

VI. EL NEOGEN

J. J. FORNÓS i A. RODRÍGUEZ-PEREA

FORNÓS, J.J. & RODRÍGUEZ-PEREA, A. 1993. "El Neogen", in ALCOVER, J.A., BALLESTEROS, E. & FORNÓS, J.J. (Eds.), *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*, CSIC-Edit. Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2: 105-115. Els dipòsits del Miocè superior de l'arxipèlag de Cabrera se sedimenten sobre una irregular superfície d'erosió tallada sobre calcàries pelàgiques pertanyents al Juràssic superior. S'hi diferencien diverses associacions de fàcies: blocs i graves, llims vermells i bretxes, calcàries estromatolítiques, llims vermells i oolites. Corresponen al canvi des d'unes condicions marines obertes (dipòsits de penya-segats) fins a fàcies carbonatades restringides i dipòsits carbonatats litorals de mar obert. Les seqüències i la seva relació geomètrica suggereixen una pujada pulsant del nivell de la mar, que és acompanyada d'importants pulsos d'aport detrític en aquesta zona litoral.

THE NEOGENE. The Upper Miocene deposits of the archipelago of Cabrera rest on an irregular Mesozoic surface. Several fàcies associations, Boulders and Gravels, Red Silts and Breccias, Stromatolites, Red Siltstones and Oolites, are defined. They result from a shift from marine cliff-line deposits to restricted and open marine littoral carbonate sedimentation. The sequences and their geometrical relationship suggest an oscillatory sea-level rise. This process was accompanied by occasional inputs of detrital material.

INTRODUCCIÓ

Els únics dipòsits neogènics representats a l'arxipèlag de Cabrera corresponen al Miocè superior (FORNÓS et al., 1983, 1984) i afloren de forma molt puntual només a dues de les illes de l'arxipèlag, a l'illa de Cabrera i l'illa des Conills (Fig.1), encara que també hi ha una cita a Na Foradada (ITGME, en premsa).

A Cabrera, els dipòsits miocènics afloren a la part nord-est de l'illa, ocupant quasi 500 m dels penya-segats situats entre la Punta de sa Corrent i la Punta de Cala Emboixar. Corresponen a una alternança d'arenas i conglomerats amb fàcies carbonatades i llims vermells que es disposen de forma discordant sobre una superfície irregular tallada sobre els materials calcaris i margocalcaris corresponents a les fàcies pelàgiques del Juràssic superior (GÓMEZ-LLUECA, 1929). Aquests dipòsits estan recoberts per eolianites i dipòsits edàfics d'edat pleistocena (CUERDA, 1975).

