar (muestra S2 a 15 m sobre los yesos) y finalmente desaparece con la colonización del medio por formas marinas en la parte superior del Miembro Sorbas (S3 y S4).

Las formas eurihalinas componen cerca de un tercio de la ostracofauna, lo que indica una variación en las salinidades relativamente importante. Los *Cyprideis* quedan escasamente representados.

Fig: 22. Distribución de los diferentes grupos de ostrácodos en los Miembros Yesares, Sorbas y Zorreras.



* Depósitos con influencia continental, agrupan las litofacies lagunares del Miembro Zorreras. En función de la composición faunística se pueden separar en tendencias:

- Depósitos compuestos esencialmente por formas eurihalinas (Fig: 22), formados por la base del Miembro Zorreras (1º nivel blanco, muestras Z2, Z3, Z9-Z11). La ostracofauna está compuesta sobre todo de formas eurihalinas, con más del 80 % del total, y esencialmente por los *Cyprideis*. La influencia marina aunque presente en la base (con cerca del 8 % de formas polihalinas, muestra Z2, Z9) desaparece hacia el techo. La disminución de la

influencia marina viene acompañada por el aumento de la influencia continental, las formas meso-oligohalinas forman cerca del 20 % a techo (muestra Z3, Z11).
La composición faunística indica un medio con aguas desaladas muy eurihalinas (Carbonel, 1980), ligado a una gran variación en el flujo de aguas continentales que son más importantes a techo que a la base.

Esta variación en el flujo de aguas continentales se nota tambien en la variación en la ornamentación de los *Cyprideis* (Fig: 23). Asi, a la base (muestra Z2, Z9), se nota la abundancia de las formas lisas que forman más del 60 %. Según Carbonel (1980) esta abundancia indica un medio con un equilibrio entre Ca++ y Mg++. Al contrario en el nivel seguiente (Z10), los *Cyprídeis* están dominados por formas reticuladas lo que señala una preponderancia de Mg++, resultado del aumento de las concentraciones y de un aislamento. Las condiciones iniciales se restablecieron a techo, con un dominio de las formas lisas y un equilibrio entre Ca++ y Mg++, en relación con llegadas de flujos de aguas continentales.

Hay que señalar tambien que las formas tuberculadas se presentan únicamente en la base del Miembro Zorreras (Fig: 23, muestras Z2, Z3, Z9-Z11). La aparición de tuberculos necesita un drenaje relativamente importante en un clima húmedo (Peypouquet, 1977)

- Depósitos compuestos esencialmente por formas meso-oligohalinas, agupan el 2º y el 3º nivel blanco (Fig: 22).
La ostracofauna está compuesta sobre todo por formas oligo y mesohalinas, que forman en general más del 60 % del total. Las formas polihalinas, aunque presentes en la base del 2º nivel (Z4), no forman más del 4 % de la ostracofauna. Las formas eurihalinas, dominadas por *Cyprídeis*, componen menos del 40 % de la ostracofauna.

Asi pues, destaca la importancia de los flujos de aguas continentales en estos depósitos, lo que va a definir un medio de tendencia oligohalina, sin grandes variaciones de salinidad, debido sin duda a un clima húmedo.

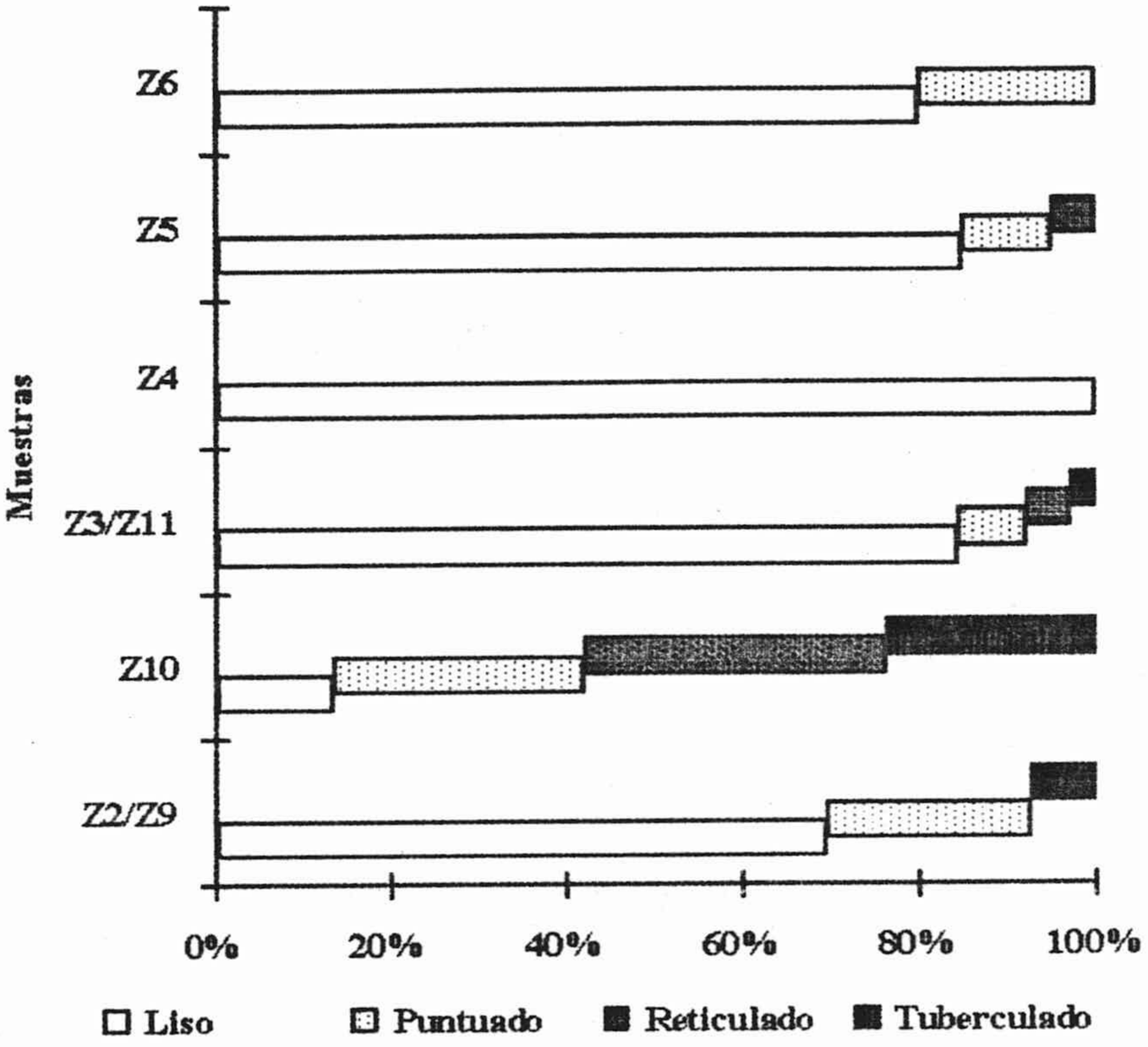
En el 2º nivel blanco se nota, además, un aumento de las concentraciones salinas entre la base y el techo de este nivel. La base (muestra Z4) está compuesta únicamente por *Cyprídeis* lisos, mientras que en el nivel superior (muestra Z5) las formas puntuadas y reticuladas atestiguan un aislamento relativo del medio (Fig: 23).
El nivel blanco superior (Z7) no muestra ninguna forma reticulada (Fig: 23), todas las formas son lisas con algunas formas puntuadas, lo que indica un equilibrio ionico entre Ca++ y Mg++.

B.1.2. EVOLUCIÓN PALEOAMBIENTAL DE LA CUENCA DE SORBAS.

La parte alta del Tortoniense superior corresponde a depósitos marinos abiertos, bien oxigenados y ricos en

nutrientes, con caracter pelágico y tubidítico, de los medios epibatiales.

Fig. 23. Distribución de los diferentes morfotipos de Cyprideis en el Miembro Zorreras.



El levantamiento tectónico de la Sierra Alhamilla, durante el Messiniense inicial, causa la partición de la cuenca tortoniense y la individualización de la cuenca messiniense de Sorbas (Weijermars et al., 1985).
Las calcarenitas de Miembro Azagador, que inician el ciclo messiniense según Braga & Martin (1992), aunque su edad precisa es Tortoniense superior (Sierra *et al.*, 1993), corresponden a un medio de plataforma interna, del infralitoral, con energía relativamenete alta, lo que causa probablemente el débil desarrollo de la ostracofauna. Estás calcarenitas pasan a las margas del Miembro Abad de edad Messiniense (Iaccarino *et al.*, 1975; Serrano, 1979).
Las margas claras, parte inferior del miembro, corresponden a un medio relativamente profundo, del epibatial, muy similar al del Tortoniense superior aunque se diferencia de este último por:
* Una reducción del flujo turbiditico, ligado a una estabilidad relativa de la tectónica local.

UNIVERSIDAD DE GRANADA
15 JUL 1998
COMISIÓN DE DOCTORADO

* Variación u oscilación en los niveles de oxigenación en el fondo, ligada a una restricción de la circulación marina durante los episodios de baja oxigenación. Lo que expresa unas tendencias repetitivas al confinamiento del fondo de la cuenca.

Las diatomitas del Miembro Abad corresponden al máximo del confinamiento de la cuenca. Aunque cabe la posibilidad de coincidir con una restricción general, a escala del Mediterráneo, de la circulación termohalina, la causa principal de este confinamiente del fondo es el gran flujo de aguas continentales.
Así, el gran flujo de aguas continentales, trayendo con el silicatos y nutrientes, va a favorecer una gran productividad en la superficie o el "algal bloom" provocando asi grandes caídas de materia orgánica sobre el fondo, acentuadas además por la llegada de materia orgánica directamente del continente. La bajada de la salinidad superficial, debida al gran flujo de aguas dulces, va a causar una estratificación de las aguas que a su vez va a limitar, si no parar, la circulacción vertical y asi la renovación de las aguas del fondo. La gran cantidad de materia orgánica y la no o la poca renovación de las aguas del fondo van a favorecer la aparición de medios reductores, lo que va limitar el desarrollo normal de los organismos bentónicos.
Además, el depósito de estas diatomitas coincide con un aumento de los flujos detríticos, puesto que en estos niveles la fracción arenosa (entre 2 mm y 63 µm) es máxiam y forma entre el 45 % y el 55 %.

El confinamiento del medic continua en los últimos metros del Miembro Abad, con condiciones impropios para el desarrollo normal de fauna bentónica y sin rasgos de flujos continentales. La presencia de algunas formas alóctonas de *Cyprideis* indica el inicio de la instalación de medios lagunares en las zonas de retirada del mar.

Los depósitos de los yesos del Miembro yesares corresponden al máximo de aislamiento de la cuenca. Las laminitas corresponden a un medio polihalino, con una dinámica baja y debajo del nivel de base de las olas. Las influencias continentales son muy reducidas, resultado de un clima seco, aparecen sobre todo a la base y disminuyen hacia el techo del Miembro.
Estas constataciones indican que el ciclo concentración-dilución se hace principalmente por flujos de aguas marinas. El flujo de aguas marinas ha debido ser superior a aquel de aguas continentales. La suma de los dos supera la evaporación durante el depósito de las laminitas, y es inferior a la evaporación durante el depósito de los yesos.
Cada conjunto o coplete laminitas/yeso corresponde a un ciclo: transgresivo a la base con incursión de aguas marinas que van a ser responsables de la dilución de las sales; el aislamiento y la evaporación conducen en el final del ciclo a la precipitación de las sales. Esto hace pensar quel nivel del mar ha sido variable durante el depósito de los yesos

ligado probablemente a fluctuaciones eustáticas, dada la débil actividad tectónica de la región en esta época (Ott d'Estevou & Montenat, 1990).

La base del Miembro Sorbas evoluciona en un medio polihalino, de baja dinámica y de bajo del nivel de base de las olas parecido al medio de los yesos. Aunque se nota una influencia relativamente importante de aguas continentales en el nivel basal, el Miembro Sorbas evoluciona bajo influencia marina y en contacto con el mar. La disminución y la desaparición de las influencias continentales hacia el techo impone un medio claramente marino en la parte superior del Miembro Sorbas, que termina con una facies costera.
Asi pues, parece que el fin de los yesos en Sorbas está determinado principalmente por la entrada de aguas marinas.

El Miembro Zorreras, compuesto esencialmente por arenas y limos fluviales, muestra tres intercalaciones calcareas blancas de origen lagunar, ligadas a incursiones de aguas marinas. La incursión marina aparece muy clara en la base de la serie, con un horizonte claramente marino del infralitoral (aunque poco desarrollado) en la base del 1º nivel blanco. Estas incursiones disminuyen de importancia en los niveles superiores.
Los depósitos lagunares corresponden a un medio de poca salinidad, de tendencia oligohalina, y probablemente con gandes variaciones de salinidad en la base. Estas condiciones oligohalinas suponen un gran flujo de aguas continentales, debido a un clima húmedo.

El Miembro de Zorreras culmina con un nivel marino, del infralitoral y de alta energía.

B.1.3. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES.

El Tortoniense superior corresponde a una transgresión de origen eustático (Ott d'Estevou & Montenat, 1990) que invade las zonas béticas. La zona en esta época se presenta como una cuenca marina abierta hacia el Sur (Braga & Martin, 1992). Los depósitos, en el centro de la cuenca, son de un medio abierto bien oxigenado, con caracter pelágico y turbidítico, del epibatial al menos en su parte superior. Características paleoambientales coformes con los resultados de Ott d'Estevou & Termier (1978), que asignan una de profundidad de al menos 350 m para la parte alta del Tortoniense superior, en el centro de la cuenca.

Con el elevamiento de la Sierra Alhamilla en el Messiniense basal (Weijermars *et al.*, 1985), la cuenca de Sorbas adquire su caracter protegido y queda en contacto con el mar abierto a traves de estrechos, al Este con la cuenca de Vera, al Oeste con la de Almería y al Sur con la de Níjar.

El ciclo sedimentario messiniense empieza con las calcarenitas del Miembro Azagador, de una plataforma carbonatada templada (Braga & Martín, 1992). Los depósitos corresponden a un medio relativamente agitado de la plataforma interna y probablemente del infralitoral. Ott

d'Estevou & Montenat (1990) asignan estos depósitos al infra-circalitoral, entre 20 y 40 m de profundidad, en el centro de la cuenca.

El máximo transgresivo corresponde a la margas de la parte inferior del Miembro Abad del medio epibatial, conforme a los resultados obtenidos por Ott d'Estevou & Montenat (1990), que dan a estos depósitos, en el centro de la cuenca, un medio epibatial (entre 200 y 300 m de profundidad).

El rasgo importante de estos medios es la tendencia al confinamiento en el fondo, ligada a una reducción de la circulación termohalina. Vergnaud-Grazzini (1983) apunta que durante gran parte del Messiniense inferior aumenta el aisalmiento del Mediterráneo, causando una reducción de la circulación termohalina y como consequencia el aumento del tiempo de residencia de las aguas del fondo y disminución de sus contenidos en oxígeno.

Las diatomitas de la parte superior del Miembro Abad corresponden a un medio relativamente profundo, del epibatial, con un debil desarrollo de la ostracofauna debido a la deficiencia en oxígeno en el fondo.

La causa principal de la aparición de estas diatomitas es el gran flujo de aguas continentales lo que va a causar la bajada de la salinidad superficial y la aportación de gran cantidad de materia organica necesaria para el "algal bloom". La diferencia entre la salinidad superficial y profunda limita la circulación vertical, la gran caida de materia organica sobre el fondo y la no renovación de la aguas del fondo favorecen la deficiencia del oxígeno en el medio. Además, el aislamento de la cuenca es uno de los prerequisitos para la formación de las diatomitas (Meulenkamp *et al.*, 1979). Así pues es muy probable que la cuenca de Sorbas ha visto aumentar su grado de aislamiento debido a la tectónica local, puesto que Braga & Martín (1992) señalan una inconformidad de origen tectónico a la base de las diatomitas.

las diatomitas preevaporiticas, o ante crisis de salinidad, son conocidas en muchas zonas mediterraneas, y han sido estudiadas en Italia (Selli, 1973; Cita *et al.*, 1978; Gijsbert, 1979 entre otros), Chipre (Bizon *et al.*, 1979), en el Mediterráneo oriental (Cita *et al.*, 1978) y en el NE de Marruecos (Bizon *et al.*, 1979).

Estos diferentes trabajos coinciden en el caracter profundo o relativamente profundo de estos depósitos, aparte de las diatomitas de Chipre que Bizon *et al.* (1979) asignan a un medio somero.

Las diatomitas del NE de Marruecos han sido depositadas, según Bizon *et al* (1979), en una zona de "upwellings" costeros. Estos episodios de "upwelling" pueden estar controlados climaticamente. A excepción de estas últimas diatomitas, todas las señaladas en el Mediterráneo tienen por origen grandes flujos de aguas continentales (Selli, 1973; Cita *et al.*, 1978; Gijsbert, 1979; Bizon *et al.*, 1979). Así pues, parece que las diatomitas prevaporiticas, o

precrisis de salinidad, coinciden con periodo húmedo en el Mediterráneo y representan una tendencia al confinamiemto del medio, tendencia notada desde el Tortoniense en el Mediterráneo oriental (Gijsbert, 1979).

Apartir de las diatomitas, de la parte superior del Miembro Abad, empieza probablemente la regresión del Messiniense superior en la cuenca de Sorbas. Dronkert (1977) señala que la somerización en la cuenca de Sorbas es debida en parte al relleno sedimentario de las margas además de la bajada del nivel del mar, y relacionada con un periodo glacial. Este autor atribuye a esta regresión una amplitud de más de 100 m, y da una profundidad de menos de 40 m para el depósito de los yesos. Pagnier (1976) y de la Chapelle (1988) dan una disminución de la profundidad del mismo orden.

La disminución del nivel del mar antes de la crisis de salinidad ha sido reconocida a escala mundial y ligada a la glaciación antártica (Van Couvering *et al.*, 1976; Vail *et al.*, 1977; Cita & Ryan, 1978; Peck, 1979; Wise, 1981). aunque Van Couvering *et al* (1976) afirman que la tectónica es la principal causa del aislamento del Mediterráneo en el Mioceno terminal, el efecto de la bajada eustática ha sido superpuesto al afecto tectónico.

Los depósitos del Miembro Yesares corresponden a un medio subacuatico de baja dinámica, pero somero y con influencias marinas y se presentan en forma de alternancia laminitas/yesos. La alternancia yesos/laminitas se observa en todos los depósitos evaporíticos del Messiniense en el Mediterráneo (vease Messinien events in the Mediterranean; Drooger, 1973). La ciclicidad traduce variaciones en la salinidad que son debidas a las alternancias de periodos de invasión de la cuenca por aguas y periodos de evaporación; invasiones que se hacen generalmente por aguas marinas atlánticas (Nesteroff, 1973a).

Las variaciones glacioeustáticas durante el Messiniense parecen ser la causa principal de está ciclicidad y por tanto de la generación de los yesos. Asi, Bandy (1973); Selli (1973); Dronkert (1977) entre otros atribuyen estas ciclicidades sobre todo a variaciones glacioeustáticas.

Bandy (1968, 1973) señala que las variaciones en las condiciones oceanográficas son debidas a ciclos glacioeustáticos; los bajos niveles marinos durante los intervalos frios han contibuido a la cesación de las comunicaciones entre el Atlántico y el Mediterráneo, mientras que los intervales más calidos coinciden con altos niveles marinos relativos y pueden ser unos de los mecanismos de incursión de aguas someras atlánticas en el Mediterráneo.

Las variaciones glacioeustáticas durante el Messiniense terminal han sido señaladas tambien en el Atlántico. Cita & Ryan (1978) notan que los sedimentos, del Messiniense terminal de la costa atlántica marroqui, estan caracterizados por ciclos repetitivos modulados climáticamente.

Los depósitos de la base del Miembro Sorbas evolucionan probablemente en las mismas condiciones que los del Miembro Yesares, aunque con influencias marinas continuas que van a imponer un medio claramento marino en el techo del miembro. Lo que traduce una transgresión ligera pero continua y gradual que marca el fin del depósito de los yesos.

La evolución paleogeográfica de la cuenca de Sorbas continua con la instalación de los depósitos fluviales del Miembro Zorreras, que son interumpidos por tres niveles lagunares ligados a incursiones marinas. La primera, la basal, corresponde a una transgresión marina clara y representada por un nivel tipicamente marino aunque poco desarrollado. La importancia de estas incursiones marinas disminuye hacia el techo.

Los depósitos lagunares se han desarrollado bajo condiciones de poca salinidad o oligohalinas, tales condiciones significan llegadas en la cuenca de grandes flujos de aguas continentales, debidos a un clima húmedo.

La evolución paleoambiental presentada coincide con el esquema estratigráfico propuesto por Braga & Martín (1992) que correlacionan la sedimentación del Messiniense de la cuenca de Sorbas al los ciclos TB 3.3 y TB 3.4 de Haq *et al.* (1987).

