

# Estudio preliminar de los depósitos dunares de los Islotes del Norte de Lanzarote. Implicaciones paleoambientales.

*Preliminary study of dune deposits of the northern Lanzarote Islets. Palaeoenvironmental implications.*

C. Castillo <sup>(1)</sup>, E. Martín-González <sup>(1)</sup>, Y. Yanes <sup>(1)</sup>, M. Ibáñez <sup>(1)</sup>, J. De la Nuez <sup>(2)</sup>, M. R. Alonso <sup>(1)</sup> y M.L. Quesada <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Dpto. de Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de La Laguna. Avda. Astrofísico Fco. Sánchez, s/n. 38206, La Laguna, Tenerife. Islas Canarias, España.

<sup>(2)</sup> Dpto. de Edafología y Geología, Facultad de Biología, Universidad de La Laguna. Avda. Astrofísico Fco. Sánchez, s/n. 38206, La Laguna, Tenerife. Islas Canarias, España.

## ABSTRACT

The dune deposits in the northern Lanzarote islets (Islotes) show the climatic changes (by sea level oscillations) in the last 40.000 years BP. Stratigraphic and faunistic analysis, as well as radiometric data, suggest that there are at least five sedimentary stages, occurred during sea level regressions. The last episode has been dated at the end of the isotopic stage 2 and could be related with the last negative sea level oscillation (Younger Dryas episode). The fossil terrestrial gastropoda species are the same as the present ones in Islotes, Lanzarote and Fuerteventura, with few examples of exclusive taxons.

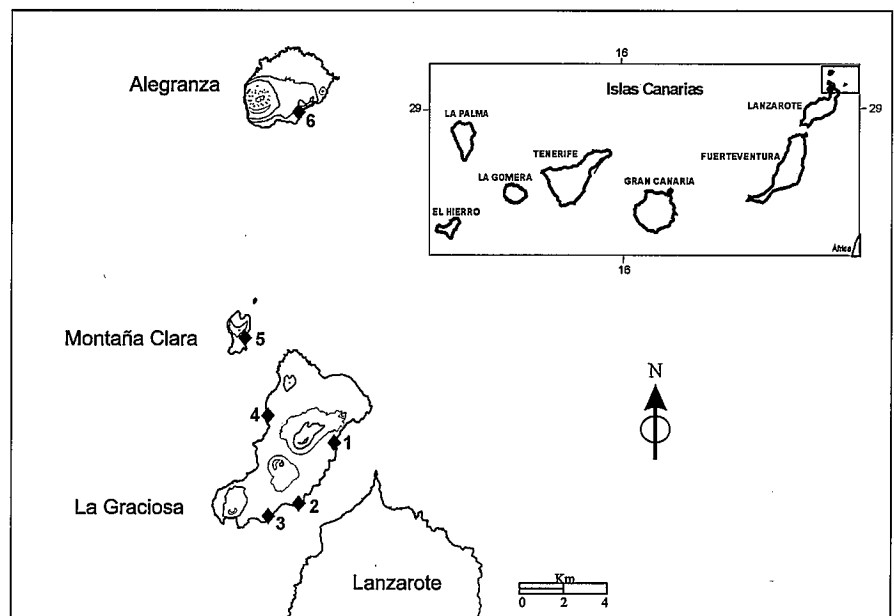
**Key words:** Dune deposits, land snails, isotopic stage, Canary Islands.

Geogaceta, 32 (2002), 79-82  
ISSN:0213683X

## Introducción

A finales del Pleistoceno superior, durante varios episodios regresivos del nivel del mar, quedaron al descubierto importantes extensiones de arenas que fueron acumuladas por el viento constituyendo dunas, en algunos casos de gran potencia. Estas paleodunas pueden observarse actualmente en varias islas del Archipiélago Canario (Petit-Maire *et al.*, 1986; Castillo *et al.*, 2000), y en otros archipiélagos de la región macaronésica como Madeira (Goodfriend *et al.*, 1996). La abundancia de gasterópodos terrestres y de nidos de himenópteros en estos depósitos proporcionan una buena oportunidad para detallar la cronoestratigrafía de la secuencia de deposición de las dunas y su relación con los cambios climáticos (Meco y Pomel, 1985; Meco *et al.*, 1992; Goodfriend *et al.*, *op. cit.*).