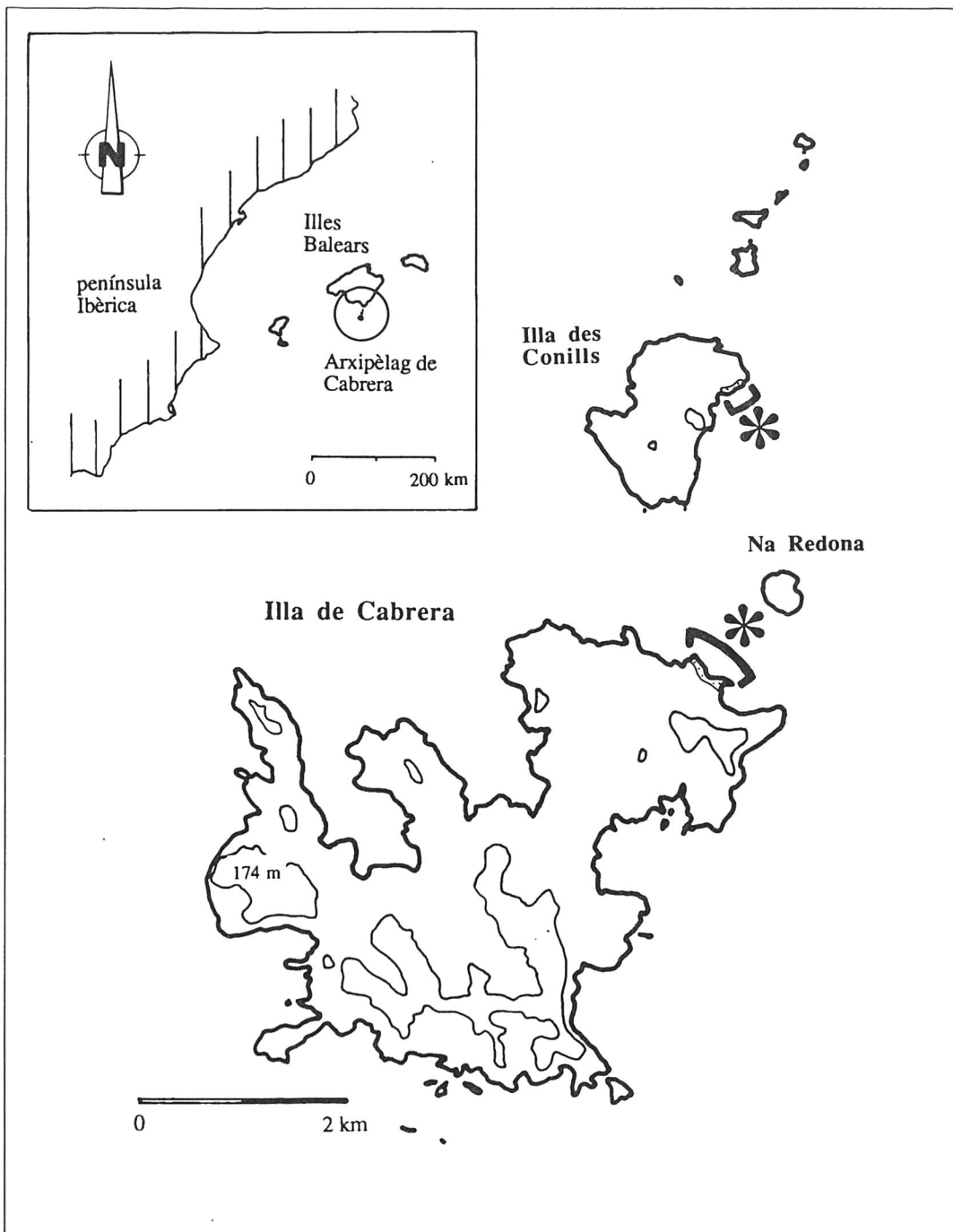


Fig. 1. Situació dels afloraments del Neogen a l'Arxipèlag de Cabrera.

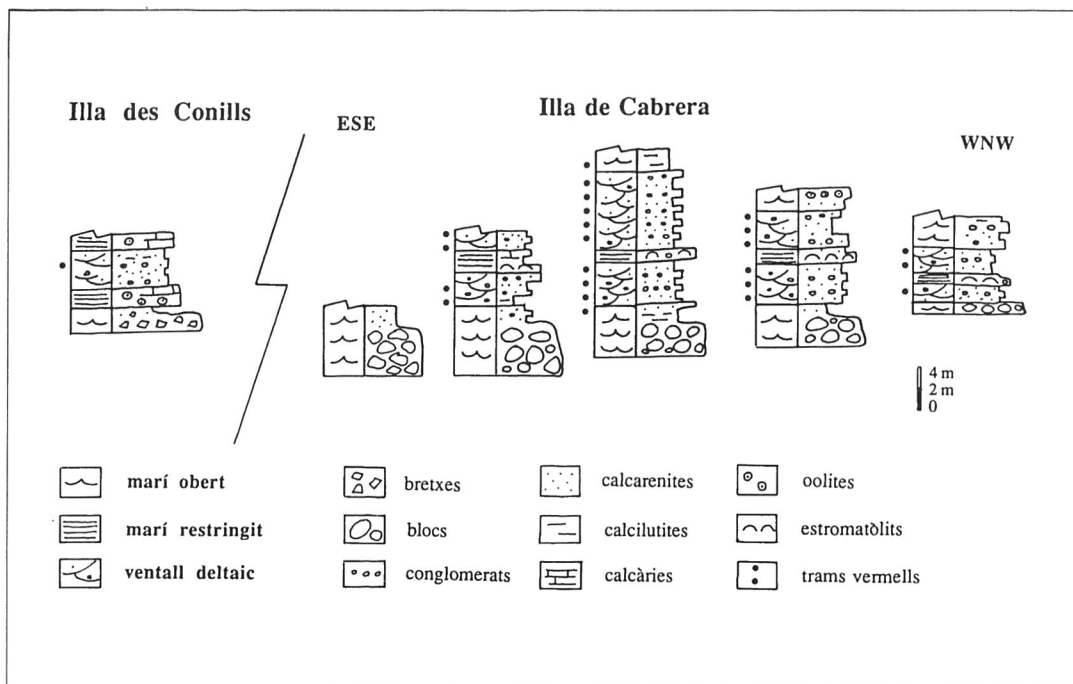


Fig. 2. Columnes estratigràfiques sintètiques del Neogen de les illes de Cabrera i des Conills.