El ciclo basal (TB 3.3) empieza con el Miembro Azagador asignado al "Low System Tract", las margas y las diatomitas respectivamente a las partes transgresiva y "High-Stand".

El ciclo superior (TB 3.4) abarca los miembros Yesares, Sorbas y Zorreras, donde Yesares representa el "Low-Stand", Sorbas la parte transgresiva y Zorreras el "High-Stand".

Asi, los depósitos del Miembro Zorreras coinciden con el Plioceno como indican Braga & Martín (1992). El caracter húmedo de este periodo, en oposición a los miembros Yesares y Sorbas, apoya está atribución. En efecto varios trabajos apuntan al contraste entre el caracter seco y árido del Messiniense terminal y el caracter húmedo del Plioceno inferior (Benda, 1973, Méon *et al.*, 1980; Chamley, 1983; Ott d'Estevou & Montenat, 1990).

Asi podemos concluir que la historia oceanográfica y sedimentaria de la cuenca de Sorbas depende de su evolución morfológica y los cambios glacioeustáticos y climáticos.

B.2. LA CUENCA DE ALMERÍA.

B.2.1. ESTABLECIMIENTO DE LOS MEDIOS DE DEPÓSITO.

La distribución espacial sobre el plano factorial F1/F2 de las unidades estadísticas (los depósitos) y de las variables (especies e índices numéricos) ha permitido definir cuatro biofacies (Fig: 24):

- Biofacies I: corresponde a las margas y arcillas oscuras. Está caracterizada por la asociación F, altos valores de N, S y Hs además de una estructura ontogénica de tipo A o de baja energía.

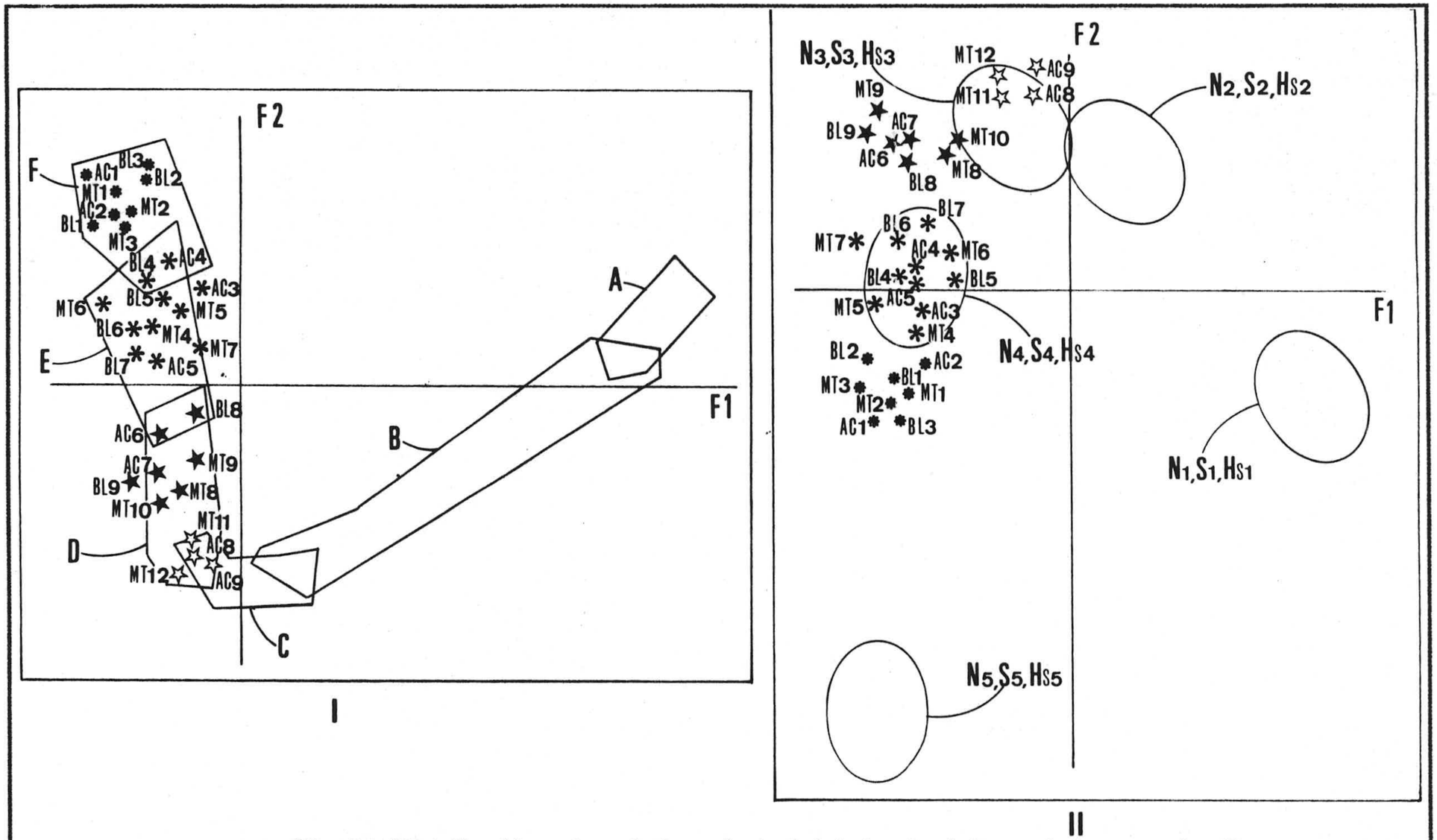


Fig: 24. Distribución sobre el plano factorial de los depósitos y de las especies (I), de los depósitos y de los índices numéricos en la cuenca de Almería.

❋ : biofacies I, ∗ : biofacies II, ★: biofecies III, ☆ : biofacies IV.

La asociación F asigna a esta biofacies un medio relativamente profundo, del epibatial, y está caracterizada por la abundancia de los Krithidae que forman alrededor del 32 % del total de la ostracofauna, con el 19 % para el género *Krithe* y el 13 % para *Parakrithe*. Son de gran tamaño y dominados por *Krithe* sp. C 3 y *Parakrithe* sp. A. 3, formas que apuntan a un medio rico en nutrientes (Peypouquet, 1977; 1979), que favorece una ostracofauna rica y bien diversificada (altos valores de N, S y Hs).
La oxigenación en el fondo fué relativamente baja. En efecto la abundancia relativa de *Krithe* sp. C 3.3, *Parakrithe* sp. A 3.2 y *Parakrithe robusta* 1.1, formas con vestíbulos anchos, atestiguan un medio deficiente en oxígeno disuelto, con tasas ligeramente inferiores a 4 ml/l (Peypouquet, 1977; 1979).
Estas características, según Peypouquet (1977), son típicas de un medio con gran desarrollo de la biomasa planctónica, causa principal de grandes caídas de materia orgánica, lo que favorece un medio rico en nutrientes y deficiente en oxígeno disuelto en el fondo.

La microfauna alóctona está muy bien representada, forma entre el 50 % y el 70 % del conjunto de la ostracofauna. Está compuesta en casi su totalidad por formas fitales y jovenes.

- Biofacies II: corresponde a los limos amarillos a verdosos, y está caracterizada por la asociación E, valores relativamente altos de N, S, Hs y una estructura ontogénica de tipo A o de baja energía.

La asociación atribuye a esta biofacies un medio de plataforma externa, del circalitoral al margen externo de la plataforma. Los Krithidae muestran la misma abundancia relativa que en la biofacies anterior, aunque con dos diferencias: están dominados por formas de tamaño medio (*Krithe* sp. C 2 y *Parakrithe* sp A 2) y, además, el género *Parakrithe* forma alrededor del 65 % del grupo. La disminución del tamaño de los Krithidae puede estar ligada a la reducción de los nutrientes en la cuenca (Peypouquet, 1977; 1979; 1980), causa probable de una ostracofauna menos rica y menos diversificada que en la biofacies anterior. Además los vestíbulos de tipo medio a pequeño (*Krithe* sp C 2.2, *Parakrithe* sp A 2.2, *Parakrithe* sp A 2.1 y *P. robusta* 1.0) indican una mejora en la oxigenación del medio, con valores superiores a 4 ml/l.

La fauna alóctona está bien representada, forma entre el 55 % y el 68 % del total y, como en la biofacies anterior, la componen sobre todo formas fitales y jovenes.

- Biofacies III: corresponde a las arenas amarillas, caracterizada por la asociación D, valores medios de N, S, Hs y estructura ontogénica de tipo A.

La asociación D asigna a esta biofacies un medio de plataforma interna, más precisamente del infralitoral. Los

valores de N, H. y Hs, relativamente bajos para estos medios, apuntan a un desarrollo muy limitado de los biotopos fitales.
Los Krithidae están poco representados, forman menos del 10 % del total de la ostracofauna autóctona, y están casi dominados por el género *Parakrithe*, que forma cerca del 80 % de este grupo. Son de tamaño pequeño y con vestíbulos reducidos (*Krithe* sp C 1.2, *Krithe* sp G 1.2, *Parakrithe* sp A 1.1 y *Parakrithe robusta* 1.0), característicos de un medio litoral bien oxigenado con valores superiores a 5 ml/l (Peypouquet, 1977; 1979; 1980).

La microfauna alóctona está poco representada, forma menos del 10 % del total, y esta compuesta esencialmente por formas costeras, aunque se presentan también algunas formas salobres.

- Biofacies IV: corresponde a las litofacies gruesas, calcarenitas y conglomerados.

El conjunto de la microfauna está compuesto de elementos de la asociación D y de la asociación C, caracterizando asi un medio somero, poco profundo, de la parte alta del infralitoral a costero. La ostracofauna es poco rica y poco diversificada en relación probable con una energía relativamente alta (estructura ontogénica de tipo B).

La microfauna alóctona forma menos del 5 % del total y está compuesta por formas relativamente grandes y con huellas de transporte.

B.2.2 EVOLUCIÓN PALEOAMBIENTAL DE LA CUENCA DE ALMERÍA.

Los depósitos del Plioceno de la cuenca de Almería muestran una regresión o somerización continua, de los medios relativamente profundos, epibatiales en la base, hasta los medios costeros a techo.

La somerización se manifesta por una variación litológica y faunistica. La distribución de las litofacies indica una cuenca abierta al Sur, con las lineas de la costa al pie de las sierras y con un aumento progresivo de la profundidad hacia el Sur.

La base de la secuencia muestra los sedimentos más profundos y más finos. Son margas y arcillas oscuras con un alto contenido en la fracción fina (la fracción < 63 µ supera el 75 %), caracterizadas por una microfauna de ostrácodos rica y bien diversificada de los medios epibatiales
La abundancia de los Krithidae, y sobre todo del género *Krithe*, de gran tamaño y amplios vestíbulos caracteriza un medio con una gran productividad en los niveles planctónicos, causa principal de la riqueza del medio en nutrientes. Esto va a favorecer una ostracofauna rica y diversificada y Krithidae de gran tamaño. Grandes caídas de materia orgánica sobre el fondo suelen disminuir las tasas

de oxígeno disuelto y, consecuentemente, producir el aumento del tamaño de los vestíbulos de los Krithidae y el alto contenido de pirita en estos niveles (Peypouquet, 1977; 1979; 1980).

El paso a los medios circalitorales y margenes externos de la plataforma se hace progresivamente con la aparición de limos verdes a amarillos. En ellos se nota la disminución de la fracción fina(< 63 µ) que pasa del 75 % en la base al 50 % en el techo de la litofacies.

Estos medios están caracterizados por una ostracofauna relativamente rica y diversificada, aunque menos que en los medios anteriores. Los Krithidae son de tamaño medio y con vestíbulos relativamente reducidos. Ello indica que la productividad en los niveles planctónicos sigue relativamente alta, aunque menos que en el medio anterior. Además se nota el aumento de oxígeno disuelto. La somerización se aprecia también por el aumento de la abundancia relativa del género *Parakrithe* respecto a *Krithe*.

La reducción de la profundidad continúa con la aparición de las arenas amarillas, con un contenido de la fracción fina (< 63 µ) que no supera el 50 %. La ostracofauna, de medios infralitorales, muestra una riqueza y diversificación relativamente bajas para estos medios, debido probablemente al desarrollo limitado de los biotopos fitales.

La reducción de la profundidad se manifesta tambien por la disminución de la importancia de los Krithidae en general, que no superan el 10 % de la ostracofauna autóctona, y del género *Krithe* en particular que forma alrededor del 2 % del total.

Los depósitos más someros están formados por calcarenitas y conglomerados poco profundos, de los medios altos del infralitoral a costeros. La ostracofauna es poco rica y poco diversificada debido probablemente a una tubelencia alta.

La ostracofauna alóctona está bien representada en los medios relativamente profundos, epibatiales y circalitorales. Está compuesta esencialmente de formas fitales y jovenes, testigos de un desarrollo importante de los biotopos fitales y litorales durante el depósito de las litofacies profundas. Esto contrasta con el poco desarrollo de estos biotopos durante el depósito de las litofacies someras, infralitorales, lo que indica una destrucción de estos biotopos fitales durante la parte superior de fase regresiva.

B.2.3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

Del estudio de las diferentes caracteristicas de la ostracofauna hemos podido mostrar la evolución paleobatimétrica y paleoambiental de los depósitos del Plioceno superior de la cuenca de Almería. Asi, estos depósitos muestran une serie regresiva, desde medios

relativamente profundos a la base hasta medios costeros a techo.

A lo largo de está evolución paleobatimétrica se notan varios cambios faunísticos:

* La disminución, con la reducción de la profundidad, de la abundancia de los Krithidae; y dentro de estos últimos la disminución del género *Krithe* con respecto al género *Parakrithe*.

* La disminución, con la reducción de la profundidad, de la riqueza, de la diversidad y del tamaño de los Krithidae, ligada a la disminución de los nutrientes en la cuenca.

* La microfauna alóctona muy bien representada en los medios relativamente profundos, epibatiales y ciracalitorales, y esencialmente compuesta de formas fitales y jovenes. Ello que indica que los medios litorales en estos tiempos presentan un gran desarrollo de los biotopos fitales. Además la plataforma fué probablemente estrecha y abrupta y con gran pediente; esquema parecido a la plataforma actual frente del golfo de Ajaccio (Nachite 1984; Peypouquet & Nachite, 1984).

Estos biotopos fitales van a ser en gran parte destruidos durante el depósito de las litofacies someras.

CONCLUSUIONES GENARALES

La metodología sintética adoptada consiste en utilizar muchas vías de aproximación, cada una de las cuales se centra sobre un conjunto de factores específicos. La suma o la utilización conjunta de estos análisis permite una reconstrucción más fiable y más precisa, para elucidar los diferentes factores que actuan sobre el medio.

La aplicación del análisis factorial por correspondencia (Benzecri, 1973; 1980) se ha manifestado de gran interés para la identificación de las asociaciones de tipo ecológico de ostrácodos. Además de sus ventajas teóricas y prácticas (veanse Gojan, 1980), las especies según este análisis se agrupan en función de sus afinidades ecológicas, y las agrupaciones o asociaciones son estables sobre varios planos factoriales.
El plano factorial F1/F2 resulta el más idoneo y suficiente para la separación y el estudio de las asociaciones. Este plano permite la segregación de las diferentes especies en función de la salinidad según el eje F1, para el medio continental, y la segregación en función de la profundidad según el eje F2, para el medio marino. Asi el plano F1/F2 diferencia los principales tipos de medios.
La sucesión de los diferentes medios representa una evolución secuencial de los depósitos. Una evolución transgresiva se traduce, en general, por una sucesión de medios de la derecha hacia la izquierda de la curva, mientras que una evolución regresiva se manifesta por una sucesión de medios de la izquierda hacia la derecha.
La agrupación de las especies en función de sus afinidades ecológicas da la posibilidad de la aplicación de esta metodología para depósitos más antiguos, sin especies con representantes actuales cuya ecología sea conocida.

La utilización de otras vías, como índices numéricos, análisis morfofuncional, estructura de poblaciones y la fauna alóctona, ayuda a precisar las condiciones ambientales que han regido la instalación de las asociaciones de ostrácodos.

Para los índices numéricos se han escogido tres, N (abundancia), S (riqueza específica) y Hs (índice de diversidad de Shannon-Weaver), que muestran una distribución ordenada y bien definida sobre el plano factorial F1/F2, ello permite estudiar la evolución de estos parámetros y

facilita la comprensión de los factores ecológicos que actuan sobre ellos.

Las variaciones morfológicas de los caparazones, o el análisis morfofuncional, ayudan a la comprensión de las condiciones hidroquimicas de los paleomedios, según los principios definidos por Peypouquet (1977) y Carbonel (1980).

La microfauna alóctona informa sobre su biotopo de origen y sobre el regimen hidrodinámico que condiciona el transporte. Estas informaciones pueden completar el esquema paleogeográfico y paleoambiental.

La apalicación del conjunto de estas vías ha permitido estudiar la evolución paleoambiental de unas cuencas del Neogeno reciente del NO de Marruecos y del SE de españa. Son las cuencas de Asilah, Charf Akab y Tetuán en el NO de Marruecos, y Sorbas y Almería en el SE de España.

BIBLIOGRAFIA

Addicott, W. O., Snavely, P. D. J., Poore, R. Z., & Bukry, D. (1979). La secuencia neógena marina de los Campos de Dalias y de Nijar (Almería). *Estudios geol.*, **35**, 609-631.

Aranki, J. F. (1987). Marine lower Pliocene Ostracoda of southern Spain with notes on the Recent fauna. *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala, N. S.*, **13**, 1-144.

Aruta, G. (1982). Gli ostracodi del Saheliano (Miocene medio-superiore) di C. Pestavechhia (Bonfornello, Palermo). *Boll. Soc. Pal. Ital., Modena.*, **21**, **1.**, 113-132.

Athersuch, J. (1987). The ecology and distribution of littoral ostracods of Cyprus. *Jour. of Natural History.*, **13**, 135-160.

Bate, R. H. (1971). The Distribution of Recent Ostracoda in the Abu Dhabi lagoon. Persian Gulf. *In: Paléoécologie des Ostracodes.* H. J. Oertli (Edt). Pau: Bull. Centre Rech. Pau - SNPA. 5 sup., 239-256, 3 fig., 3 pl.

Bekkali, R. (1987). Les Ostracodes du lac Smir (Maroc nord-occidental). *Tesis 3° Ciclo., Mohamed V*, Rabat, 1-183.

Benson, R. H. (1975). The origen of the psychrosphere as recorded in changes of deep-sea ostracode assemblages. *Lethaia*, **8**, 69-83.

Benson, R. H. (1976). Changes in the Ostracodes of the Mediterranean with the Messinien salinity crisis. *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.*, **20**, 147-170.

Benzecri, J. P. (1973). L'analyse des données. 2. L'analyse des correspondances. *Dunod ed.* Paris: p. Pages.

Benzecri, J. P. (1980). Pratique de l'analyse des données. 1. Analyse des correpondances: Exposé élémentaire. *Dunod ed.* Paris: p. Pages.

Bodergat, A. M. (1983). Les Ostracodes témoins de leur environnement: approche chimique et écologique en milieu lagunaire. *Doc. Lab. Géol. Lyon.*, **88**, 246.

Bodergat, A. M. (1985). Composition chimique des carapaces d'Ostracodes. Paramètres du milieu de vie. *In: Atlas des Ostracodes de France.* H. J. Oertli (Edt). Pau: Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine. 9, 379-386.

Bonaduce, G., Ciampo, G., & Masoli, M. (1975). Distribution of Ostracoda in the Adriatic sea. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli.*, **40**, **1 sup.**, 1-154, 73 pls.

Bonaduce, G., Masoli, M., Minnichelli, G., & Pugliese, N. (1979). The Bentic Ostracoda. *in: La mer Pélagienne. Geologie Mediterrannéene.*, **VI**, **1.**

Bonaduche, G., & Russo, A. (1984). The Miocene Ostracodes of Sardinia. *Boll. Soc. Pal. Ital., Modena.*, **23**, **2**, 421-437.

Borragan, J. (1964). Los otrácodos del Mioceno Superior de la facies marina de la Cuenca del Guadalquivir (España). In *Proc. Comm. Mediterranean Neogene Stratigr.*,E. C. W. Drooger-(Ed.), 3rd. Sess. Berna.: P. 270-279.

Bourcart, J. (1927). Sur la stratigraphie du R'arb septentrional. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 173-193.

Breman, E. (1975a). Ostracodes in a bottom core from the deep southeastern basin of the Adriatic sea. *Proc.Kon. Ned. Akad. Wetensch., Amsterdam,* **78 (3)**, 198-218.

Breman, E. (1975b). The distribution of Ostracodes in bottom sediments of the Adriatic sea. *Vrije. Univ. Amsterdam.*, 1-165, 12 pl., 3 tabl., 148 fig.