Los islotes al norte de Lanzarote presentan varios depósitos dunares fósiles que se corresponden con el Pleistoceno superior y el Holoceno (De la Nuez *et al.*, 1997a). El análisis estratigráfico de estos depósitos y de las especies de gasterópodos terrestres, junto con las dataciones radiométricas recogidas en el trabajo de De la Nuez *et al.* (1997b), nos ha permitido establecer una secuen-



3. Punta de la Herradura. 4. Baja del Ganado. 5. Caleta de Guzmán. 6. Punta del Trabuco.

**Fig.1.- Localización de los principales afloramientos dunares estudiados.**

*Fig. 1.- Location of the studied dune outcrops in the Islotes. 1. Morros Negros. 2. Caleta de Sebo.*

cia crono y bioestratigráfica que nos ha ayudado a reconstruir la historia evolutiva de los Islotes y su correlación con los cambios ambientales globales, reflejados básicamente en las oscilaciones del nivel del mar.

## Localización geográfica y descripción de los yacimientos

El área de estudio la constituyen cinco islotes situados al norte de la isla de Lanzarote, que son La Graciosa, Alegran-

za, Montaña Clara, Roque del Este y Roque del Oeste (Fig. 1.). Este pequeño conjunto de islas e islotes se asienta sobre una plataforma de abrasión marina que se encuentra a 100 metros de profundidad, construida por materiales de la Serie I de la formación de Famara (Fúster *et al.*, 1968; Coello *et al.*, 1992). Los Islotes están formados casi exclusivamente por materiales de la Serie IV, de edad Pleistoceno superior y Holoceno. No obstante, algunas coladas situadas bajo la playa levantada de 1 a 5 metros s.n.m. en La Graciosa y Montaña Clara, sólo visibles en marea baja (De la Nuez *et al.*, 1997a), podrían pertenecer a la Serie III de Fúster *et al.* (1968).

En La Graciosa y a lo largo de toda su extensión, se pueden observar varios afloramientos de paleodunas, que pasamos a describir a continuación.

*Morros Negros*

Este yacimiento se encuentra al SE de La Graciosa, entre las localidades de Caleta del Sebo y Pedro Barba. Se trata de un afloramiento en el que se pueden distinguir cinco niveles sedimentarios (Fig. 2). De muro a techo, el nivel 1 (GMN-1) (datado en > 37.000 a BP), de unos 50 cm de potencia, está formado por arenas muy cementadas de color rojizo y contiene escasos restos de gasterópodos terrestres, muy fragmentados, e icnitas de himenópteros. El nivel 2 (GMN-2) es muy parecido al nivel 1, también con escaso contenido faunístico. El nivel 3 (GMN-3) está constituido por arenas amarillas no compactadas, tiene un espesor de aproximadamente 1.5 m, y se caracteriza por su gran contenido faunístico y ha sido datado en 37.800 ± 3.000 a BP.

El nivel 4 (GMN-4) es el de arenas más claras, y tiene una potencia de aproximadamente unos 2 m. Destaca su bajo contenido de conchas de gasterópodos terrestres, y la mayor abundancia de icnitas de himenópteros. Respecto al nivel 5 (GMN-5), con una potencia de 2 m, se trata de arenas de tonos amarillentos-rosáceos y con escaso contenido de fauna.

*Punta de la Herradura*

Este depósito se encuentra al SO del islote, a medio camino entre Caleta del Sebo y Montaña Amarilla, tiene una potencia de sólo 50 cm y queda por debajo del nivel del mar en marea alta. Está formado por un paleosuelo de unos 35 cm (GPH-1), en el que podemos observar conchas de gasterópodos terrestres e icnitas de himenópteros, y una paleoduna

**CLASE GASTROPODA**

**Orden CAENOGASTROPODA**

**Familia Pomatiasidae**

*Pomatias adjunctus* (Mousson, 1872) \*

**Orden ARCHAEOPLUMONATA**

**Familia Ellobiidae**

*Myositella myosotis* (Draparnaud, 1801)

**Orden STYLOMMATOPHORA**

**Familia Chondrinidae**

*Granopupa granum* (Draparnaud, 1801)

**Familia Parmacellidae**

*Cryptella* sp. \*

**Familia Helicidae**

*Hemicycla flavistoma* Ibáñez & Alonso, 1991 \*

*Hemicycla sarcostoma* (Webb & Berthelot, 1833) \*

*Theba* cf. *arinagae* Gittenberger & Ripken, 1987 \*

*Theba geminata* (Mousson, 1857) \*

**Familia Hygromiidae**

*Monilearia monilifera* (Webb & Berthelot, 1833) \*

*Canariella plutonia* Lowe, 1861 \*

*Caracollina lenticula* (Michaud, 1831)

**Familia Subulinidae**

*Rumina decollata* (Linnaeus, 1758)

\* Especies endémicas de Canarias

Tabla I.- Gasterópodos terrestres fósiles de los Islotes.