A l'illa des Conills, els dipòsits miocènics afloren a l'est de l'illa, en un petit aflorament de longitud no superior als cent cinquanta metres, situat als penya-segats al nord-est del Coll de Llevant. Corresponen a nivells calcilutítics amb bretxes compostes per materials mesozoics que alternen amb capes de calcàries oolítiques (FORNÓS i RODRÍGUEZ, 1991). Estan disposats de forma discordant sobre els materials calcaris i margocalcaris corresponents a les fàcies pelàgiques del Juràssic superior.

Si exceptuem els treballs de FORNÓS et al. (1983 i 1984) no hi ha cap més treball que tracti de manera exclusiva el Neogen de l'arxipèlag de Cabrera. Ara bé, la presència de sediments neogènics a l'illa de Cabrera es coneix des de finals del segle passat pels treballs d'HERMITE (1879) i els de principis de segle de GÓMEZ-LLUECA (1929). Des d'aleshores no hi ha hagut cap més cita d'aquests dipòsits, ni tan sols havien estat citats els afloraments de l'illa des Conills.

DESCRIPCIÓ DELS SEDIMENTS NEOGÈNICS

Malgrat la petita extensió dels afloraments neògens, les fàcies presents són molt variades i complexes, anant des de dipòsits carbonatats amb estromatòlits i oolites fins a dipòsits detrítics formats per blocs i graves, amb totes les transicions entre ells (Fig. 2). Seguint el treball de FORNÓS et al. (1984) s'hi poden reconèixer cinc associacions de fàcies que presenten una geometria lenticular tant en direcció paral·lela com perpendicular a la línia de costa actual, amb cossos de fins



Fig. 3. Disposició sobre una superfície d'erosió irregular tallada en els materials carbonatats mesozoics de l'associació de blocs i graves, característica de dipòsits de peu de penya-segat marí.

a 300 m de longitud màxima i una potència que no supera en cap cas els 5 m i que presenten interdigitacions entre elles.

Associació de Blocs i graves

Descripció: Aquesta associació formada per fàcies de blocs i graves, calcarenites, estromatòlits i fang carbonatat correspon a l'associació de fàcies basal del recobriment neogen. Es disposa sobre una superfície d'erosió irregular tallada en els sediments carbonatats mesozoics (Fig. 3). Es tracta de blocs heteromètrics de fins a 2 m de diàmetre amb una matriu calcarenítica formada per grans subarrodonits amb tamany d'arena de gra mitjà a gruixat. La potència d'aquesta fàcies varia des d'1 m a la vora Oest fins a un poc més de 5 m en direcció sud-est. Aquesta fàcies evoluciona en els afloraments més occidentals cap a arenas carbonatades oolítiques i estromatolítiques i cap a calcarenites amb laminació horitzontal i amb estratificació creuada d'escala decimètrica.

Les calcarenites presenten una textura d'arena fina amb peloids subarrodonits i altres fragments de tipus esquelètic. Hi ha un elevat percentatge (30%) de matriu micrítica. En direcció nord-oest aquestes arenas evolucionen a graves subangulars i lutites grogues i vermelles; a la base s'observen nivells de conglomerats amb còdols ben arrodonits i amb laminació paral·lela (Fig. 4).

Tant aquestes arenas com els dipòsits de blocs es tasconen vers el oest-nord-oest, on els blocs són recoberts directament per estromatòlits amb una matriu



Fig. 4. Detall dels nivells de conglomerats i arenes amb laminació horitzontal de l'associació de blocs i graves.

arenosa bioturbada i microconglomerats. La part superior d'aquesta associació està formada per calcilitites bioturbades. Alguns gasteròpodes no classificables i algunes perforacions en les arenas són les úniques evidències de l'activitat biològica a aquesta associació.