Breman, E. (1978). Species diversity of Ostracode shells in bottom sediments of the Adriatic Sea. *Palaeogeog., Palaeoclima., Palaeoecol.*, **25**, 307-313.

Buzas, M. A., & Gibson, T. G. (1969). Species diversity: benthonic Foraminifera in Western North Atlantic. *Science*, **163**, 72-75.

Carbonel, P. (1971). Les ensembles fauniques d'Ostracodes récents de l'estuaire de la Gironde et du proche plateau continental. Relations avec les phénomènes hydrodynamiques. Intérêt dans la reconstitution des paléoenvironnements. *Thèse 3° C.*, Bordeaux I. 1-209, 15 pl., 37 fig.

Carbonel, P. (1973a). Les ensembles fauniques d'Ostracodes récents de l'estuaire de la Gironde. *Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine, Bordeaux*, **14**, 75-81, 1 fig.

Carbonel, P. (1980). Les Ostracodes et leur interêt dans la definition des ecosystemes estuariens et de la platforme continental. Essais d'application à des domaines anciens. *Bull. Inst. Geol. Bassin Aquitaine, Bordeaux.*, **11**, 1-330.

Carbonel, P. (1982). Les Ostracodes, traceurs des variations hydrologiques dans des systèmes de transition eaux douces - eaux salées. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, **144**, 117-128.

Carbonel, P. (1985). Néogène. *In: Atlas des Ostracodes de France.* H. J. Oertli (Edt). Pau: Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine. 9, 313-335.

Carbonel, P., Grosdidier, E., Peypouquet, J. P., & Tiercelin, J. J. (1983). Les ostracodes, témoins de l'èvolution hydrologique d'un lac de rift. Exemple du lac Bogoria, rift Gregory, Kenya. *Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine.*, **7 (1)**, 301-313, 5 fig., 2 tabl.

Carbonel, P., & Jouanneau, J. M. (1982). The evolution of coastal lagoon system: hydrodynamics determined by ostracofauna and sediments. The Bonne-Anse Bay (Pointe de la Coubre, France). *Geo-Marine Letters*, **2**, 65-70.

Carbonel, P., Moyes, J., & Peypouquet, J. P. (1972). Ostracodes du domaine phytal intertidal dans la partie aval de l'estuaire de la Gironde et dans la zone Nord-Ouest de l'île d'Oléron. *Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine, Bordeaux*, **12**, 191-194, 1 fig., 1 tabl.

Carbonel, P., Moyes, J., & Peypouquet, J. P. (1975). Utilisation des Ostracodes pour la mise en évidence et l'évolution d'une lagune Holocène à l'ouest de la Gironde, golfe de Biscay. In *Biology and Paleobiology of Ostracoda.*,F. H. Swain-(Ed.), 65, n° 282. Bull. Amer. Paleont. P. 445-462, 10 fig.

Carbonel, P., Peypouquet, J. P., & Cirac, P. (1981). Les Ostracodes et l'évolution de la partie occidentale du sillon Sud-Rifain à la fin du Néogène. *Cahiers de Micropal.*, **3**, 71-80.

Carbonel, P., & Pinson, J. (1979). Les Cyprideis témoins de l'évolution des sels en milieu laguno-lacustres sous climat semi-aride. In *Taxonomy, Biostratigraphy and Distribution of Ostracodes.*,N. Krstic-(Ed.), Beograd: Serbsko Geolochko Druchtvo. P. 211-217, 3 fig., 1 tabl.

Carbonel, P., & Pujos, M. (1981). Comportement des microfaunes benthiques en milieu lagunaire. *Actes Prem. Congr. Nat. Sci. Terre, Tunis*, 127-140.

Carbonel, P., & Pujos, M. (1982). Les variations architecturales des microfaunes du lac de Tunis: relations avec l'environnement. *Ocanol. Acta*, **n° sp**, 79-85.

Carbonnel, G. (1969). Les Ostracodes du Miocène rhodanien. Systématique, biostratigraphie écologique, paléobiologie. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon.*, **32**, **fasc. 1-2.**, 469, 48 fig., 57 tabl.

Carbonnel, G. (1978a). L'éspece Cyprideis pannonica MEHES, (Ostracoda) dans la Téthys au Messinien (Miocène). *Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon.*, **72**, 79-97.

Carbonnel, G. (1978b). La zone à Loxochoncha djaffarovi SCHNEIDER (Ostracoda, Miocène superior) ou le Messinien de la vallée du Rhone. *Rev. Micropal., Paris.*, **21**, **3.**, 106-118.

Carbonnel, G. (1987b). La zone à Loxoconcha Djaffarovi Schneider (Ostracoda, Miocène superior) ou le Messinien de la vallée du Rhône. *revue de Micropal.*, **21(3)**, 106-118.

Carbonnel, G. (1990). Les Ostracodes du Néogène récent bétique. *In: Les bassins néogènes du domaine betique oriental (Espagne). 1°partie: Etude régionale.* (Edt). Paris: Doc. & Trav. IGAL. 12-13, 57-72.

Chamley, H. (1983). Marine and continental antagonistic influences in Mediterranean Neogene to Recent clay sedimentation. *Utrecht Micropal. Bull.*, **30**, 71-90.

Choubert, G., Faure-Muret, A., & Hottinger, L. (1966). Le prétendu "Pliocène" du Charf el Akab près de Tanger est d'âge Tortonien. *Notes Srev. Géol. Maroc*, **27 (198)**, 29-32.

Cirac, P. (1974.). Etude sédimentologique sur le Pliocène et son passage au Quaternaire sur la bordure méridionale du Gharb (Maroc nord-occidental). *Bull. Sci. Nat. et Phys. Maroc.*, **54**, 1-12.

Cirac, P. (1978). Lithofacies et environnements sédimentaires du plio-quaternaire des Zemmours (Bordure méridionale du Gharb, Maroc occidental). *Notes Serv. Géol. Maroc.*, **39**, **272.**, 149-162.

Cita, M. B., & Zocchi, M. (1978). Distribution patterns of benthic foraminifera on the floor of the Mediterranean sea. *Oceanologica Acta*, **1**, **(4)**, 445-462.

Civis, J., Martinell, J., & Porta, J. D. (1977). Precisión sobre la edad del Miembro Zorreras (Sorbas, Almería). In *Messinian Seminar N° 3*, Malaga.: P. 31-32.

Civis, J., Martinell, J., & Porta, J. D. (1979b). Presencia de Cyprideis pannonica pseudoagrigentina Decima en el Miembro Zorreras (Sorbas, Almería). *Studia Geolgica, Salamanca.*, **XV**, 57-62.

Civis, J., Porta, J. D., & Martinell, J. (1979a). Microfauna del Mioceno Terminal de la Rambla de Arejos (Almería). *Studia Geologica, Salamanca.*, **XV**, 37-55.

Cojan, I. (1980). Approche paléoécologique de bassins carbonifères français. *Thèse Doct. Ing.*, E.N.S.M.P., Paris, 1-178.

Cojan, I., & Beaudoin, B. (1986). Mise en évidence d'un contrôle paléoécologique des milieux de dépôt de bassins houillers français à partir de l'analyse de correspondance. *Bull. Centres. Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine*, **10 (2)**, 349-363.

Coquand, H. (1847). Description géologique de la partie septentrionale de l'empire du Maroc. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, **4.**, 1188-1249.

Coquel, R., Loboziak, S., & Lethiers, F. (1976). Répartition de quelques ostracodes et palynologie à la limite dévono-carbonifère dans l'Ouest canadien. *Actes 101° Congr. nat. soc. sav., Lille*, **1**, 69-84.

Cugny, P., & Rey, J. (1981). Conbtribution of methods in descriptive statistics (Factorial analysis and dynamic cluster analysis) in paleoecology. *In: Concept and method in paleontology.* J. Martinell

(Edt). Barcelona: Departamento de paleontología, Univ. de Barcelona. 279-286.

Daget, J. (1980). Les modèles mathématiques en écologie. *Dunod ed.* Paris: p. Pages.

De Guerne, J. (1888). Sur la dissémination des organismes d'eau douce par les palmipèdes. *C. R. Soc. Biol., Paris.*, **5**, 294-297.

De Renzi, M., & Martinell, J. (1979). The application of Taxonomic Diversity and other quantitative procedures in the palaeoecological study of two Pliocene deposits of l'Emporda (Catalunya, Spain). *Tertiary Res.*, **2 (3)**, 135-147, 7text-figs., 4 tabls.

Degardin, J. M., & Lethiers, F. (1982). Une microfaune (Conodonta, Ostracoda) dans le Silurien terminal des Pyrénées centrales espagnoles. *Rev. Esp. Micropal.*, **XIV**, 335-358.

Diebel, K., & Pietrzniuk, E. (1971). Holozane Ostracoden von der Doggerbank, Nordsee. *In: Paléoécologie des Ostracodes.* H. J. Oertli (Edt). Pau: Bull. Centre Rech. Pau - SNPA. **5 sup.**, 377-390.

Dronkert, H. (1977). The evaporites of the Sorbas basin. *Instit. Inv. Geol. Dip. Provincial Univ. Barcelona.*, **XXXII**, 55-76.

Duprat, J. (1983). Les foraminifères planctoniques du Quaternaire terminal d'un domaine pericontinental (Golfe de Gascogne, côtes ouest-iberiques, mer d'Alboran): Ecologie - Biostratigraphie. *Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine, Bordeaux*, **33**, 71-150, 41 fig., 47 tabl., 7 tabl.h.t.

Durand Delga, M., & Kornprobst, J. (1985). Carte géologique TANGER - AL MANZLA (1/50 000). *Notes & Mém. Serv. Géol. Maroc.*, **294.**

El Gharbaoui, A. (1981). La terre et l'homme dans la peninsule tingitane. *Tr. Inst. Sci. Maroc.*, **15**, 439.

Elofson, O. (1941). Zur kenntnis der marinen Ostracoden Schwedens met besonderer Berück-Sichtigung des Skageraks. *Zool. Bidrag fran Uppsala.*, 216-534, 52 fig., 42 karten.

Feinberg, H., & Lorenz, G. H. (1970). Nouvelles données stratigraphiques sur le Miocène supérieur et le Pliocène du Maroc nord-occidental. *Notes & Mém. Serv. Géol. Maroc.*, **30**, **225.**, 21-26.

Fourniguet, J., & Le Calvez, Y. (1975). Sur le Pliocène de la côte d'Andalousie (Espagne). *Bull. Soc. Géol. Fr.*, **(7)**, **XVII**, **n°. 4**, 604-611.

Garnier, J. M. (1978). Evolution géochimique d'un milieu confiné: le lac Retba (Cap-Vert, Sénégal). *Rév. Géogr. Phys. et Géol. Dyn., Paris.*, **(2)**, **XX**, **fasc. 1**, 43-58.

Gentil, L. (1909). Rapport sur une mission scientifique au Maroc en 1908. *Nouv. arch. Miss. scient., Paris.*, **18**, 7-91.

Gentil, L., & Boistel, A. (1905). Sur l'existence d'un remaquable gisement pliocène à Tétouan (Maroc). *C. R. Acad. Sci. Paris.*, **140.**, 1725-1727.

Gentil, L., & Boistel, A. (1908). Sur les gisements pliocènes de la côte occidentale du Maroc. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 7-8.

Gibson, T. G., & Buzas, M. A. (1973). Species diversity: Patterns in Modern and Miocene Foraminifera of the eastern margen of north America. *Geol. Soc. America Bull.*, **84**, 217-238.

Glangeaud, L. (1971). Les phases tertiaires de la mer d'Alboran. *C. R. Acad. Sci. Paris.*, **273.**, 2435-2440.

Glangeaud, L., Bobier, C., & Bellaiche (1976). Evolution néotectonique de la mer d'Alboran et ses conséquences paléo-géogfaphiques. *C. R. Acad. Sci. Paris.*, **2265.**, 1672-1675.

Gonzalez Delgado, J. A., Civis, J., & Sierro, F. j. (1982). Ostracofauna del Neógeno de Niebla (Huelva). *Studia Geologica Salamanticensia.*, **XVII**, 43-65.

González-Regalado, M. L., & Ruiz Muñoz, F. (1990). Los ostrácodos del tramo inferior de la Formación "Arcillas de Gibraleón" (Gibraleón, provincia de Huelva, S.W. España). *Rev. Soc. Geol. España*, **3, (1-2)**, 23-31.

Graig, G. Y. (1966). Concepts in Paleoecology. *Earth Science Rev.*, **2**, 127-155.

Grekoff, N. (1971). Ecologie - Base de Paléoécologie. *In: Paléoécologie des Ostracodes*. H. J. Oertli (Edt). Pau: Bull. Centre Rech. Pau - SNPA. 5 sup., 19-29, 2fig.

Guernet, C., & Lethiers, F. (1989). Ostracodes et recherche des milieux anciens: possibilités et limites. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, **(8), V, nº. 3.**, 577-588.

Guillaume, M. C., Peypouquet, J. P., & Tetart, J. (1985). Quaternaire et Actuel. *In: Atlas des Ostracodes de France*. H. J. Oertli (Edt). Pau: Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine. 9, 336-377.

Hardie, L. A., & Eugster, H. P. (1970). The evolution of closed basin brines. *Mineral Soc. Amer.*, **spec. pap., 2**, 273-290.

Hartmann, G. (1962). Zur kenntnis der eulitorals der chilenischen pazifikküste und der sud plagoniens unter besonderer berücksichtignung der Polychaeten und Ostracoden. In *Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst.*,60 sup. Hamburg: Hartmann-Schroeder, G. & Hartmann, G. P. 1-270.

Hartmann, G. (1964). Zur kenntnis der Ostrcoden des Roten Meeres. *Kieler Meers forsch., Keil.*, **XX, nº. spec., E11**, 1-125, 56 tabl., 347 fig.

Hartmann, G., & Puri, H. S. (1974). Summary of neontological and paleontological classification of Ostracoda. *Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst.*, **70**, 7-73.

Hazel, J. E. (1975). Patterns of marine Ostracode diversity in the Cape Hatteras, North Carolina, area. *J. Paleontol.*, ***49 (4)***, 731-744.

Kilenyi, T. I. (1971). Some basic questions in the Paleoecology of Ostracods. *In: Paléoécologie des Ostracodes*. H. J. Oertli (Edt). Pau: Bull. Centre Rech. Pau - SNPA. **5 sup.**, 31-40.

Kornicker, L., & Sohn, I. (1971). Viability of ostracode eggs egested by fish and effect of digestive fluids on ostracode shells - Ecologic and paleontologic implications. *In: Paléoécologie des Ostracodes*. H. J. Oertli (Edt). Pau: Bull. Centre Rech. Pau - SNPA. 5 sup., 125-135.

Kornprobst, J., & Durand Delga, M. (1985). Carte géologique TETOUAN - RAS MAZARI (1/50 000). *Notes & Mém. Serv. Géol. Maroc.*, **292.**

Kruit, C. (1955). Sediments of the Rhône delta. Grain size and microfaune. La Haye: Mouton and Co., p. Pages.

Krutak, P. R., Rickles, S. E., & Gío-Argáez, R. (1980). Modern ostrcod species diversity, dominance, and biofacies patterns Veracruz-Anton Lizardo reefs, Mexico. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol., México.*, **7 (2)**, 181-198.

Lachenal, A. M., & Bodergat, A. M. (1990). Les Ostracodes el les variations paleoeustatiques du golfe de Gabés (Méditerranée). *Bull. Soc. Géol. Fr.*, **(8), VI, nº. 1.**, 113-122.

Le Cointre, G. (1963). Recherches sur le Néogene et le Quaternaire marins de la côte atlantique du Maroc. Tome 3: Les acquisitions nouvelles durant la periode de 1952 à 1962. *Notes & Mém. Serv. Géol. Maroc.*, **174.**, 1-76.

Lethiers, F. (1983). Les extensions stratigraphiques des espèces d'ostracodes sur les plates-formes dévoniennes: le concept des répartitions sigmoïdales. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, **43**, 299-312.

Llano, M. (1981). Interêt des Ostracodes dans l'interprétation de phénomènes hydrologiques sur les plateaux continentaux: La platforme Atlantique marocaine. *Thèse 3° ciclo.*, Bordeaux I, 1-256.

Margalef, R. (1963). On certain unifying principles in ecology. *Am. Naturalist,*, **97**, 357-374.

Margalef, R. (1968). The nature and structure of Paleoecology. *J. Paleont.*, **45**, **4.**, 593-607.

Margalef, R. (1974). Ecología. Barcelona.: p. Pages.

Martin, J. M., & Braga, J. C. (1990). Arrecifes messinienses de Almería. Tipologías de crecimiento, posición estratigráfica y relación con las evaporitas. *Geogaceta*, **7**, 66-68.

Martín Perez, J. A. (1992). Estudio microplaeontológico (Nannoplancton calcáreo y Foraminíferos planctónicos) de los sedimentos marinos del Plioceno de Almería. *Instituto de Estudios Almerienses.*, 1-75.

Medioni, R., & Wernli, R. (1978). Etude géologique du bassin post-nappe mio-pliocène du Charf-el-Akab (Province de Tanger, Maroc). *Notes Serv. Géol. Maroc*, **40 (275)**, 107-133, 7 fig., 3 pl.

Méon, H., Ballesio, R., Guérin, C., & Mein, P. (1980). Approche climatologique du Néogène supérieur (Tortonien à Pléistocène moyen ancien) d'après les faunes et les flores d'Europe occidentale. *Mém. Musé. Nation. Hist. nat*, **Série B**, **Botanique**, **XXVII**, 182-195.

Montenat, C., & Ott d'Estevou, P. (1977). Présence du Pliocène marin dans le bassin de Sorbas (Espagne méridionale). Conséquences paléogéographiques et tectoniques. *C. R. somm. Soc. géol. France*, **4**, 209-211.

Montenat, C., Ott d'Estevou, P., & La Chapelle, G. d. (1990). Le bassin de Nijar - Carboneras. *In: Les bassins nógènes du domaine bétique oriental (Espagne). 1° partie: Etude régionale.* (Edt). Paris: Doc. & Trav. IGAL. 12-13, 129-164.

Moyes, J. (1965). Les Ostracodes du Miocène aquitain. Essai de paléoécologie stratigraphique et de paléogéographie. *Thèse. Sc. Nat.*, Bordeaux, 1-338.

Moyes, J. (1973.). Les ostracodes de la coupe de Vejer de la Frontera. In *XIII Col. Eur. Micropal.*, Madrid.: P. 285-287.

Nachite, D. (1984). Les Ostracodes de la platforme et domaine profond de la Mediterranée occidental. Essai d'application à l'évolution paleohydrologiques de la Mediterranée durant le quaternaire terminal. *Thèse 3ª ciclo.*, Bordeaux I, 1-113.

Nachite, D. (1989). Données préliminaires sur les Ostracodes du pliocène de Tétouan (Maroc nord-occidental). In *1° Coll. Néogène Atlantico-Méditerranean.*, Tétouan (Maroc).: P. **75-79.**

Nachite, D., Bekkali, R., & Martínez-Gallego, J. (1993). Los ostrácodos y la evolución paleoambiental del Plioceno inferior de la cuenca de Tetuán (Marruecos N. occidental). *Rev. Esp. Micropal.*, **XXV (2).**

Nachite, D., & Peypouquet, J. P. (1984). Les ostracodes du golfe d'Ajaccio et du golfe du Lion: Comparaison et intérêt écologique. In *10 ° RAST.*,P. Soc. Géol. Fr. Edt.-(Ed.), Bordeaux.: P. 412.

Ohmert, W. (1971). Ecology of some Trachyleberididae (Ostracoda) from the Bavarian upper cretaceous. *In: Paléoécologie des Ostracodes.* H. J. Oertli (Edt). Pau: Bull. Centre Rech. Pau - SNPA. **5 sup.**, 601-614, 7 fig.

Ott d'Estevou, P. (1980). Evolution dynamique du bassin néogène de Sorbas (Cordillères bétiques orientales, Espagne). *Doc. & Trav. IGAL, Paris.*, **1**, 1-264.

Ott d'Estevou, P., & Montenat, C. (1990a). La bassin de Sorbas - Tabernas. *In: Les bassins néogènes du domaine bétique oriental (Espagne). 1° partie: Etude régionale.* (Edt). Paris: Doc. & Trav. IGAL. 12-13, 101-128.

Ott d'Estevou, P., & Montenat, C. (1990b). Le bassin de Sorbas-Tabernas. *In: Les bassins néogènes du domaine betique oriental (Espagne). 1° partie: Etude régionale.* (Edt). Paris: Doc. & Trav. IGAL. 12-13., 101-128.

Peypouquet, J. P. (1970). Les Ostracodes de la région de Cap Breton. Intérêt écologique et paléoécologique. *Thèse 3° ciclo.*, Bordeaux I, 1-266.