Table I.- Fossils land snails of the Islets.

sin restos faunísticos, de arenas muy compactas. El paleosuelo está datado en 11.130 ± 70 a BP.

*Caleta de Sebo*

El nivel 1 (GCS-1) de este afloramiento se encuentra entre las coladas basálticas de Punta de la Herradura-Caleta de Sebo y las areniscas y conglomerados atribuidos al estadio isotópico 3 (De la Nuez *et al.*, 1997b). Se trata de un paleosuelo de color ocre y con una potencia de aproximadamente 10 cm. Los otros dos niveles (GCS-2 y GCS-3), de arenas poco compactas, se diferencian por el color de la arena que los compone, y porque el último es muy rico en gasterópodos terrestres y nidos de himenópteros. El nivel GCS-3 ha sido datado en 33.600 ± 1.400 a BP.

*Baja del Ganado*

Este depósito se encuentra al norte de la Graciosa (Fig.1), sobre un depósito marino datado en 43.000 ± 1.400 a BP, que constituye el yacimiento más antiguo de los Islotes. Consiste en una capa de arena formada por dos niveles (GBG-1 y GBG-2) que quedan separados por un ni-

vel muy fino de piroclastos procedentes de Montaña Bermeja. El nivel GBG-2, ha sido datado en 3.040 ± 300 a BP.

Al contrario que en La Graciosa, en Montaña Clara los depósitos de dunas son escasos, siendo el de mayor extensión el situado en la Caleta de Guzmán. Este afloramiento se localiza al sureste del Islote, sobre los materiales hidromagmáticos de la Caldera y se dispone en dos episodios dunares, formados por arenas consolidadas de color amarillo claro (Fig. 2), con gasterópodos terrestres y nidos de himenópteros, además de restos de aves marinas del género *Puffinus* en el nivel superior (MCC-2). Este nivel ha sido datado en 36.200 ± 2.300 a BP.

En Alegranza hemos hallado tres pequeños afloramientos de arenas, situados sobre los materiales de la Caldera y Montaña Lobos (Punta del Trabuco, El Bermejo y Montaña Lobos) (Fig.2). Sólo el primero (APT-1) contenía gasterópodos terrestres y ha sido datado en ca. 30.000 a BP. Estos restos están muy fragmentados y se encuentran rellenos de material volcánico muy resistente que hace complicada su extracción e identificación.

Especies	GMN1	GMN2	GMN3	GMN4	GMN5	GCS1	GCS3	GPH1	GBG1	GBG2	MCC1	MCC2	APT1
<i>Theba geminata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Monilearia monilifera</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Theba cf. arinagae</i>		*	*	*	*	*	*	*		*	*		
<i>Hemicycla sarcostoma</i>		*			*	*	*	*		*			
<i>Pomatias adjunctus</i>	*	*	*			*	*	*					
<i>Rumina decollata</i>					*	*	*	*				*	
<i>Cryptella</i> sp.			*			*		*			*		
<i>Caracollina lenticula</i>			*			*						*	
<i>Hemicycla</i> sp.			*			*		*					
<i>Theba</i> sp.			*			*							
<i>Granopupa granum</i>			*										
<i>Canariella plutonia</i>						*							*
<i>Hemicycla flavistoma</i>									*				
<i>Myosotella myosotis</i>								*					

Tabla II.- Gasterópodos terrestres encontrados en los diferentes niveles de las localidades fosilíferas estudiadas: Morros Negros (GMN1, GMN2, GMN3, GMN4 y GMN5); Caleta de Sebo (GCS1, GCS3); Punta de la Herradura (GPH1); Baja del Ganado (GBG1 y GBG2); Caleta de Guzmán (MCC1 y MCC2) y Alegranza (APT1).

Table II.- Land snails found in different levels of the studied localities: Morros Negros (GMN1, GMN2, GMN3, GMN4 y GMN5); Caleta de Sebo (GCS1, GCS3); Punta de la Herradura (GPH1); Baja del Ganado (GBG1 y GBG2); Caleta de Guzmán (MCC1 y MCC2) y Alegranza (APT1).