Interpretació: En base a la litologia (blocs ben arrodonits, matriu calcarenítica, etc.), la geometria i la relació amb el basament d'edat juràssica s'interpreta aquesta associació com a un dipòsit de línia de penya-segat. Hi ha un canvi vertical des del retreballament de fragments de materials juràssics i reompliment de depressions sobre la superfície de discordança irregular fins a dipòsits litorals amb calcarenites laminades i amb estratificacions creuades una vegada el relleu ja està suavitzat. El creixement local d'estromatòlits al nord-oest suggereix la presència d'una àrea marina restringida en aquesta direcció.

Associació de bretxes i llims vermells

Descripció: Aquesta associació correspon a una alternança de llims i argiles vermelles amb nivells d'escala decimètrica de bretxes (Fig. 6). Els clastos de les bretxes d'ordre centi-decimètric són d'angulars a subangulars amb una mala classificació i estan suportats per la matriu. Les capes presenten una geometria lenticular sense cap tipus d'estructures al seu interior. En direcció Oest-nord-oest evolucionen a limolites arenoses de color verd amb restes vegetals i graves amb còdols superiors als 70 cm de diàmetre. La potència màxima d'aquesta associació és de 4 m.

Interpretació: Els sediments d'aquesta associació corresponen a dipòsits d'origen continental i s'interpreten com a formats per un ventall al·luvial migdistal; correspondrien a la irrupció de dipòsits continentals sobre la línia de costa. Les bretxes correspondrien al ventall intern (fàcies de canal) pròpiament dit, mentre que els llims i argiles correspondrien a les fàcies més distals. Els llims arenosos verds amb restes vegetals se situarien a zones negades dins d'aquest ventall.

Associació estromatolítica

Descripció: Aquesta associació, de color predominant gris groguenc, es caracteritza per calcàries micrítiques blanques laminades i estromatòlits amb estructures columnars de 2 cm de diàmetre fins a grans domos superiors als 3 m de diàmetre que recobreixen grans blocs intercalats de forma esporàdica dins de la seqüència (Fig. 6). Les calcàries presenten intercalacions de capes amb còdols poc classificats amb una abundant matriu i recoberts per laminacions estromatolítiques. Aquestes capes estromatolítiques presenten esquerdes de dessecació i s'intercalen amb nivells lenticulars de calcàries al voltant d'un metre de potència formats per ooides, peloides, algues vermelles i fragments de mol·luscs amb una textura *packstone*. Localment poden presentar una textura *grainstone*, i aleshores la seva composició està formada principalment per ooides de mida mitjana i *grapestones*. Aquests nivells carbonatats presenten estratificacions creuades en solc de petita escala, *climbing ripples* i *ripples* d'oscil·lació.

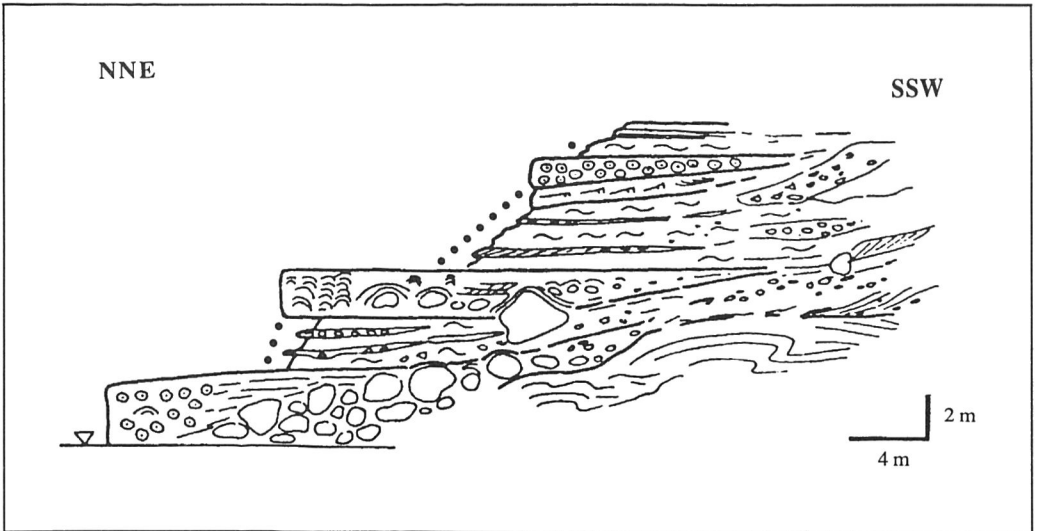


Fig. 5. Disposició estructural del Miocè superior de Cabrera sobre el basament Mesozoic. (Vegeu la llegenda a la Fig. 2).