Peypouquet, J. P. (1971). La distinction des biocenoses, thanatocénoses, paléothanatocenoses: problème fondamental sur une plateforme continentale. *Bull. Inst. Géol. Bassin Aquitaine, Bordeaux,* **11 (1)**, 191-298, 16 fig.

Peypouquet, J. P. (1977). Les Ostracodes et la connaissance des paléomilieux profonds. Apllication au Cénozoïque de l'Atlantique Nord-Oriental. *Thèse Doc. Sc. Nat,* Bordeaux I, 443.

Peypouquet, J. P. (1980). Les relations Ostracodes-Profondeurs. Principes applicables pendant le Cenozoique. *Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine, Bordeaux,* 13-28.

Peypouquet, J. P., Carbonel, P., & Cirac, P. (1980). Les Ostracodes et les paléoenvironements profond du sillon sud rifain au mio-pliocène. *8° Reunion Ann. Sc. de la terre, Marseille.*, **198.**, 282.

Peypouquet, J. P., Ducasse, O., & Rousselle, L. (1981). Morphogenisis and environment. Theoretical and practical aspect from Hammatocythere: Paleogene ostracods of the Aquitaine Bassin. *In: Concepts and Methods in Paleontology.* J. Martinell (Edt). Barcelona: Departamento de Paleontología, Univ. Barcelona. 173-187.

Peypouquet, J. P., & Nachite, D. (1983). Les Ostracodes en Mediterranée Nord-Occidental. *Pétrole et Téchniques, AFTP.*, **303**, 35-54.

Peypouquet, J. P., & Nachite, D. (1984). Les Ostracodes en Mediterranée Nord-Occidental. *In: "ECOMED", Ecologie des microorganismes en Mediterranée Occidental.* AFTP (Edt). 151-169.

Pokorny, V. (1964). Some paleontological problems in marine Ostracode faunas demonstrated on the upper Cretaceous Ostracode of Bohema, Czechoslovakia. *Publi. Stz. Zool., Napoli.*, **33 sup.**, 462-479.

Pokorny, V. (1971). The diversity of fossil Ostracode communities as an indicator of paleogeographic conditions. *In: Paléoécologie des Ostracodes.* H. J. Oertli (Edt). Pau: Bull Centre Rech. Pau - SNPA. **5 sup.**, 45-61.

Porta, J. D., Civis, J., & Solé De Porta, N. (1977). Datos estratigráficos y paleontológicos de la sección de Bara (Tarragona). *Studia Geologica, Salamanca.*, **XIII**, 127-161.

Puri, H. S. (1966). Ecologic distribution of recent Ostracoda. In *Proc. Symp. Crustacea, pt. 1.*, Mar. Biol. Assoc. India. P. 457-495.

Puri, H. S., Bonaduce, G., & Gervasio, A. M. (1969). Distribution of Ostracoda in the Mediterranean. *in: The taxonomy, morphology and ecology of Recent Ostracoda. Neale J. W. Edt., Oliver and Boy, Edinburg.*, 353-411.

Rampnoux, J. P., Angelier, J., Colleta, B., Fudral, S., Guillemin, M., & Pierre, G. (1977). L'histiore tectonique récente (tortonien à quaternaire) de l'arc de Gibraltar et des bordures de la mer d'Alboran. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, **(7)**, **XIX**, **n°. 3.**, 375-614.

Roep, T. B., Beets, D. J., Dronkert, H., & Pagnier, H. (1979). A prograding coastal sequence of wave-built structures of Messinian age, Sorbas, Almeria, Spain. *Sediment. Geol.*, **22**, 135-163.

Roep, T. B., & Van Harten, D. (1979). Sedimentological and ostracological observations on Messinian post-evaporite deposits of some south eastern spanish basins. *Ann. Géol. Pays Hellén.*, **h.s., II.**, 1037-1044.

Rondell, H. E. (1965). Geological investigations in the western Sierra Cabrera and adjoining areas, South Eastern Spain. *Thesis.*, Univ. Amsterdam.

Rosenfeld, A. (1979). Seasonal distributions of Recent Ostracods from Kiel bay, Western Baltic Sea. *Meyniana, Kiel.*, **31.**, 59-82, 15 figs., 3tabl.

Ruegg, G. J. H. (1964). Geologische onderzoekingen in het bekken van Sorbas, SE Spanje. *Internal report, Geol. Inst. Univ. Amsterdam.*, 67 p.

Ruggieri, G. (1962). Gli Ostracodi marini del Totoniano (Miocene medio superiore) di Enna, nella Sicilia centrale. *Pleontogr. Ital.*, **56**, 1-74.

Sandberg, P. A. (1964). The Ostracod genus Cyprideis in the Americas. *Stockholm Univ. Contr. Geol.*, **12**, 1-178, 23 pl., 33 text- fig.

Schäfer, H. W. (1953). Über meeres und Brackwasser Ostracoden aus dem deutschen Kustengebeit. *Hydrobiologia, La Haye*, **5 (4)**, 351-189, 15 text-fig.

Serrano, F. (1990). El Mioceno medio en el área de Nijar (Almería, España). *Rev. Soc. Geol. España*, **3**, 65-77.

Simpson, E. H. (1949). Measurements of diversity. *Nature*, **163**, 688.

Sissingh, W. (1976). Aspects of the late cenozoic evolution of the south Aegean ostracode fauna. *Palaeogoegr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, **20**, 131-145.

Sokac, A. (1972). Pannonian and pontian ostracode fauna of Mt Medvednica. *Palaeontol. Jugosl., Zagreb*, **II**, 1-140, 47 pl., 3 text-fig.

Suc, J. P., & Bessedik, M. (1981). A methodology for Neogene palynostratigraphy. *In: Concept and Method in Paleontology*. J. Martinell (Edt). Barcelona: Departamento de Paleontología, Unv. Barcelona. 205-208.

Thauvin, J. P. (1971). Présentation du domaine rifain. *In: Resources en eau du Maroc. Tome 1.* (Edt). Notes & Mém. Serv. Géol. Maroc. **231**, 27-79.

Thomas, G. (1977). Les résultats de l'analyse structurale et la néotectonique des littoraux. C. en Algérie nord-occidental. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, **(7)**, **XIX**, **n°. 3.**, 599-600.

Turpen, J. B., & Angell, A. W. (1971). Aspects of molting and calcification in the ostracod Heterocypris. *Biol. Bull. Cambridge.*, **140**, 331-338, 2 tabl., 1 fug.

Vesper, B. (1972). Zum problem der Buckelbildung bei Cyprideis torosa (Jones 1850) (Crustacea, Ostracoda, Cytheridae). *Mitt. Hamburg Zool. Mus. Inst., Hamburg*, **68**, 79-94.

Vesper, B. (1975). To the Problem of Noding on Cyprideis torosa (Jones 1850). *Bull. American Paleontology*, **65 (282)**, 205-216.

Wagner, C. W. (1957). Sur les Ostracodes du Quaternaire récent des Pays-Bas et leur utilisation dans l'étude géologique des dépôts holocènes. *Tesis*, Paris, Mouton, The Hague.

Walton, W. R. (1964). Recent foraminiferal ecology and paleoecology. *In: Approaches to Paleoecology*. J. &. N. Imbrie D. (Edt). New York: Wiley, J. 151-237.

Washington, H. G. (1984). Diversity, Biotic and Similarity Indices. A review with special relevance to aquatic ecosystems. *Water Res.*, **18**, **n° 6**, 653-694.

Wernli, R. (1988a). Micopleontologie du Néogène Post-Nappe du Maroc septentrional et description systématiques des Foraminifères planctoniqes. *Notes & Mém. Serv. Géol. Maroc.*, **331**, 1-270.

Wernli, R. (1988b). Micropaleontologie du Néogène Post-Nappe du Maroc septrional et description systematique des foraminiferes planctoniques. *Notes & Mém. Serv. Géol. Maroc.*, **331.**, 1-270.

Whatley, R. (1983). The application of Ostracoda to paleoenvironmental analysis. In *Application of Ostracoda.*,M. R. F.-(Ed.), Univ. Houston Geosciences.: P. 51-77.

Whatley, R. C., & Wall, D. R. (1969). A preliminary account of the ecology and distribution of Recent Ostracoda in the southern Irish Sea. *In: Taxonomy, Morphology and Ecology of Recent Ostracoda*. J. W. Neale (Edt). Oliver & Boyd, Edinburgh. 268-288.

Williams, C. B. (1964). Patterns in the Balance of Nature, and Related Problems in Quantitative Ecology. New York: Academic Press, p. Pages.

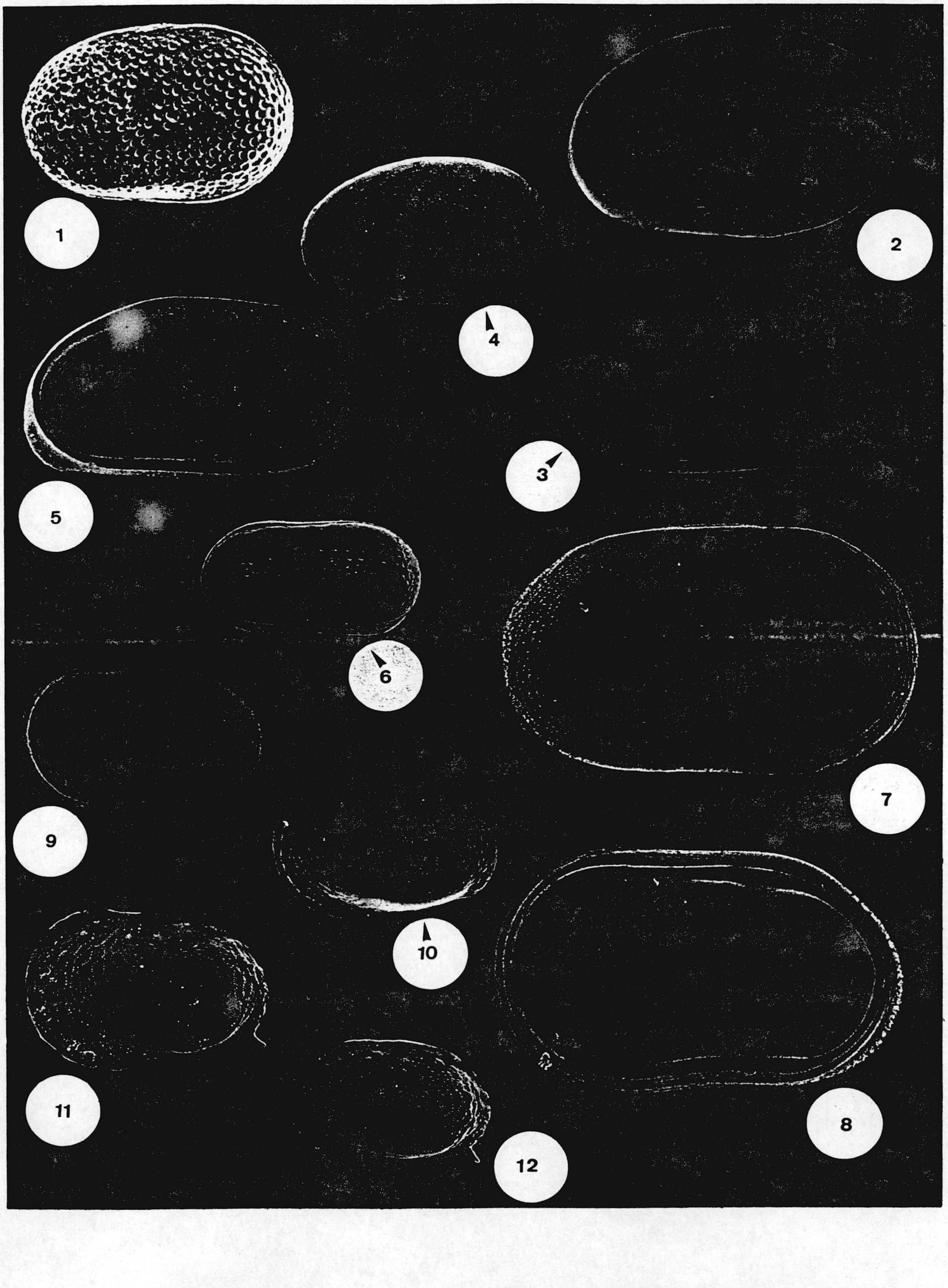
Yassini, I. (1969). Ecologie des association d'Ostracodes du bassin d'Arcachon et du littoral atlantique. Application à l'interprétation de quelques population du Tertiaire aquitain. *Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine, Bordeaux*, **7**, 1-288, 3 fig., 54 tabl.

Yassini, I. (1979a). The littoral system Ostracodes from the Bay of Bou-Ismail, Algiers, Algéria. *Rev. Esp. Micropal.*, **XI (3)**, 353-416, 16 fig., 12 pl.

Yassini, I. (1979b). Répartition des Ostracodes dans une série marine régressive d'age pliocene de la region d'Alger. *Revue de Micropal.*, **22 (2)**, 89-124.