Material y Métodos

De cada uno de los yacimientos estudiados, se ha realizado la columna estratigráfica y se ha recogido una muestra en cada uno de los niveles fosilíferos registrados, que consiste básicamente en gasterópodos terrestres (fósiles de forma) y nidos de himenópteros (icnitas).

Las muestras fueron tamizadas en seco y las diferentes especies han sido separadas de forma macroscópica y con ayuda de una lupa. La determinación del material de gasterópodos está basado únicamente en caracteres conquiológicos, lo que hace imposible a veces su identificación.

La cronología fue determinada con dataciones radiométricas de conchas de

gasterópodos terrestres obtenidas en el Radiocarbon Laboratory of the Silesian Technical University (Gliwice, Poland), y ha sido extraída del trabajo de De la Nuez *et al.* (1997b).

Resultados

El listado de las especies de los gasterópodos terrestres identificados en los depósitos dunares estudiados está recogido en la Tabla 1, y los datos de presencia/ausencia en cada uno de los niveles fosilíferos diferenciados se muestran en la Tabla 2.

Con respecto a la fauna malacológica, destacamos que aproximadamente un 70 % de los taxones son exclusivos de Cana-

rias. También es importante señalar la enorme abundancia de las especies *Theba geminata* y *Monilearia monilifera*, que se encuentran en casi todos los niveles fosilíferos estudiados, excepto en algunos de Montaña Clara. Los taxones más raros son *Hemicycla flavistoma*, especie endémica de Alegranza, y *Myosotella myosotis*. Este gasterópodo es cosmopolita y de hábitos anfibios, y solamente ha sido hallada en el depósito de Punta de la Herradura (La Graciosa).

En los Islotes al norte de Lanzarote hemos podido determinar cinco episodios de sedimentación representados por cinco niveles de arenas dunares (Fig. 2). El más antiguo de ellos, denominado D I, y que se corresponde con el nivel GCS-1, se localiza entre las coladas basálticas de Punta de la Herradura-Caleta del Sebo y las areniscas y conglomerados atribuidos al estadio isotópico 3 (De la Nuez *et al.*, 1997b).

Los otros cuatro episodios han quedado registrados en el afloramiento de Morros Negros. El episodio D II se corresponde con los niveles GMN-1, y MCC-1 de Montaña Clara, y está caracterizado por dunas rojizas muy compactas. El tercer episodio dunar (D III), de tonos amarillentos y con un gran contenido faunístico, y que predomina en amplias zonas de La Graciosa, está representado por los niveles GMN-3 y GCS-3, y probablemente también por el nivel APT-1 de Alegranza, de acuerdo con su edad. El episodio D IV está constituido por arenas de color muy claro, y aparece dispersamente en La Graciosa (GMN-4); el segundo paleosuelo de la secuencia de Montaña Clara (MCC-2) podría corresponderse con el final de este episodio de sedimentación.

El último episodio de sedimentación (D V), de tonos amarillo-rosáceos y con escaso contenido de gasterópodos terrestres y nidos de himenópteros, se observa claramente en Morros Negros (GMN-5), y podría corresponderse también con el nivel de Punta de la Herradura (GPH-1).

Discusión

Según el análisis preliminar de los datos paleontológicos, las especies fósiles encontradas en los niveles fosilíferos, se corresponden con las que viven actualmente en los Islotes, aunque existen cambios en cuanto a su presencia y abundancia en determinados niveles. Si bien la diversidad de la fauna malacológica hallada en los yacimientos dunares de los Islotes es bastante pobre, destaca la alta tasa de endemividad de los taxones registrados.