Interpretació: Els sediments d'aquesta associació corresponen a dipòsits d'origen marí restringit (*lagoon*) i s'interpreten com a formats en el moment de debilitament de la influència terrígena amb un increment de domini de les condicions marines de tipus litorals, segurament protegides pel propi relleu positiu del ventall al·luvial.

Associació de limolites vermelles

Descripció: Els materials principals d'aquesta associació, les limolites vermelles, es troben associades amb nivells lenticulars d'arenisques i bretxes i formen capes amalgamades amb calcarenites. A la seqüència no s'observa cap tipus d'organització vertical i es diferencia de l'associació de bretxes i llims vermells en la major proporció de material fi i en una organització millor de les fàcies més gruixades. S'observen calitxificacions amb concrecions esfèroidals carbonatades formades per fibra de calcita, típiques de paleosòls (WRIGHT, 1982).

Interpretació: La interpretació d'aquesta associació és similar a l'associació de bretxes i llims vermells. És a dir, correspon a la invasió de dipòsits continentals terrígens sobre la zona litoral, però amb fàcies de plana d'inundació més dominants que les pròpiament de ventall al·luvial.

Associació oolítica

Descripció: És l'associació estratigràficament superior i està formada per calcàries oolítiques grises amb textura *packstone*. Els components principals no esquelètics són per ordre d'importància, peloides, ooides i litoclastes calcaris. El nucli dels ooides està parcialment dissolt i reomplert per ciment micrític. En proporcions molt febles s'observen com a components esquelètics fragments de mol-



Fig. 6. Seqüència característica del Miocè de Cabrera, amb l'associació de bretxes i llims vermells recoberta per l'associació estromatolítica.



Fig. 7. Els dipòsits miocènics a l'Illa des Conills pertanyen a l'associació oolítica de major influència marina i estan disposats directament sobre la superfície que talla els materials del Mesozoic.

lusc. La mida de gra oscil·la entre arena fina a mitjana. Són nombroses les estructures sedimentàries presents: laminació horitzontal, *ripples* d'oscil·lació, estratificació creuada en solc i *climbing ripples*. Localment aquestes estructures són destruïdes per bioturbació.

Interpretació: Aquesta associació registra la major influència marina (Fig. 7). Correspon a l'establiment de fàcies marines litorals amb forta influència de l'onatge i amb la formació d'oolites.

DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

L'observació de la relació estratigràfica de les diferents associacions de fàcies descrites ens permet observar l'evolució sedimentària des d'un penya-segat obertament exposat a l'acció dinàmica marina fins a un ambient litoral restringit i amb forta influència terrígena. Els dipòsits consisteixen essencialment en calcàries oolítiques i estromatòlits i sediments detrítics procedents d'un ventall al·luvial que prograda vers l'est i nord-est sobre ambients marins. Aquesta disposició és més marcada als afloraments de Cabrera on indicarien un relleu més accentuat, mentre que a l'Illa des Conills, amb un relleu relativament més baix, les condicions marines serien més obertes i la menor influència terrígena continental romandria emmascarada per la sedimentació carbonatada.

En el conjunt, millor representat a l'illa de Cabrera, s'hi poden diferenciar tres seqüències deposicionals. La primera correspondria a l'associació de blocs i graves, amb el seu tasconament vers el NW on afloren els depòsits mesozoics. En direcció est-sud-est aquests dipòsits passen a sediments carbonatats de mar obert. La segona seqüència deposicional està formada per les associacions de fàcies de bretxes i llims vermells i d'estromatòlits; ambdues formades per cossos deposicionals que es tasconen. La darrera seqüència presenta una geometria similar a la segona, però les associacions de fàcies en aquest cas corresponen a llims vermells i a calcàries oolítiques. En tots els casos les fàcies carbonatades es tasconen en direcció al basament (Fig. 5) mentre que les fàcies grolleres es tasconen en direcció al mar obert (cap a l'est).