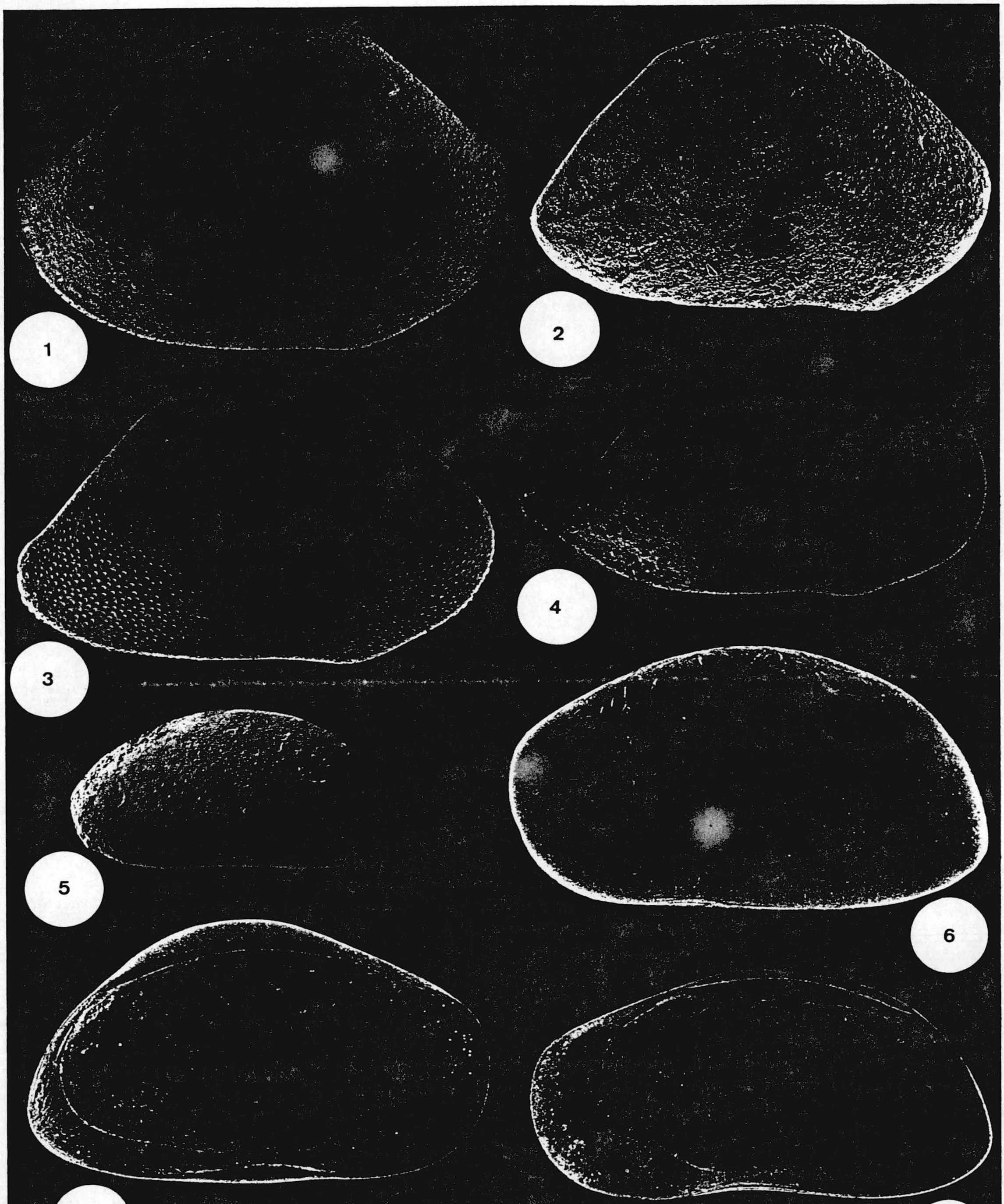
LAMINAS

LAMINA I

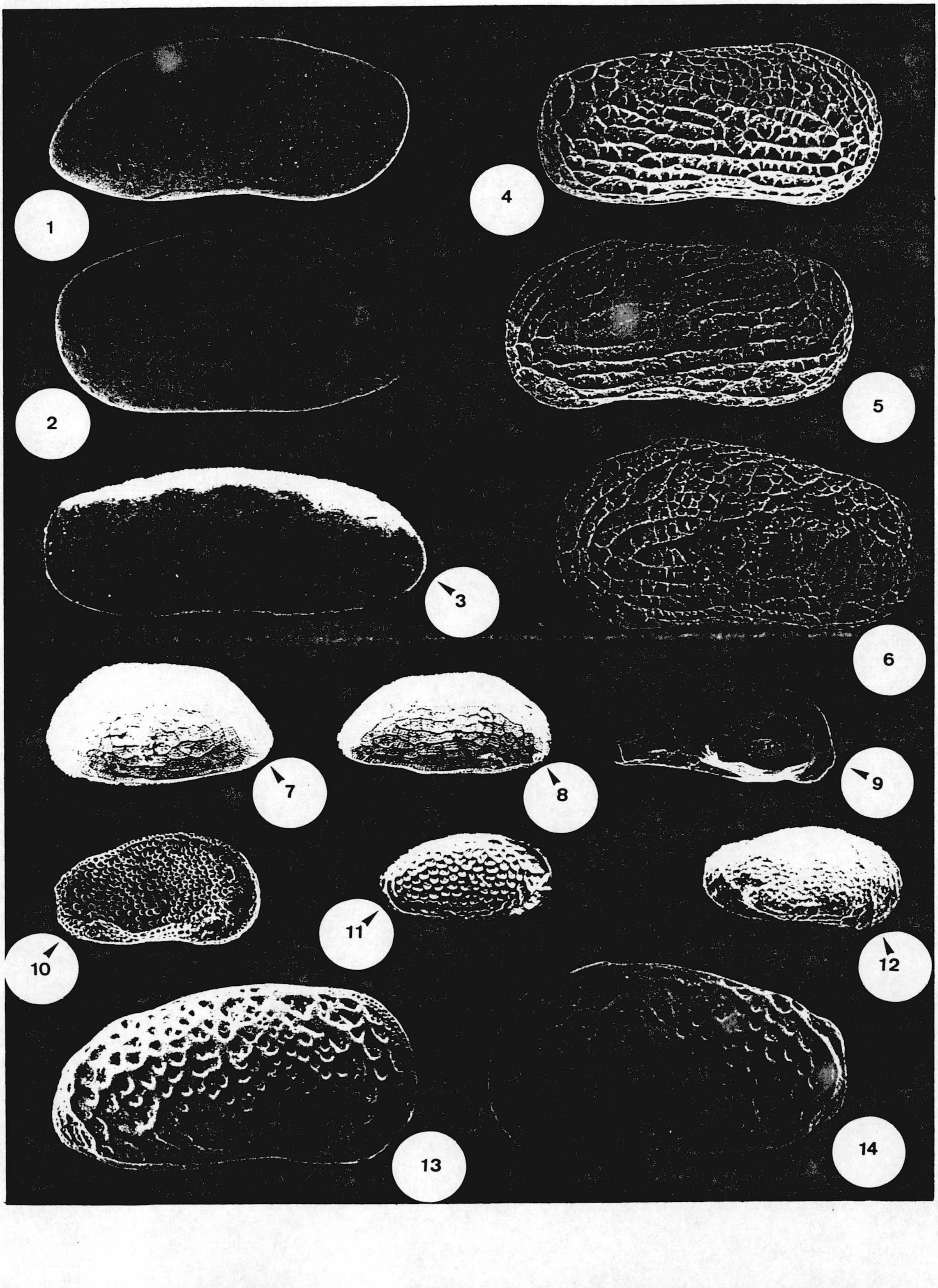


LAMINA II

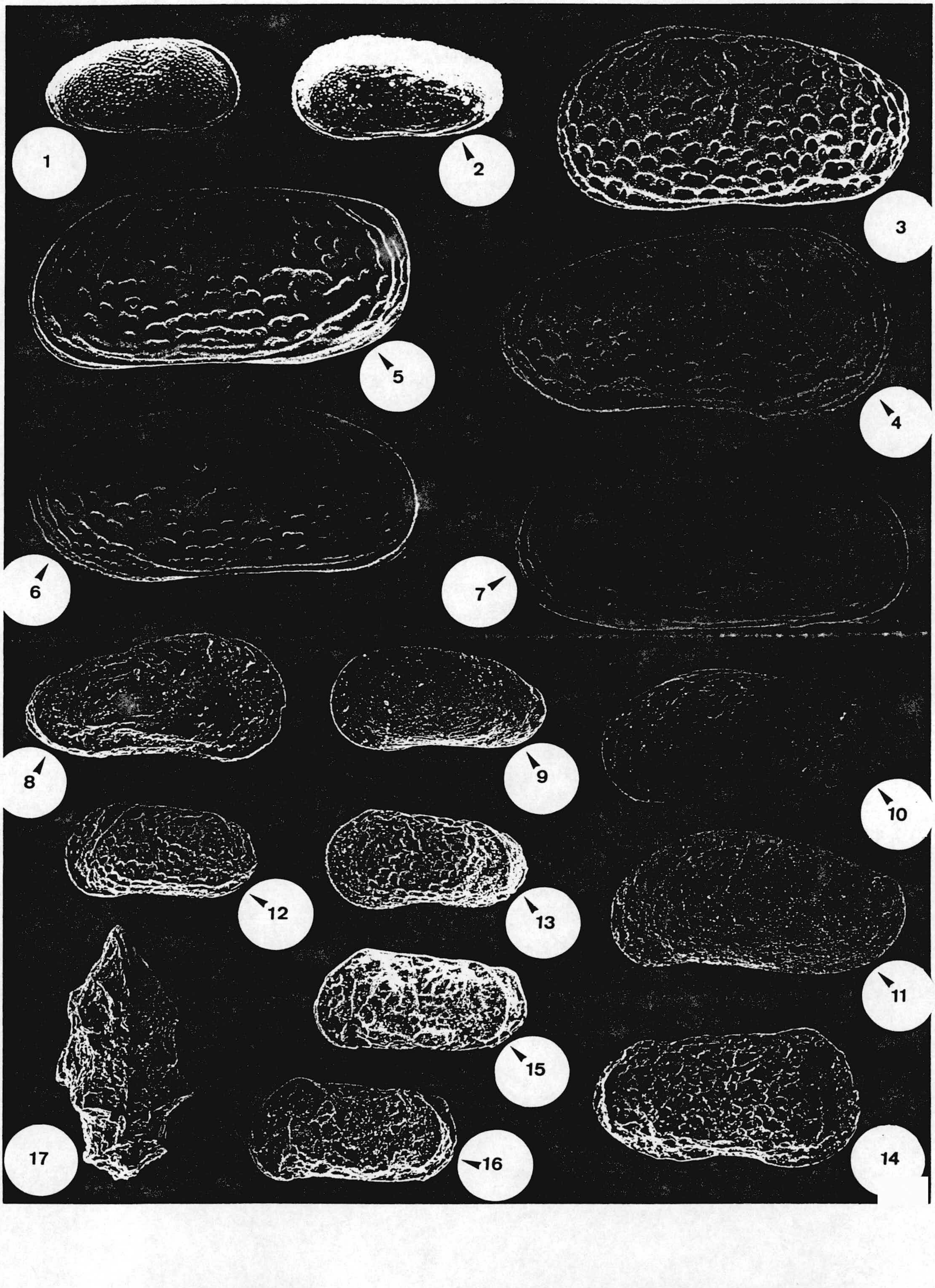
LAMINA III



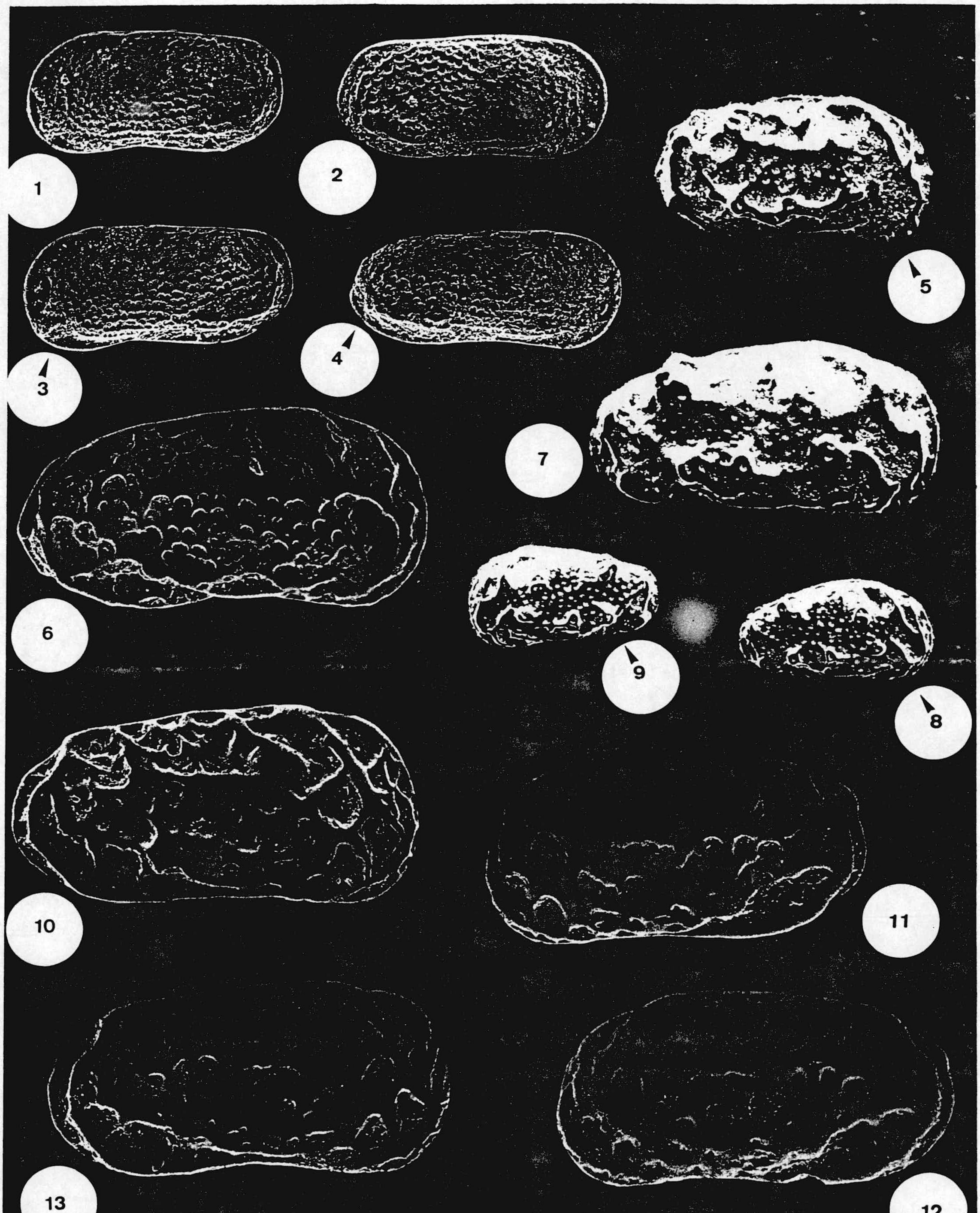
LAMINA IV



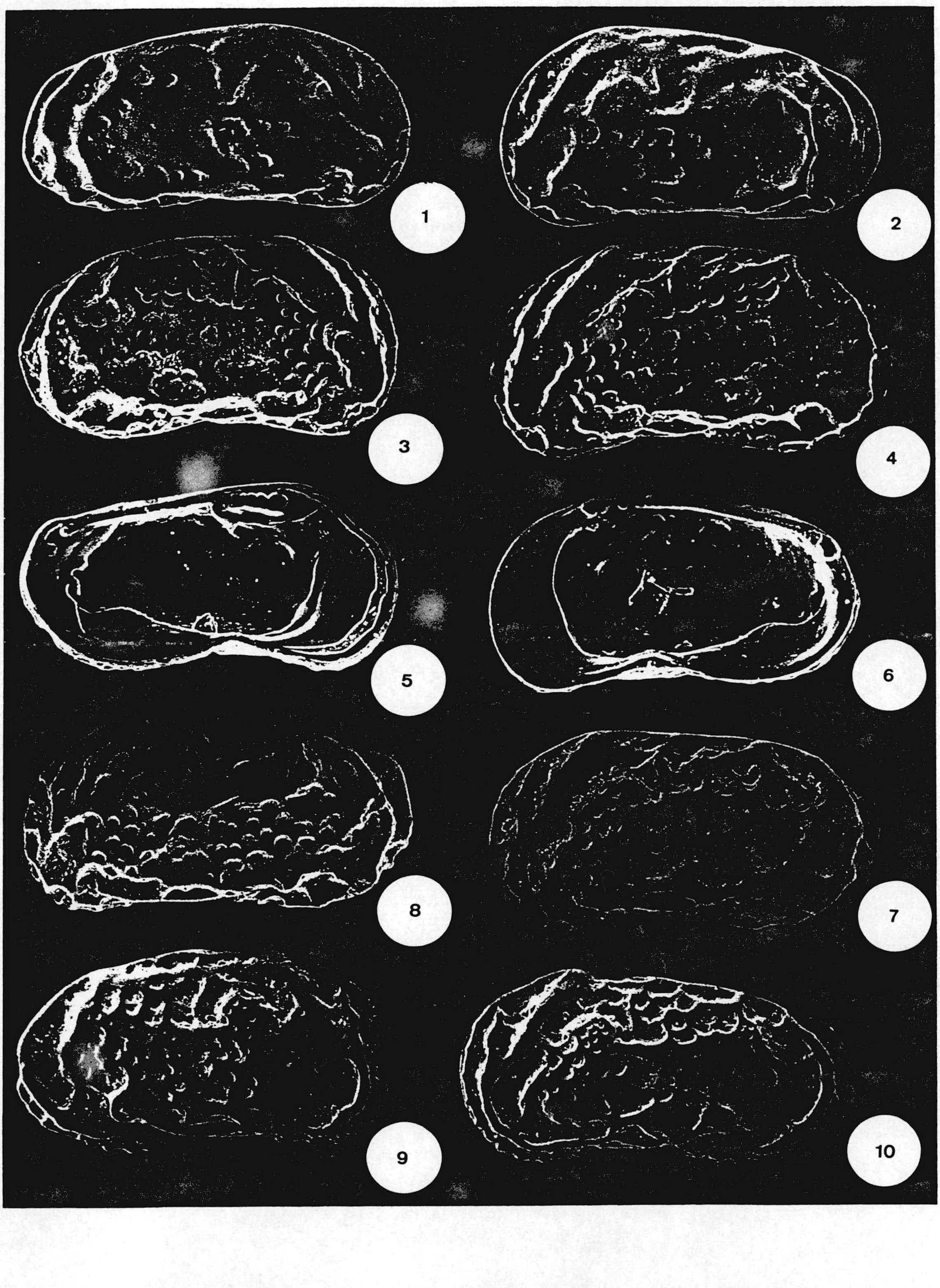
LAMINA V



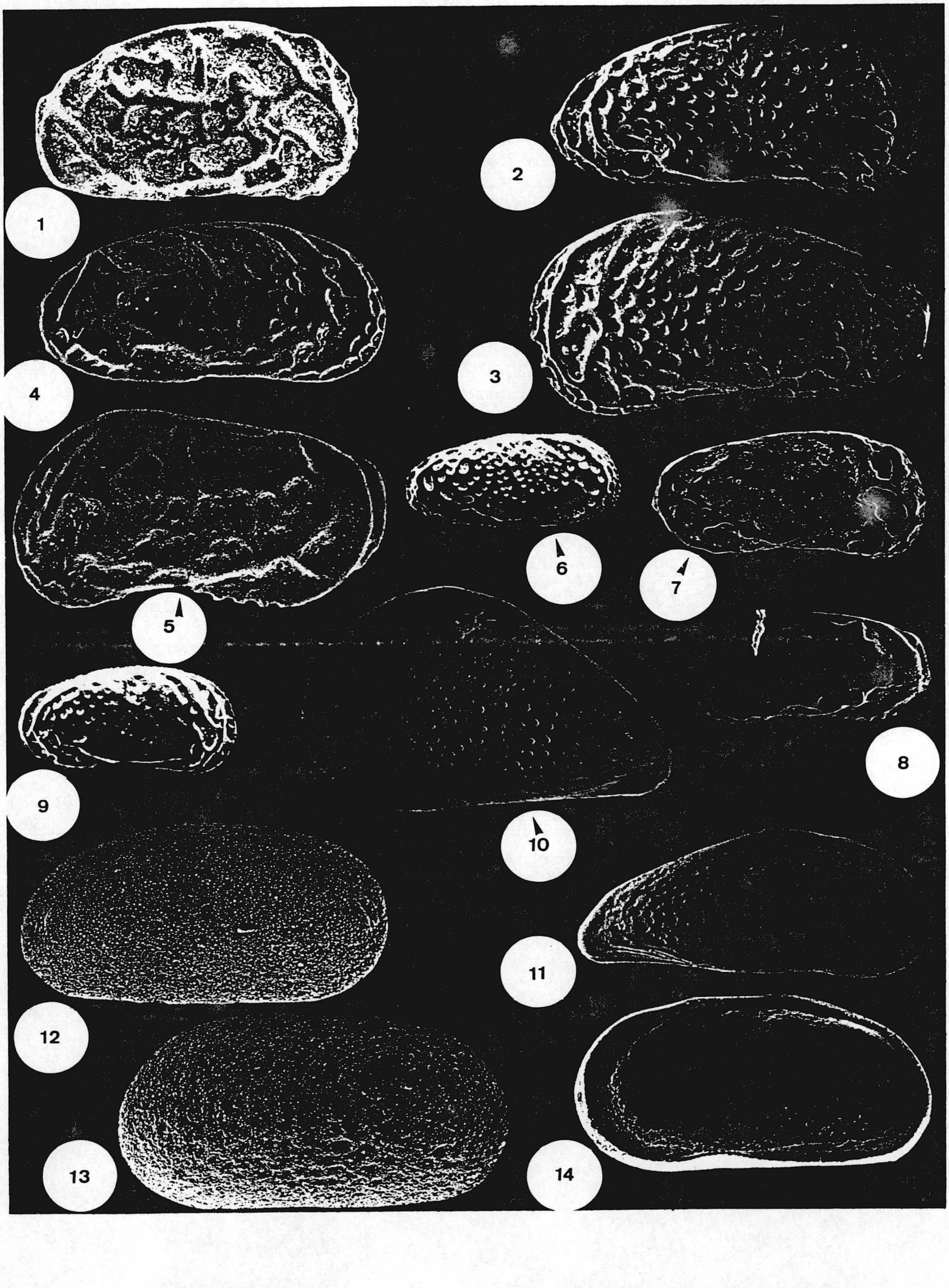
LAMINA VI



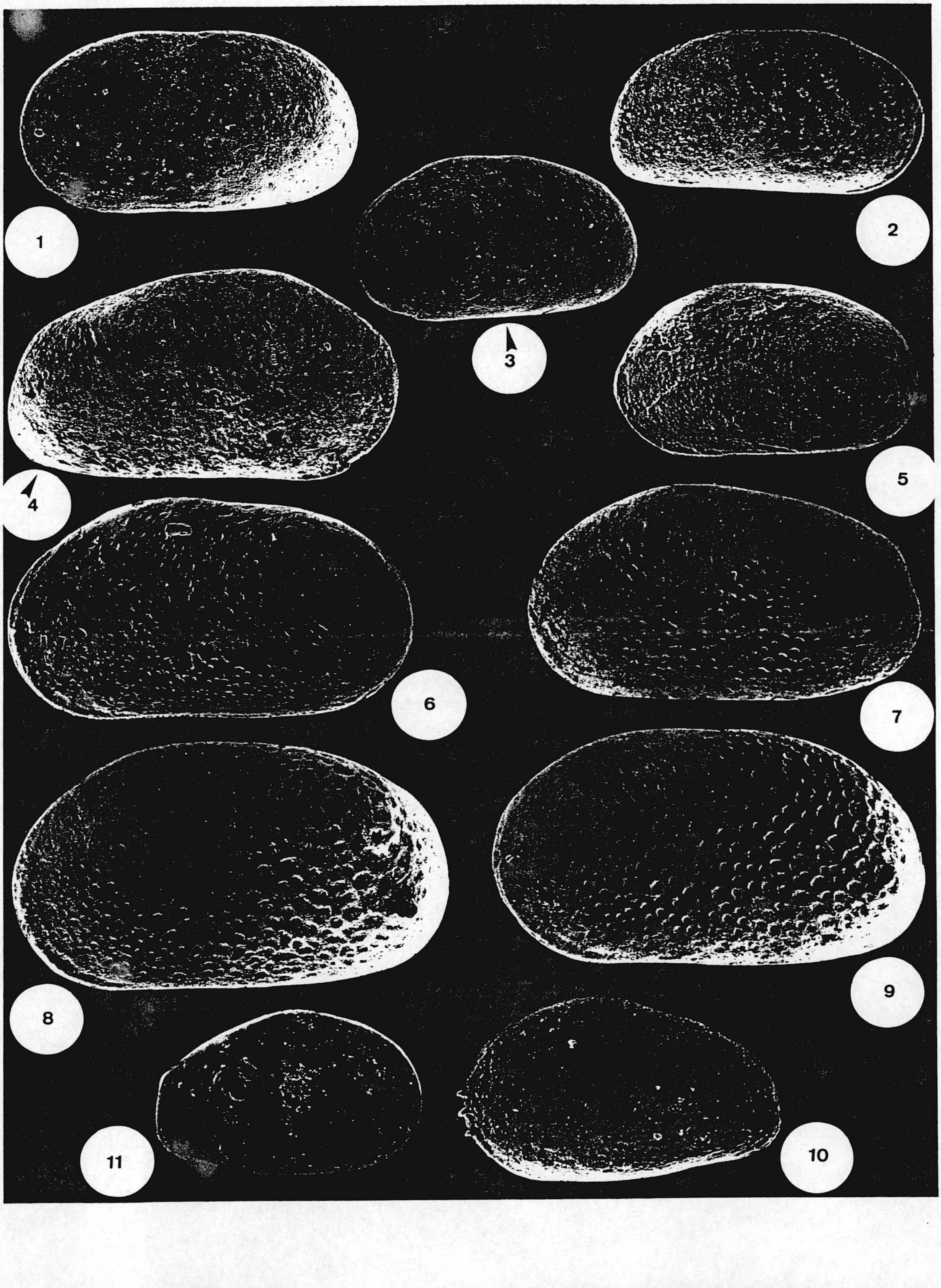