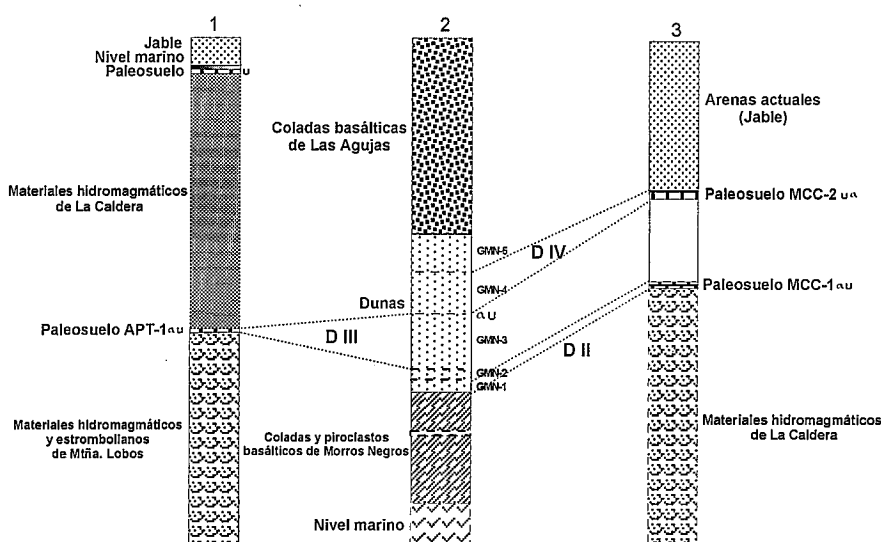


Fig. 2.- Correlación entre las columnas estratigráficas de Alegranza (1), Morros Negros (La Graciosa) (2) y Caleta de Guzmán (Montaña Clara) (3), mediante los depósitos dunares y paleosuelos.

Fig. 2.- Correlation among stratigraphic sections of Alegranza (1), Morros Negros (La Graciosa) (2), and Caleta de Guzmán (Montaña Clara) (3), by means of dune deposits and paleosols.

Son escasos los ejemplos de especies exclusivas, pero se han observado procesos de evolución y especiación (p. e. *Hemicycla flavistoma*) en los islotes más alejados de Lanzarote (Alonso *et al.*, 1991). No obstante, la mayoría se encuentran también en las islas vecinas de Lanzarote y Fuerteventura, lo cual indicaría fenómenos de colonización más o menos recientes.

Estos datos, junto con las dataciones radiométricas y el estudio estratigráfico, nos han permitido establecer correlaciones a nivel regional y global, y reconstruir la historia paleoclimática de los Islotes del Norte de Lanzarote.

El episodio dunar D I podría correlacionarse con los niveles arcillosos sedimentados justo por encima de los depósitos marinos de areniscas de Fuerteventura, denominados "Jandiense" (Meco *et al.*, 1986), y correspondientes al estadio isotópico 5e (Meco *et al.*, 1992); y por debajo del nivel conglomerático arenoso del estadio isotópico 3 (De la Nuez *et al.*, 1997b).

El episodio D II de arenas rojizas (datado en ca. 37.000 a BP) podría corresponderse con el nivel de arenas rojas de la secuencia de El Quemado en Fuerteventura (> 35.000 a BP, Petit-Maire *et al.*, 1986). Estos episodios de deposición de arenas se correlacionarían con el estadio isotópico 3.3 (Shackleton y Opdyke, 1973), momento que también queda reflejado en la secuencia eólica de Madeira con la deposición de un nivel de arenas negras (Goodfriend *et al.*, 1996), y que implican un nivel del mar de ca. -40 m (Chappell y Shackleton, 1986).

El tercer episodio dunar (D III) puede ser equivalente al penúltimo nivel de El Quemado datado en 30.000 a BP (Petit-Maire *et al.*, *op. cit.*) y al nivel I de la formación dunar de la Montaña de la Costilla (Hutterer, 1990), ambos con gran contenido de especies de gasterópodos terrestres, al igual que los niveles GMN-3 y GCS-3 de La Graciosa. Este episodio podría correlacionarse con el límite del estadio isotópico 3, durante el que se depositan enormes cantidades de arenas que quedan al descubierto en el periodo de máxima caída del nivel del mar (ca. -50 m) que sigue a las condiciones interestadiales (Chappell y Shackleton, *op. cit.*)

El episodio D IV es de características similares al nivel 2 de Hutterer (*op. cit.*) y

al nivel con gasterópodos terrestres e icnitas de himenópteros de la secuencia dunar de Corralejo (Fuerteventura) datado en ca. 15.000 a BP, y con la fase de deposición II del relleno sedimentario de la Cueva del Llano (16.430 ± 1.000 a BP, Coello *et al.*, 1999). Estos episodios podrían corresponderse con las oscilaciones del nivel del mar de corta duración que caracterizan el estadio isotópico 2 (Fairbanks, 1989).