La relació geomètrica entre les diferents fàcies miocenes de l'arxipèlag de Cabrera, així com la seva continuació a l'Illa des Conills, i la seva disposició espacial permeten establir la paleogeografia de l'àrea (Fig. 1). Aquesta correspondria a una costa irregular similar a l'actual solcada per illes (recordem que l'illa Na Redona que se situa entre els afloraments de Cabrera i de l'Illa des Conills no presenta sediments d'edat miocena), amb forts penya-segats en un primer moment que, amb el temps, s'anirien reblint de grans blocs i còdols arrodonits, bretxes amb matriu calcilutítica i arenas, que ens indicarien un ambient d'alta energia similar als descrits per WRIGHT (1970) i INMAN & NORDSTROM (1971). Les seqüències posteriors marquen dos moments de fort aport terrigen per part del continent, que s'interdigiten amb sediments marins de mar obert i que, localment, degut a l'efecte dic del ventall al·luvial dóna lloc a una sedimentació carbonatada restringida que consisteix, bàsicament, en calcàries estromatolítiques.

La fauna obtinguda al mostreig del Miocè de l'arxipèlag de Cabrera no ha permès, fins al moment, la seva datació. La seva posició estructural, el tipus de seqüències presents i les litofàcies són molt similars a les que afloren a la Marina de Llevant de l'illa de Mallorca (FORNÓS i POMAR, 1983). Com en aquell cas, la seqüència present és el resultat d'una transgressió marina pulsant acompanyada, en el cas de l'illa de Cabrera, per pulsos de material detrític procedent de l'erosió de les zones continentals de l'illa.

AGRAÏMENTS

Aquest treball s'inclou en el Projecte de Recerca finançat per la DGICYT "Tanit" n°PB87-0812.

BIBLIOGRAFIA

- CUERDA, J. 1975. *Los Tiempos cuaternarios en Baleares*. Diputación Provincial de Baleares. Instituto de Estudios Baleáricos. Patronato J.M. Cuadrado. C.S.I.C. 304 pp.
- FORNOS, J.J., POMAR, L. 1983. "El Mioceno superior de Mallorca: Unidad Calizas de Santanyí ("Complejo Terminal")", a *El Terciario de las Baleares: Mallorca-Menorca*. Guía de las excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología (Menorca): 117-206.

- FORNOS, J.J., POMAR, L. i RODRÍGUEZ-PEREA, A. 1983. "Depósitos marinos litorales y de abanico aluvial del Mioceno de la Isla de Cabrera". *Comunicaciones del X Congreso Nacional de Sedimentología* (Menorca): 7.32-7.35.
- FORNOS, J.J., POMAR, L. i RODRIGUEZ-PEREA, A. 1984. "A composite sequence of alluvial-fan, coastal, and sea-cliff deposits in the Upper Miocene of the Cabrera Island (Balearics, Spain)". *Publicaciones de Geología (Homenaje a Luis Sánchez de la Torre)*, 20: 85-95. Univ. Autònoma de Barcelona.
- FORNOS, J.J. i RODRIGUEZ-PEREA, A. 1991. "El Miocè superior a l'Illa des Conills (Arxipèlag de Cabrera)". *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 65-68.
- GOMEZ-LLUECA, F. 1929. "Contribución al conocimiento de la Geología de la isla de Cabrera, Conejera y otras próximas". *Mem. Real. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 15: 85-103.
- HERMITE, H. 1879. *Etudes géologiques sur les îles Baléares; première partie: Majorque et Minorque*. Thesis. Paris.
- INMAN, D.L. i NORDSTROM, C.E. 1971. "On the tectonic and morphologic classification of coasts". *The Journal of Geology*, 79(1):1-21.
- ITGME (en premsa). Mapa Geològic de Espanya. Hoja Isla Conejera e Isla de Cabrera (748-774). Escala 1:50.000. Instituto Tecnològic Geominero de Espanya. Madrid.
- WRIGHT, L.W. 1970. "Variation in the level of the cliff/shore platform junction along the south coast of Great Britain". *Marine Geology*, 9: 347-353.
- WRIGHT, V.P. 1982. "Calcrete paleosols from de Lower Carboniferous Llamely Formation, South Wales". *Sedimentary Geology*, 33: 1-33.