LAMINA VII



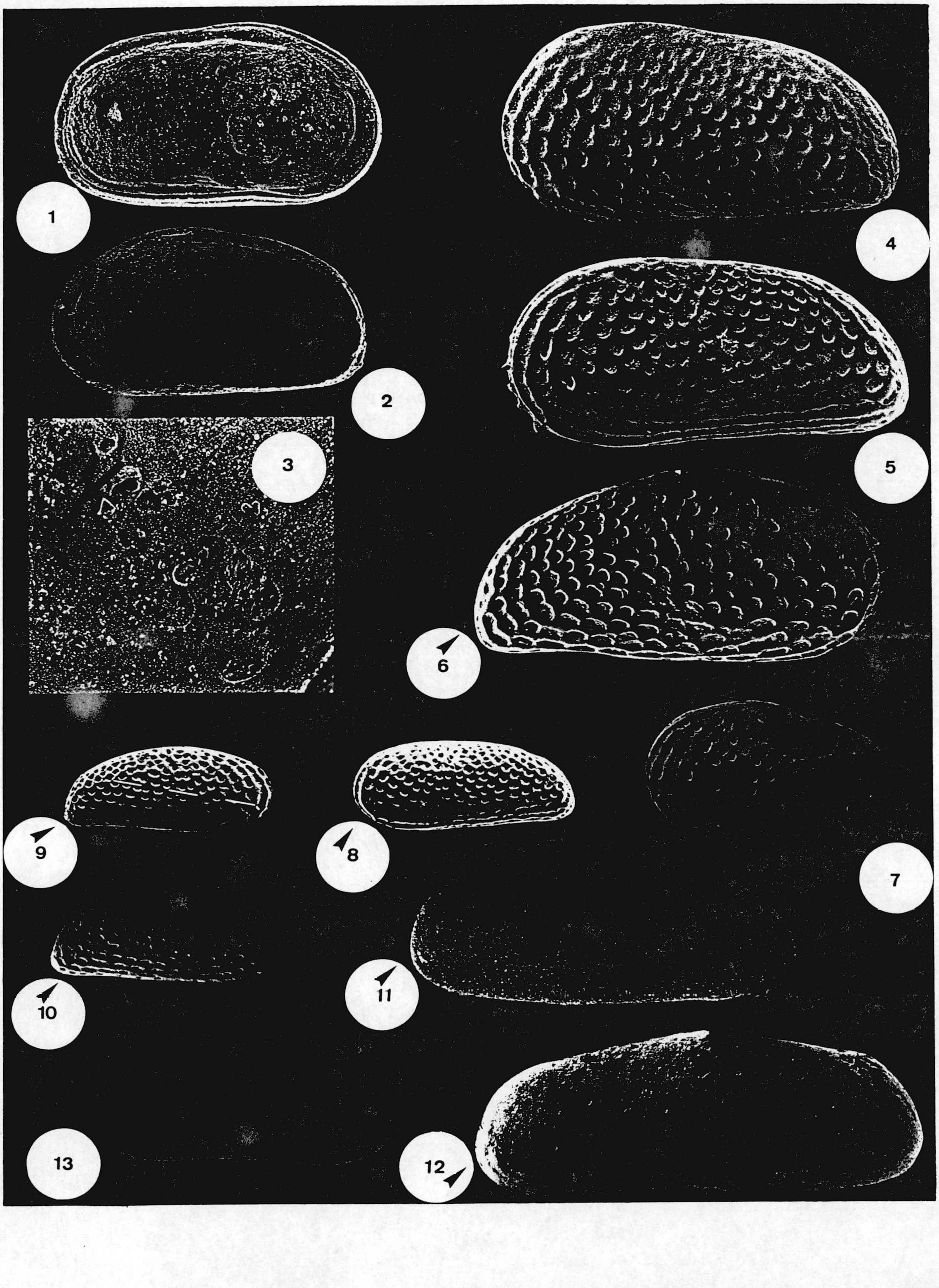
LAMINA VIII



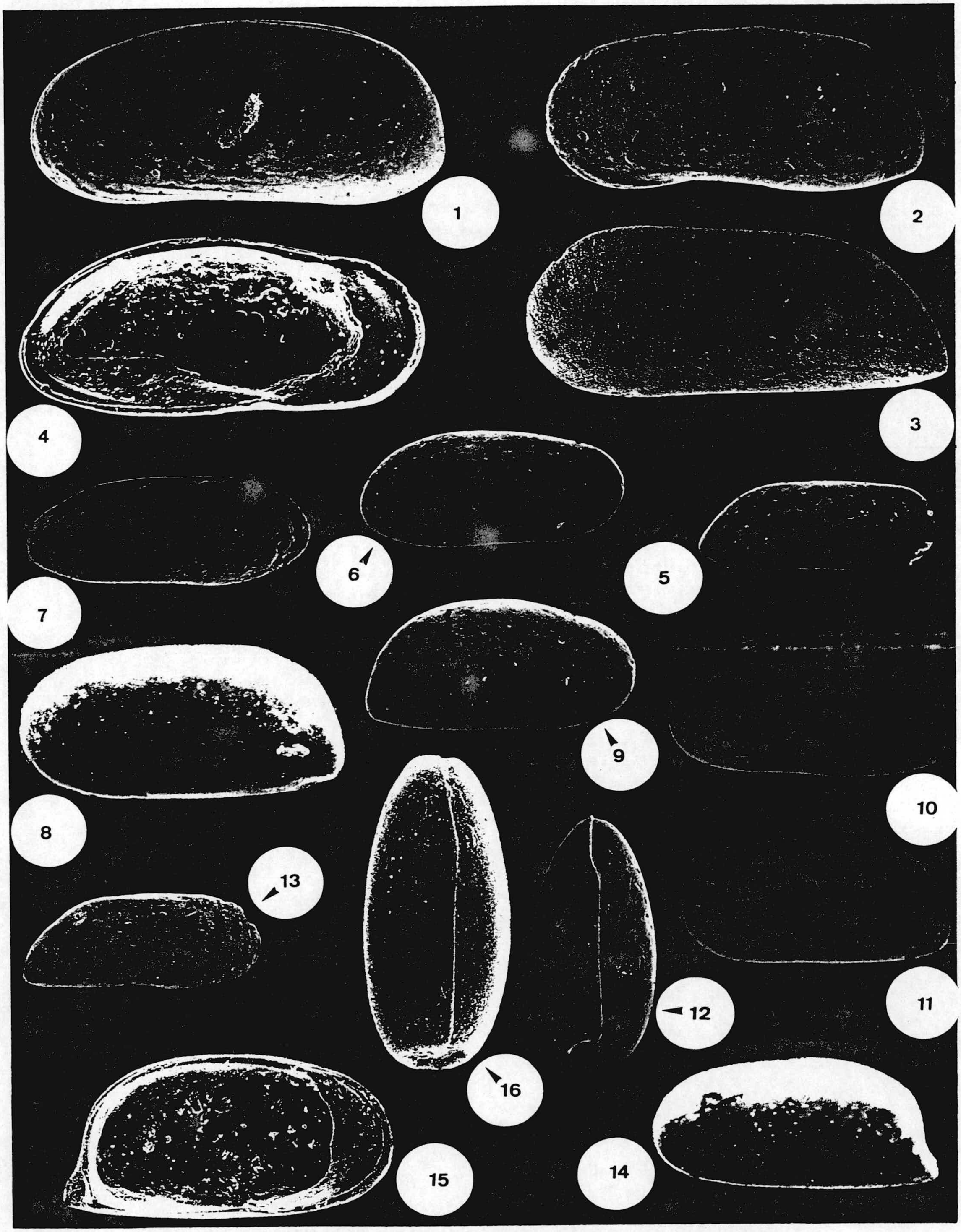
LAMINA IX



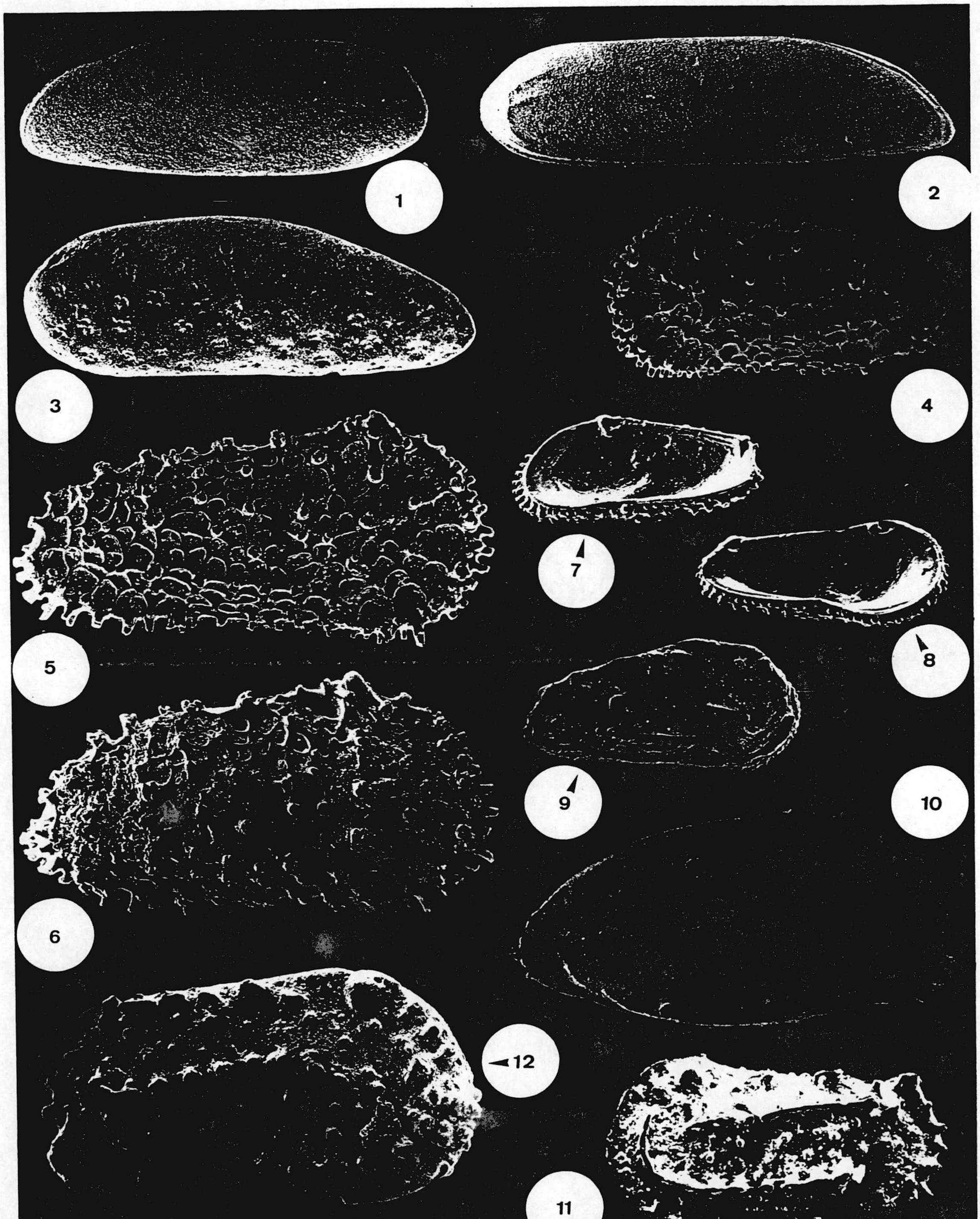
LAMINA X



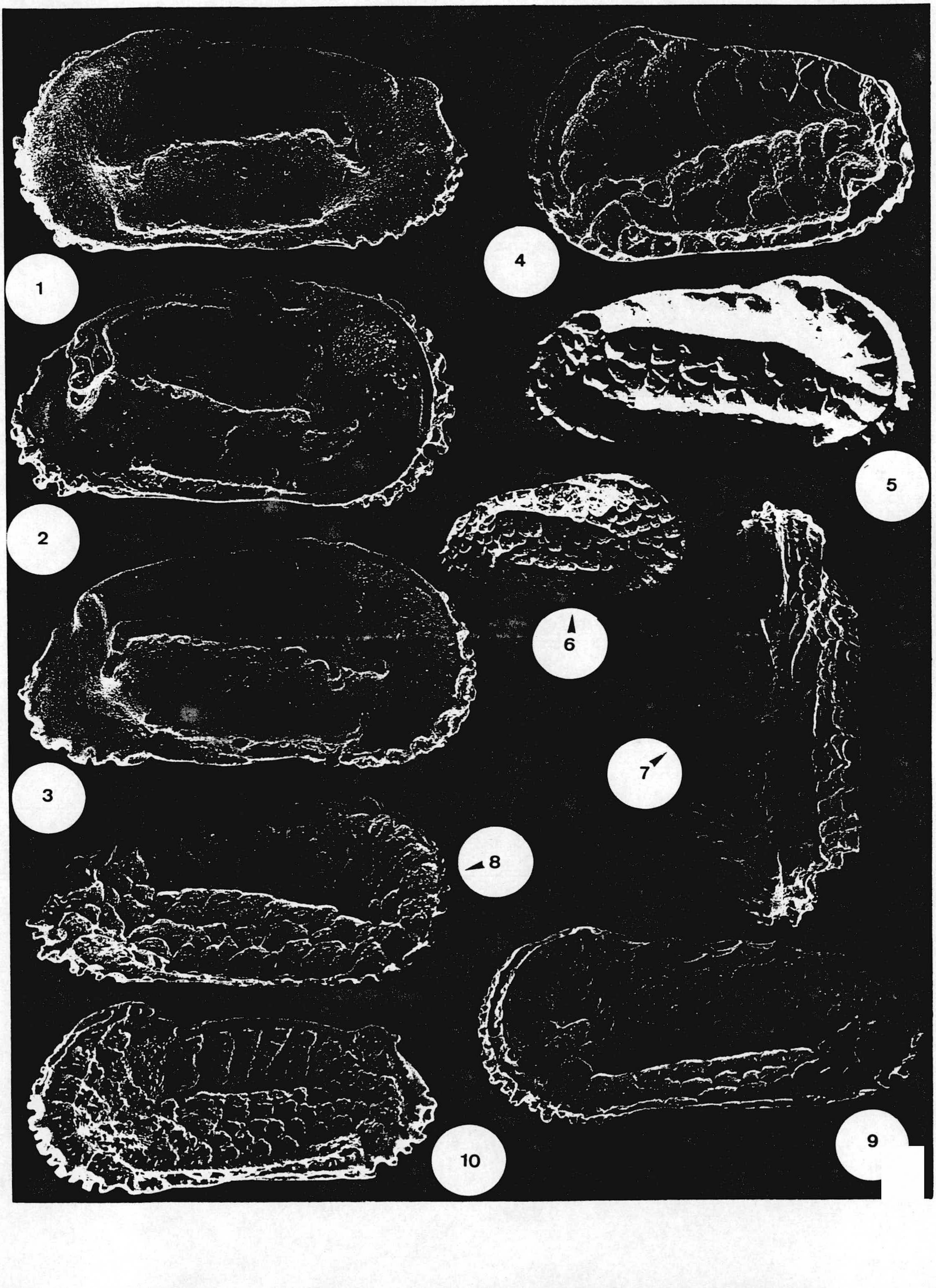
LAMINA XI



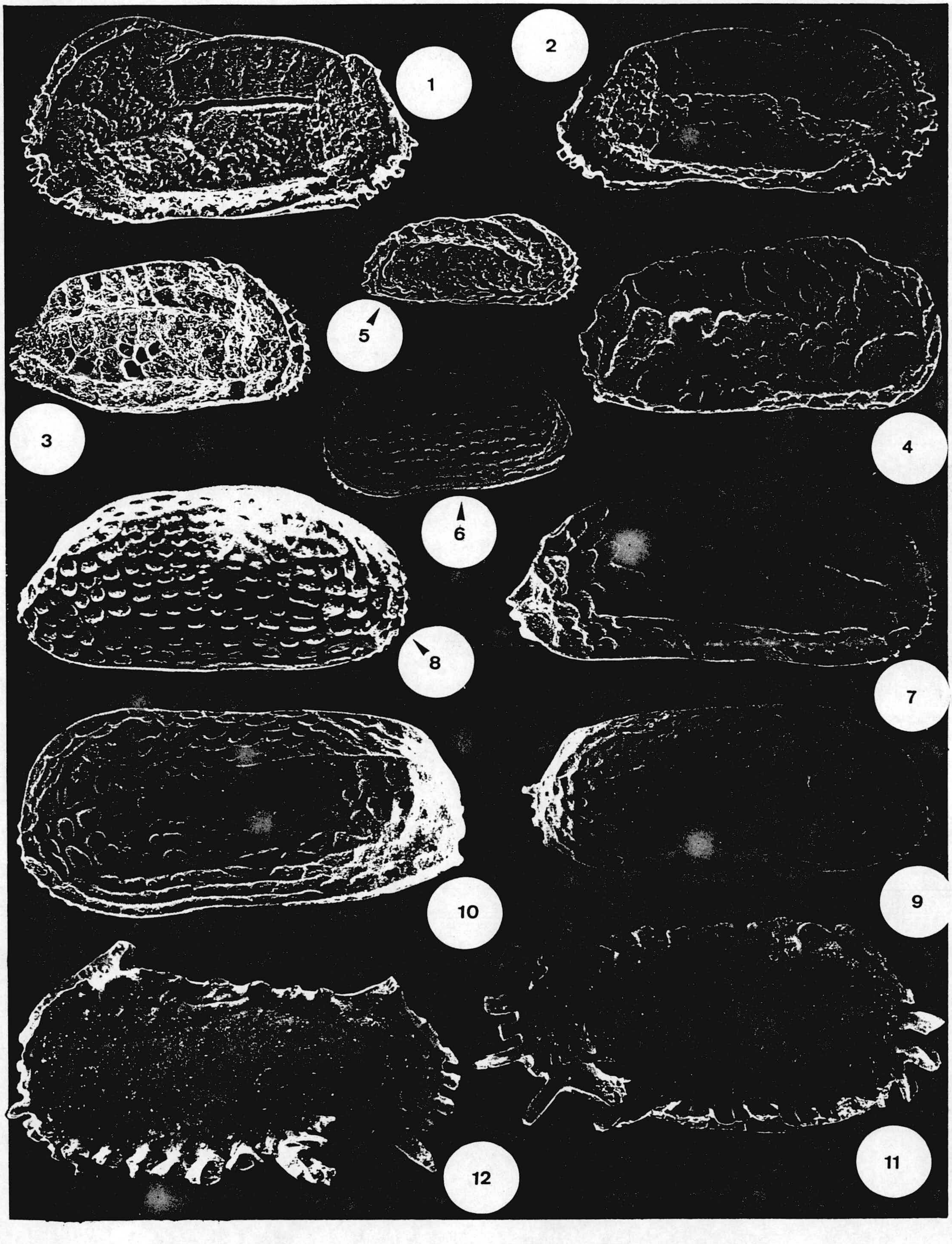
LAMINA XII



LAMINA XIII



LAMINA XIV

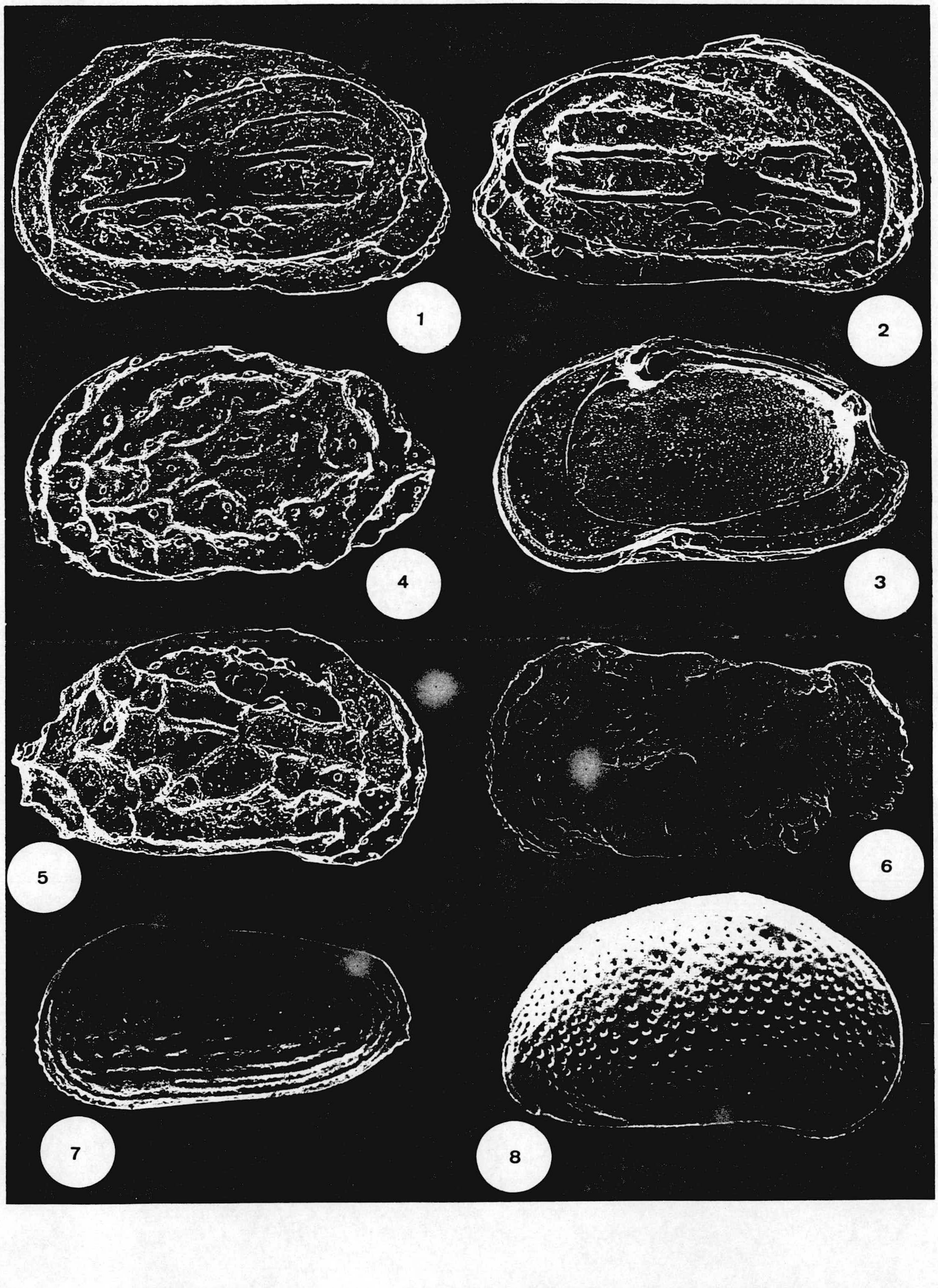