El último episodio dunar (D V), datado con el nivel GPH-1 en ca. 11.000 a BP, se correlacionaría con el último nivel de paleodunas de Fuerteventura, que se ha datado en 10.000 a BP en la formación de Jandía (Petit-Maire *et al.*, *op. cit.*), y correspondiente al nivel 3 de Montaña de la Costilla (Hutterer, *op. cit.*). Este episodio podría corresponderse con la última oscilación negativa del nivel del mar antes del Presente Interglacial, conocida como Younger Dryas (Fairbanks, *op. cit.*).

### Conclusiones

El análisis del contenido malacológico de los yacimientos dunares de los Islotes del Norte de Lanzarote pone de manifiesto la alta tasa de endemidad de los taxones hallados, aunque son escasas las especies exclusivas, que se centran en los islotes más alejados de Lanzarote. Esto podría deberse a colonizaciones recientes de gasterópodos terrestres desde la cercana isla de Lanzarote.

Del estudio estratigráfico y cronológico de estos afloramientos se deduce la existencia de cinco episodios de sedimentación de arenas de origen principalmente organógeno, depositados en periodos regresivos del nivel del mar acontecidos a nivel global durante el Pleistoceno superior. Las dataciones de estos episodios concuerdan con las obtenidas en otros depósitos dunares de las Islas Canarias y de otros archipiélagos de la región macaronésica. También han podido ser correlacionados con los últimos estadios isotópicos que indican las oscilaciones del nivel del mar al final del Pleistoceno superior.

### Agradecimientos

Este estudio se ha realizado en el marco del Proyecto de Investigación 2001/044 de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Canarias.

### Bibliografía

- Alonso, M. R., Henríquez, F. C. and Ibáñez, M. (1991). Bonn. zool. Beit., 42 (3-4), 325-338.
- Castillo, C., Sánchez Pérez, I. Y Martín González, E. (2000). *Libro de Resúmenes de las XVI Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología/ICongreso Ibérico de Paleontología*. Évora, 50-51.
- Coello, J. J.; Castillo, C. and Martín González, E. (1999). Quat. Res., 52, 360-368.
- Coello, J.; Cantagrel, J.M.; Hernán, F.; Fúster, J. M.; Ibarrola, E.; Ancochea, E.; Casquet, C.; Jamond, C.; Díaz de Teran, J.R. y Cendero, A. (1992). J. Volc. Geo. Res., 53, 251-247.
- Chappell, J. and Shackleton, N. J. (1986). Nature, 324, 137-140.
- De la Nuez, J., Quesada, M. L. Y Alonso, J. J. (1997a). Los Volcanes de los Islotes al Norte de Lanzarote. Fundación César Manrique, Lanzarote. 223pp.
- De la Nuez, J., Quesada, M. L. Y Alonso, J. J., Castillo, C. y Martín, E. (1997b). En: Los Volcanes de los Islotes al Norte de Lanzarote. (De la Nuez, J. Quesada, M. L. y Alonso, J. J. Eds.). Fundación César Manrique, Lanzarote.
- Fairbanks, R. G. (1989). Nature, 342, 637-642.
- Goodfriend, G. A., Cameron, R. A. D., Cook, L. M., Courty, M.-A., Fedoroff, N., Livett, E. and Tallis, J. (1996). Palaeogeog., Palaeoclim., Palaeoecol., 120 (3-4), 195-234.
- Fuster, J. M., Fernández Santín, S. y Sagredo, J. (1968). Geología y volcanología de las Islas Canarias. Lanzarote. Instituto Lucas Mallada. C.S.I.C. 177pp.
- Hutterer, R. (1990). Schr. zur Malak., 3 (1), 1-6.
- Meco, J. y Pomel, R. (1985). Est. Geol. 41:223-227.
- Meco, J., Petit-Maire, N. y Reyss, J.L. (1992). C. R. Acad. des Sc., t. 314, S. II, 203-208.
- Meco, J., Pomel, R. S., Aguirre, E. y Stearns, C.E. (1986). En *El Cuaternario Reciente de Canarias*. Meco, J. y Petit-Maire, N. (Eds), Las Palmas-Marseille, 94 pp.
- Petit-Maire, N., Delibrias, G., Meco, J., Pomel, S. And Rosso, J. C. (1986). C. R. Acad. Sci. Paris, 303 (II-13), 1241-1246.
- Shackleton, N. J. and Opdyke, N. D. (1973). Quat. Res., 3, 39-55.