LAMINA XV

LAMINA XVI

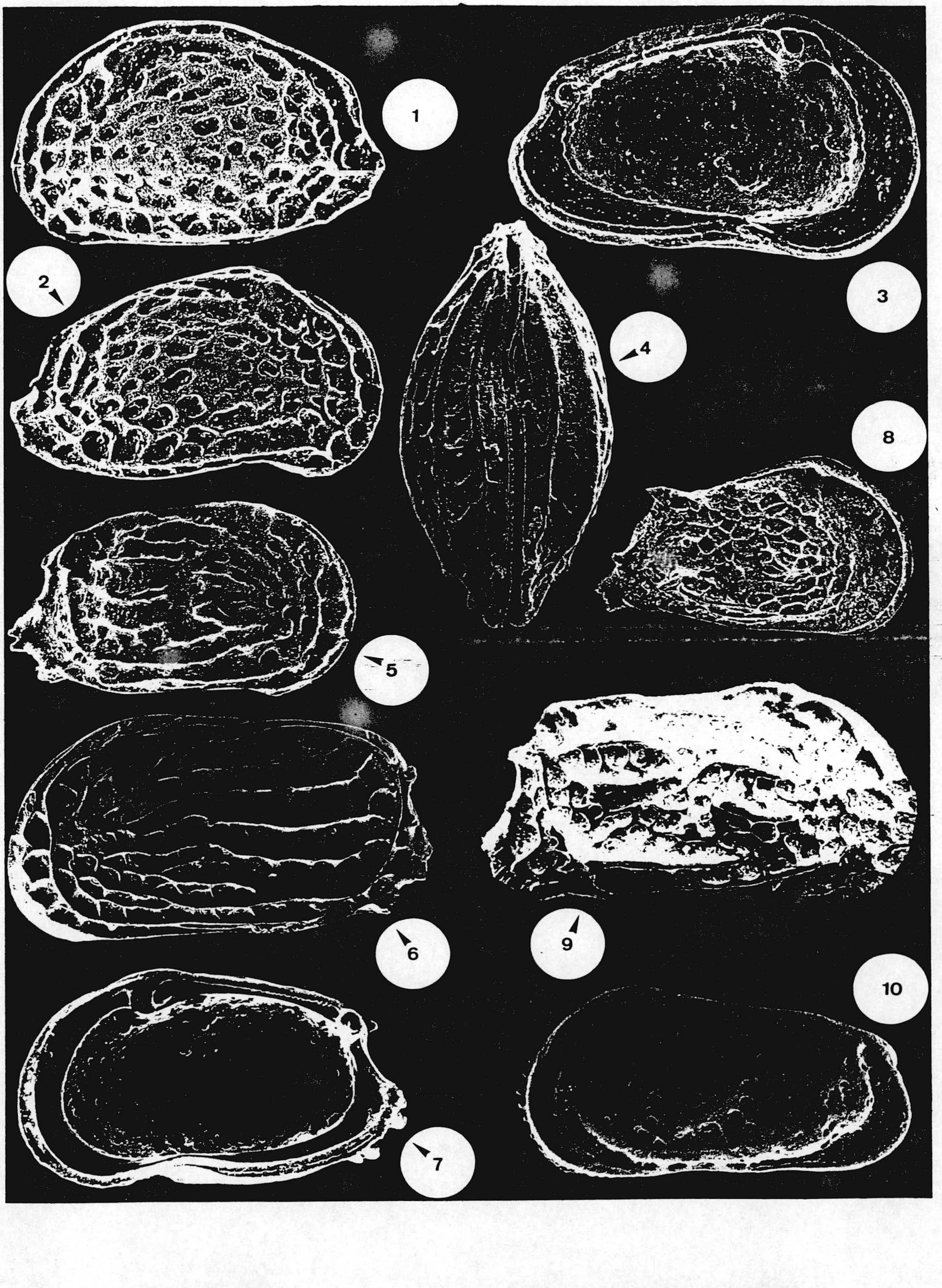
LAMINA XVII

LAMINA XVIII

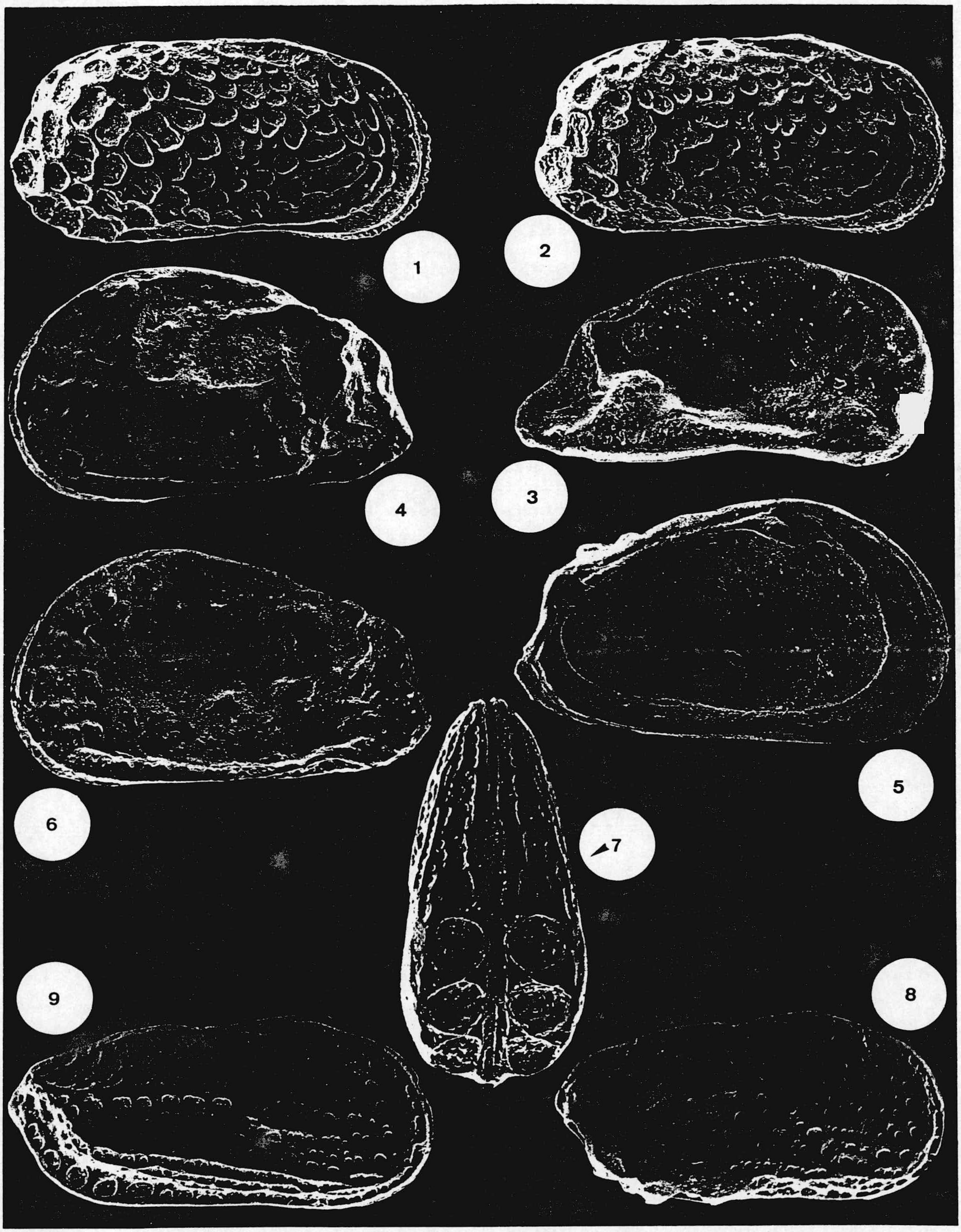


LAMINA XIX

LAMINA XX

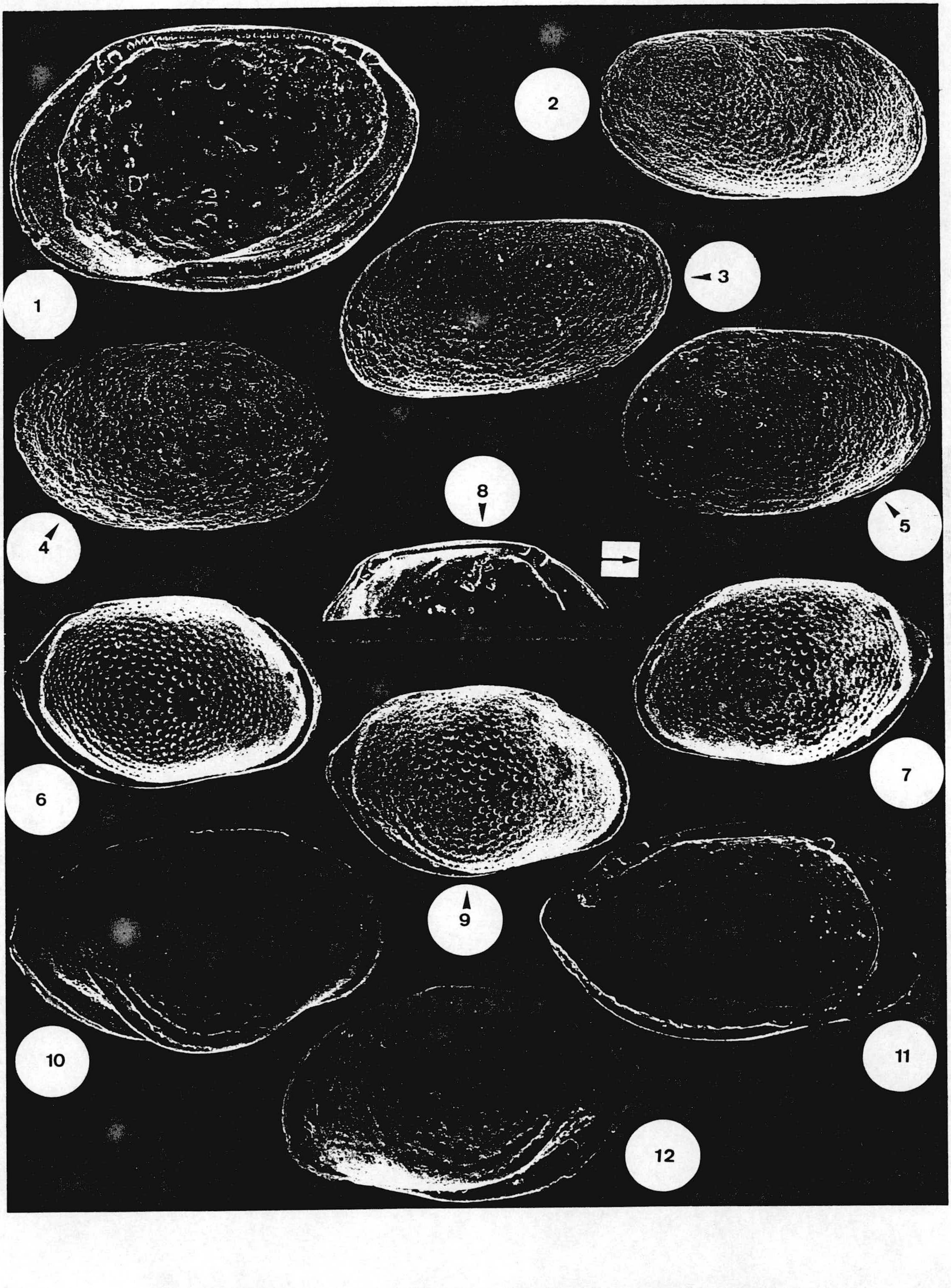


LAMINA XXI

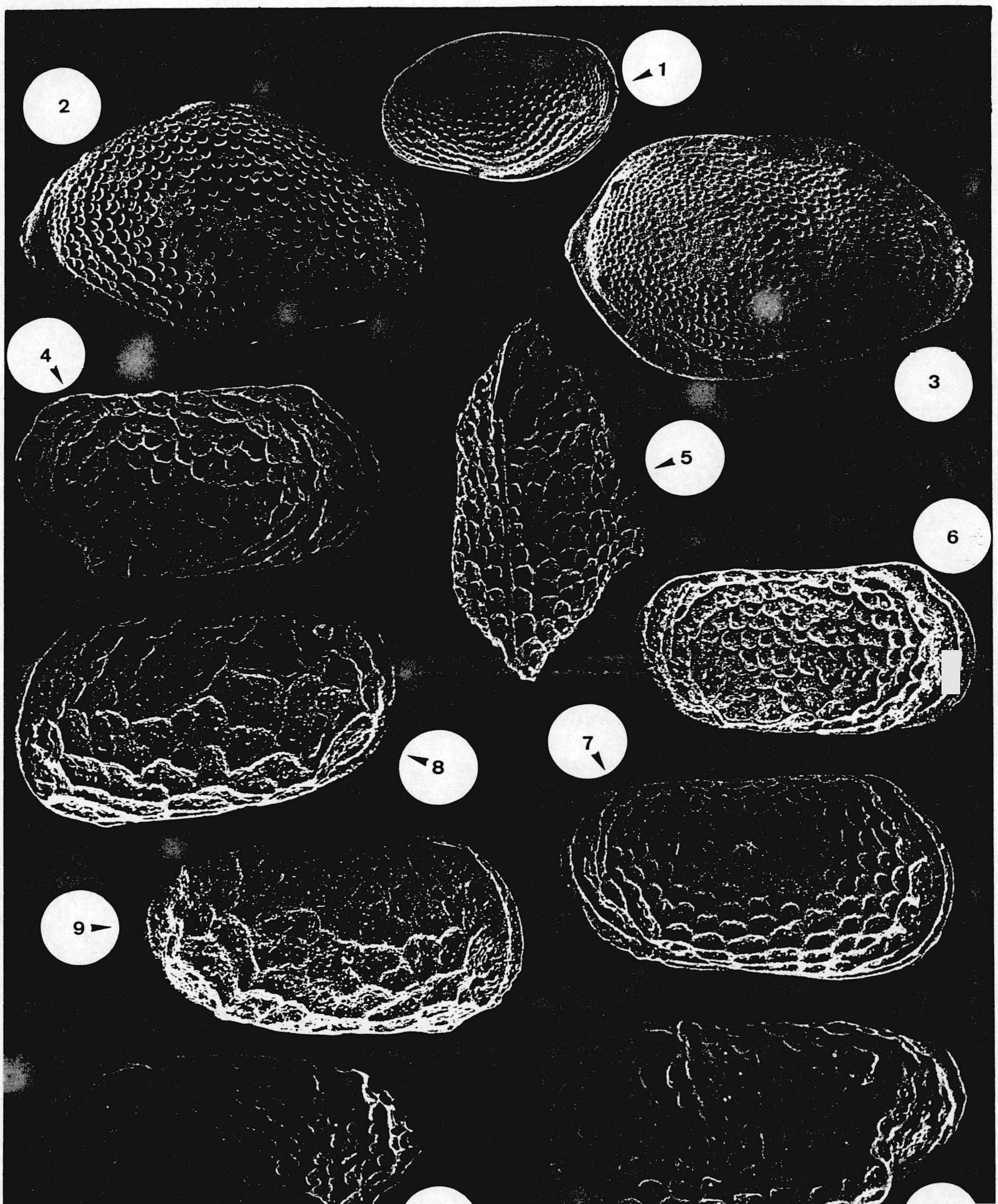


LAMINA XXII

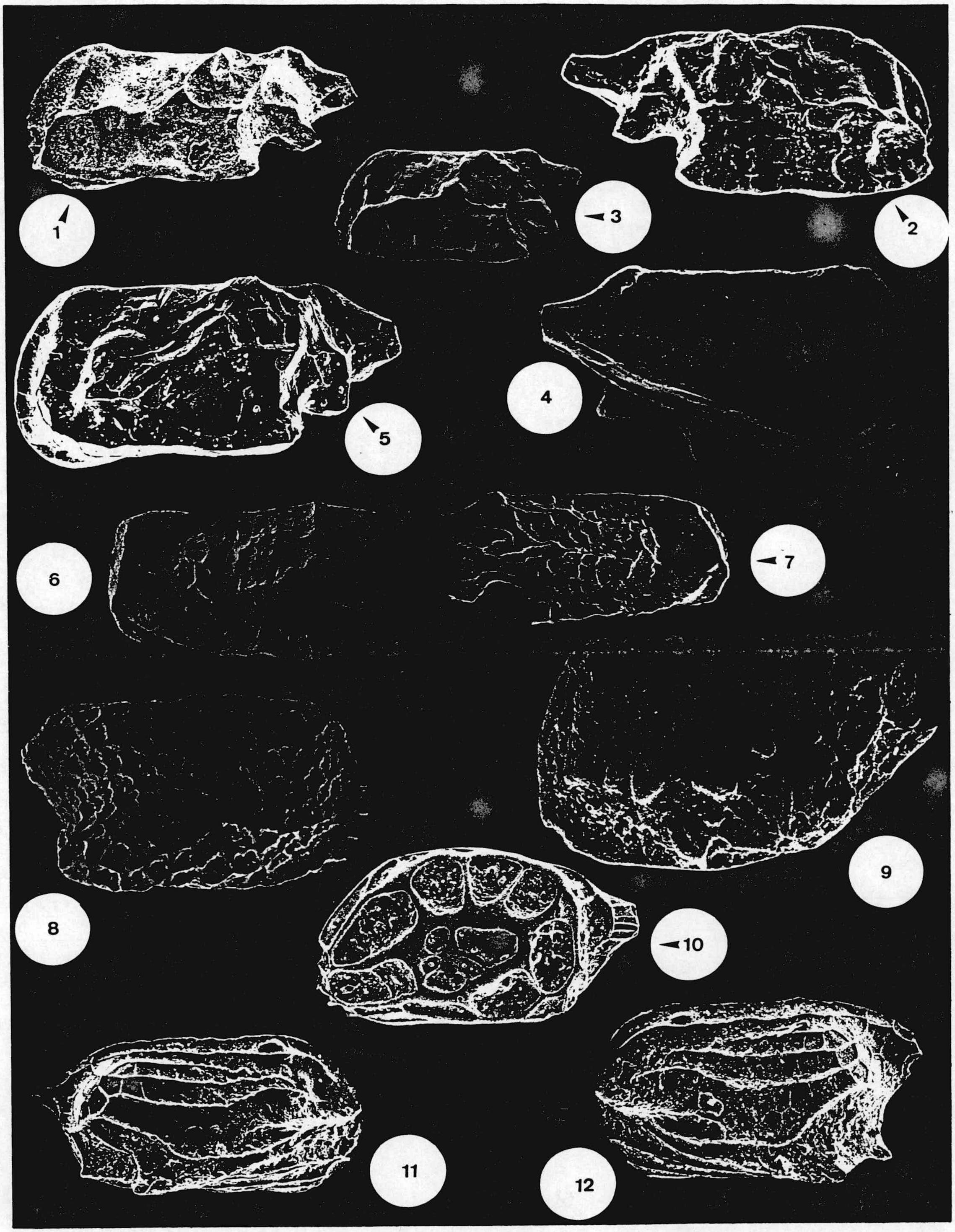
LAMINA XXIII



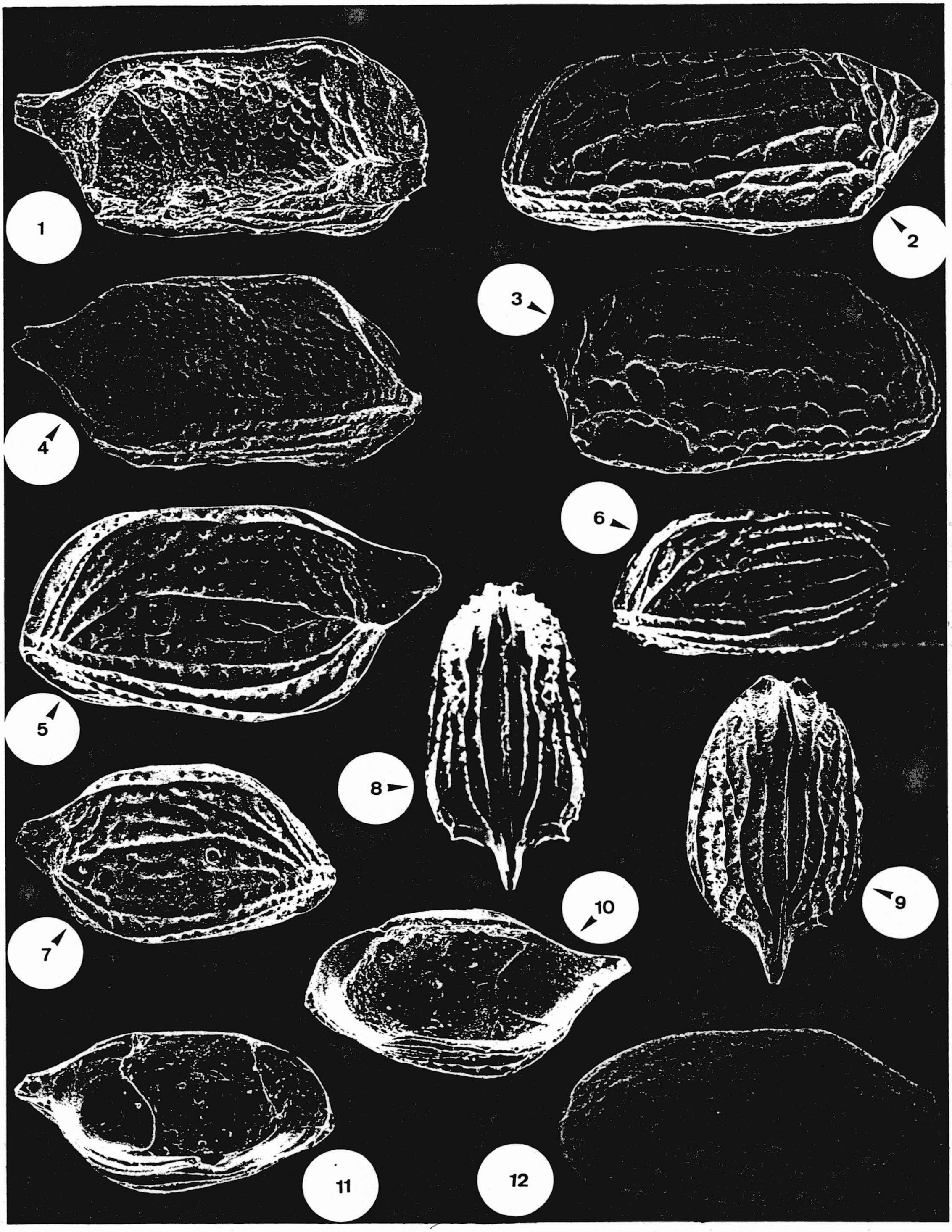
LAMINA XXIV



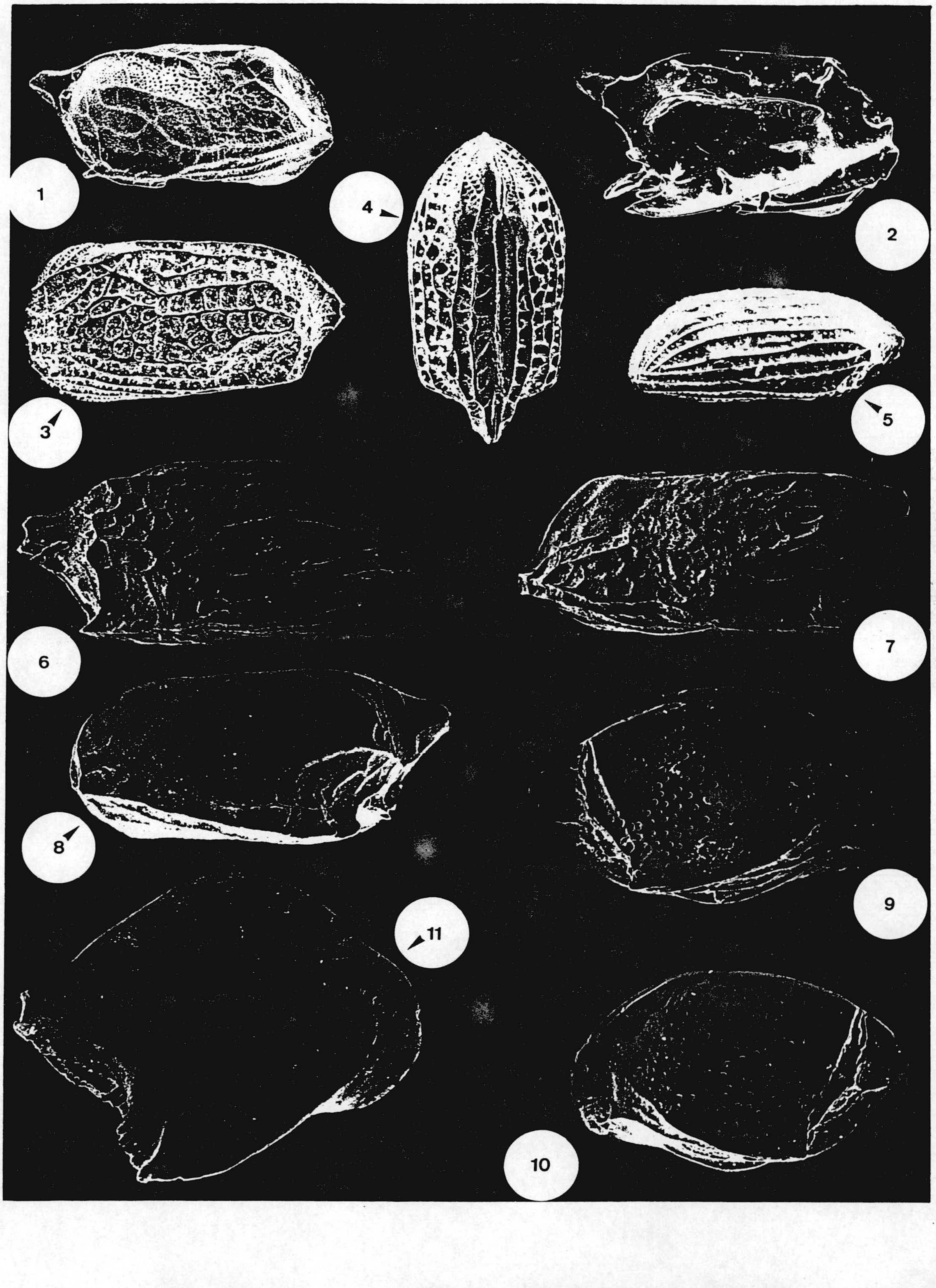
LAMINA XXV



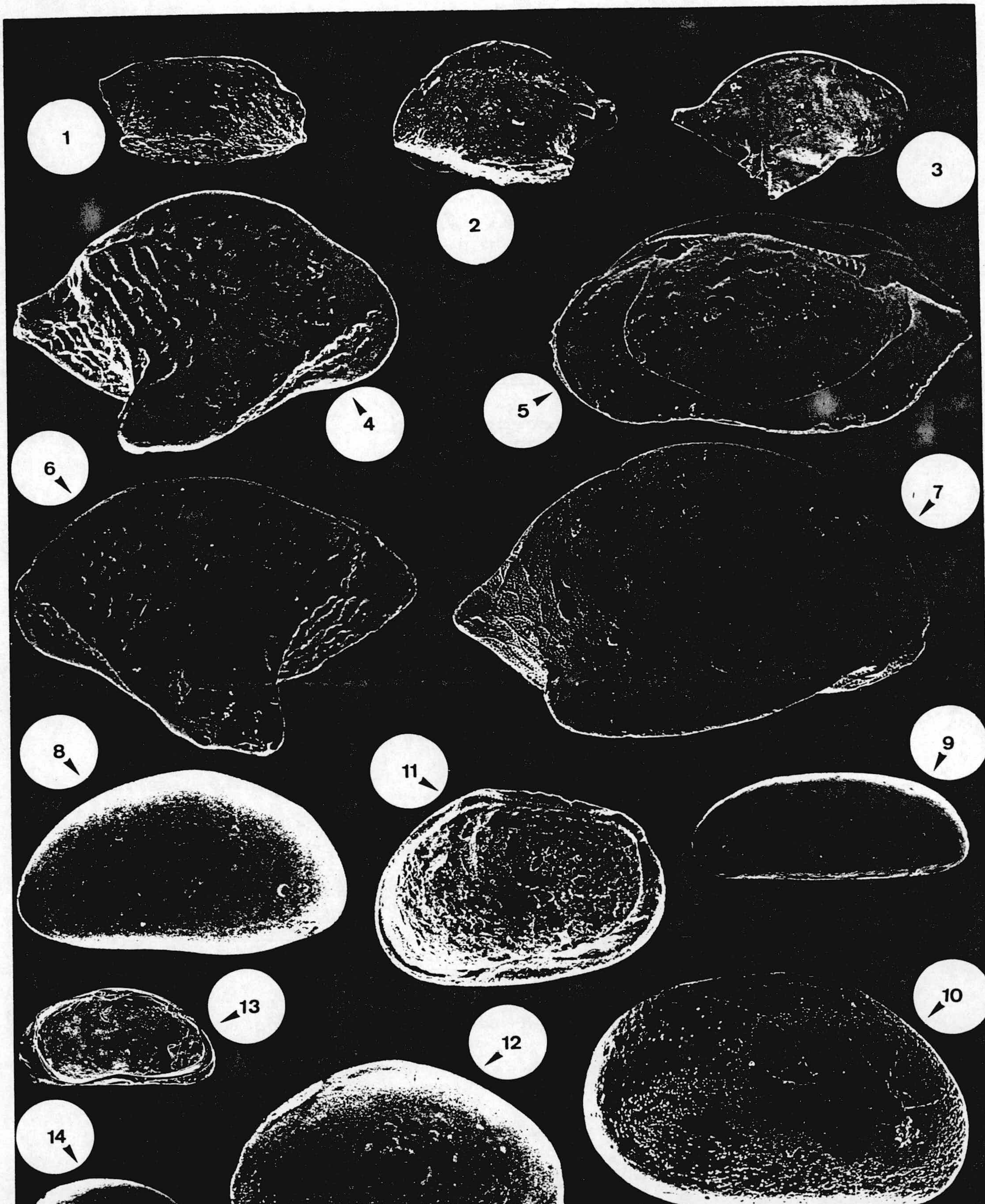
LAMINA XXVI



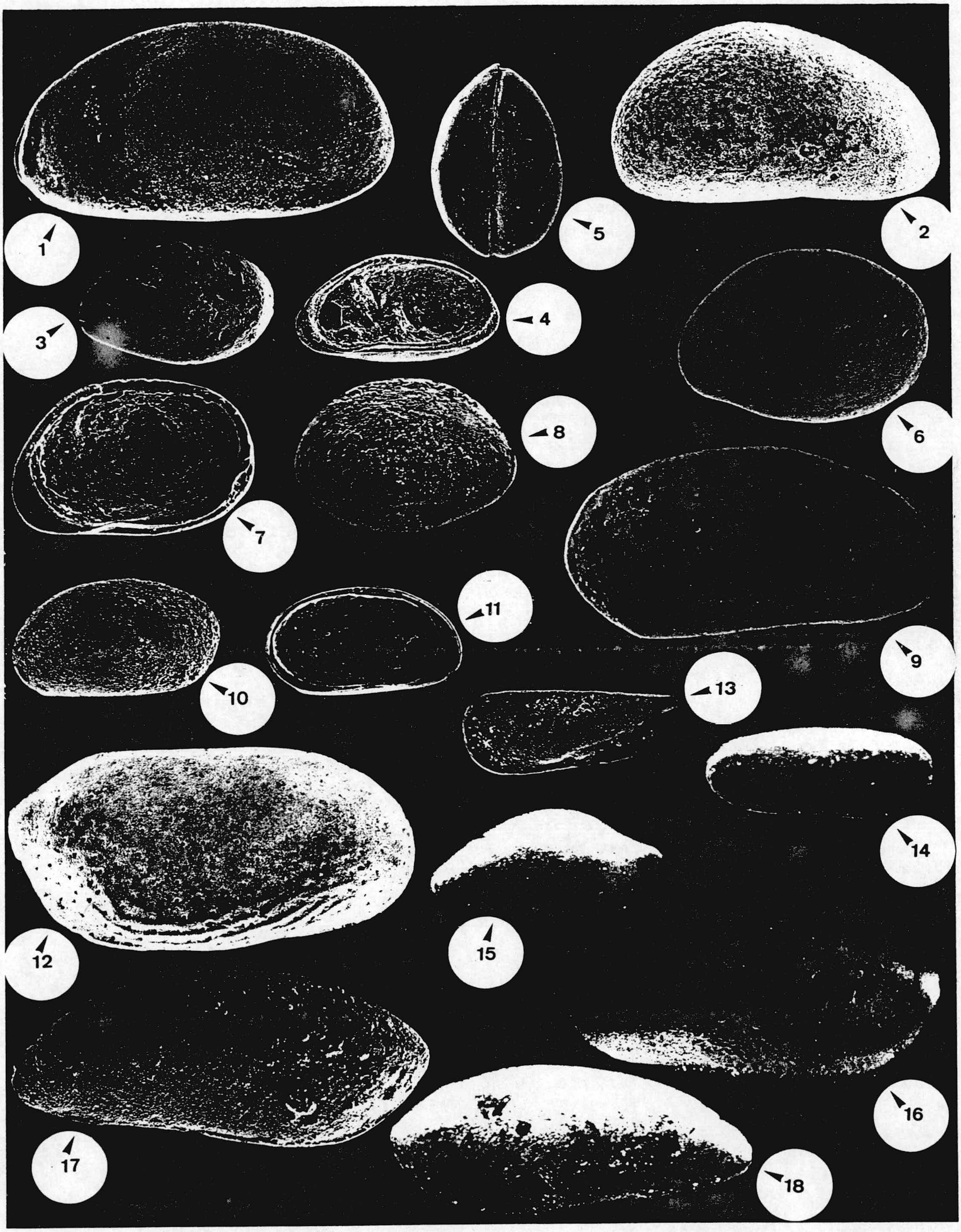
LAMINA XXVII



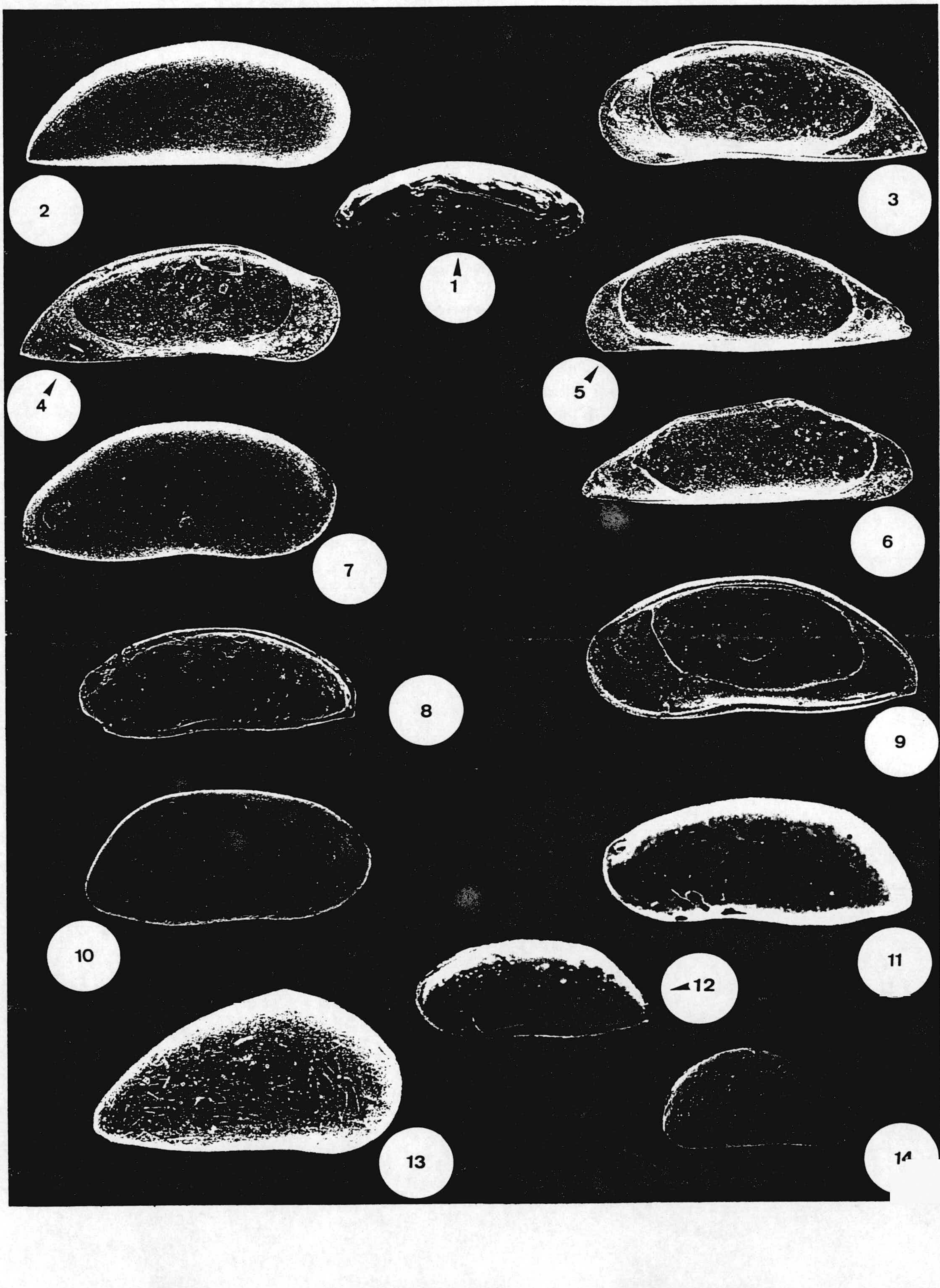
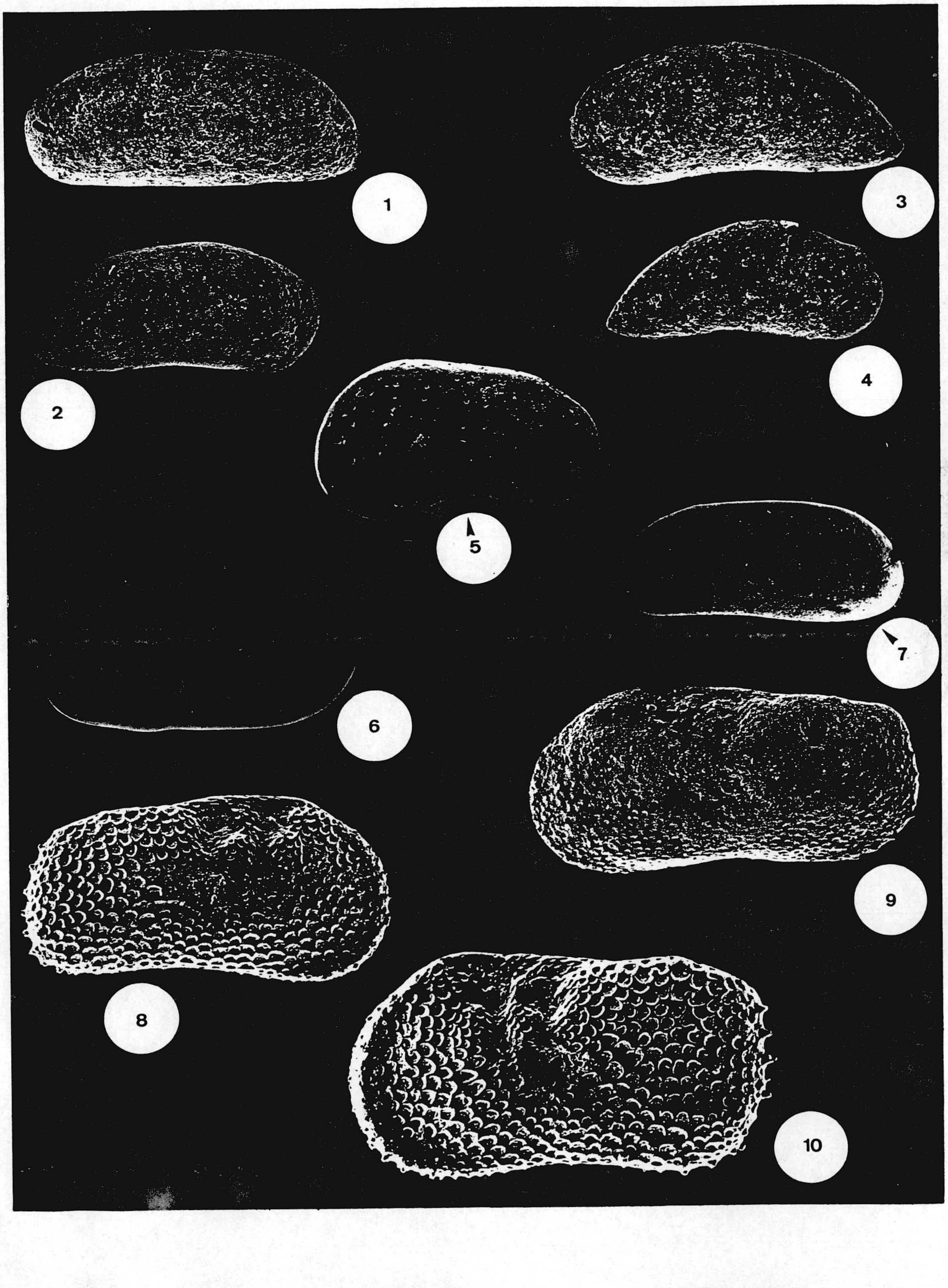
LAMINA XXVIII



LAMINA XXIX



LAMINA XXX



LAMINA XXXI