

Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**MAPA DEL CUATERNARIO
DE ESPAÑA**

***QUATERNARY MAP
OF SPAIN***

**ESCALA 1:1.000.000
SCALE**

145210
145211

MADRID, 1989

Islas Canarias

J. Meco

Departamento de Prehistoria, Antropología
y Paleoambiente
Universidad de La Laguna
Santa Juana de Arco, 1
35004 Las Palmas

RESUMEN

La situación geográfica de Canarias y su naturaleza volcánica permiten el registro de cambios climáticos en alternativa de predominios de influencia lusitánica, sahariana y senegalesa durante el Cuaternario.

Probablemente en el límite de la corteza continental africana con la oceánica atlántica tiene lugar la actividad volcánica en Canarias, desde el Mioceno a la actualidad.

Finalmente, dieciséis erupciones se conocen, las últimas son en La Palma, en 1971, y en Lanzarote, en el siglo XVIII, que cubrió una gran parte de la isla.

Los basaltos cuaternarios hicieron erupción en todas las islas, excepto en la Gomera; sin embargo, el vulcanismo sálico se hizo presente en Tenerife, donde dio lugar al pico más alto de España, el Teide, durante el Pleistoceno medio y superior.

Los cambios climáticos de influencia senegalesa se pueden observar en los depósitos marinos con *Srombus bubonius* Lamarck y otras faunas que viven todavía en el Golfo de Guinea (transgresión jandiense) y en la región mediterránea, donde se conectan con los depósitos tyrrenienses.

Los depósitos erbianos (Holoceno) son conglomerados, alcanzando las máximas altitudes en los depósitos jandienses, pero no los sobrepasan. Los fósiles que contienen son formas que actualmente se encuentran en las Islas Canarias.

ABSTRACT

The Canarian geographic situation and its volcanic nature permits the registering of climatic influences from Lusitania, the Sahara and Senegal during Quaternary.

Probably connected with their situation between the African crust and that of the ocean there has been volcanic activity in the Canaries since the Miocene through the Quaternary and still today.

At least sixteen eruptions are known of, the last in La Palma in 1971, and these of XVIII Century in Lanzarote covered a great part of the island.

The quaternary basalts erupted in all the islands except La Gomera, however the salic volcanism only occurred in Tenerife where it formed the highest peak in Spain, The Teide, during the middle and upper Pleistocene.

*The climatic changes of Senegalian influence is seen in the marine deposits with *Strombus bubonius* Lamarck and other elements of fauna which live today in the Gulf of Guinea (Jandian transgression), as well as in the Mediterranean region, where they have been connected with «Thyrranian» deposits. Once again the Canaries are a «stop-off» point, but where to?. Jandian deposits reach a maximum present altitudes of five meters except in the north of Gran Canaria where its height is biggest.*

Erbanian deposits (Holocene) are conglomerates reaching maximum present altitudes close to those of Jandian deposits, but not surpassing them. Contained fossils are forms now occurring in the Canary Islands.

Las influencias saharianas son reconocidas en las formaciones dunares. Tres niveles con Hymenoptera y conchas de moluscos terrestres aparecen en las paleodunas, testificando el cese de los procesos eólicos y la fijación de las dunas por vegetación. Han sido datadas por carbono radiactivo en 23.600 B.P., 15.000 B.P. y 9.800 B.P.

The Saharian influences are shown in dune formations. Three levels with Hymenoptera nests and terrestrial mollusc shells were observed in the paleodunes, testifying to a cessation of eolian processes and to the fixation of the dunes by vegetation: They are radiocarbon dated at 23.600 B.P., 15.000 B.P. and 9.800 B.P.

1. INTRODUCCION

Canarias, encrucijada en todo, también lo es geológicamente. Muy probablemente en el límite de la corteza continental africana con la oceánica atlántica, surgirían a consecuencia de magmas ascendentes por fracturas producidas con el movimiento de las placas.

Su larga y compleja historia volcánica es bien conocida en sus líneas generales (Fuster *et al.*, 1968) y está apoyada en edades K/Ar (Abdel-Monem *et al.*, 1971; Lietz y Schmincke, 1975).

Ya Hartung (1857) estableció las tres etapas principales de su construcción: un basamento visible en algunas islas (Fuerteventura, La Palma), con sedimentos marinos, episodios intrusivos y extrusivos y múltiples diques; unos basaltos antiguos que levantan enormes edificios volcánicos subaéreos y cuyas erupciones cesan primero en Gran Canaria y en Fuerteventura (en el Mioceno medio), más tarde en La Gomera, Lanzarote y Tenerife (en el Mioceno superior) y finalmente en El Hierro y La Palma (durante el Pleistoceno); y los basaltos recientes que después del más o menos largo período erosivo, según la isla, correspondiente al reposo volcánico, hicieron erupción en todas las islas, excepto en La Gomera durante el Plioceno y el Cuaternario.

El vulcanismo sálico es importante en Gran Canaria durante el Mioceno medio y en Tenerife durante el Pleistoceno construyendo el Teide (foto 1), que es el pico más alto de España.



Foto 1. El Teide (Tenerife), el pico más alto de España, es un volcán construido durante el Cuaternario (Foto Herminio).

Photo 1. Salic volcanism built the Teide, the highest peak in Spain, in the Pleistocene.

tiene una procedencia senegalesa (foto 2) y no habitan hoy día en los mares de Canarias. Son los *Strombus bubonius* Lamarck, *Harpa rosea* Lamarck, *Conus testudinarius* Bruguiere, *Vermetus adansoni* Daudín y el coral *Siderastraea radians* (Pallas), principalmente. Esta fauna simboliza en esencia la falta de invierno en un clima cálido. Sus otros componentes, numerosas *Patella*, *Thais haemastoma* (Linné), *Cantharus viverratus* (Kiener), principalmente, perduran aún en la actualidad.



Foto 2. Matas Blancas (Fuerteventura). Conglomerado marino con *Strombus bubonius* del Jandiense. La presencia en Canarias de este gasterópodo del Golfo de Guinea se interpreta como señal de un cambio climático relacionado con el interglacial Riss-Würm. Arriba detalle ampliado.

Photo 2. The climatic change of Senegalian influence is seen in the marine deposits with *Strombus bubonius* (Jardian transgression) which live today in the Gulf of Guinea (detail above).

Depósitos marinos muy fosilíferos del Plioceno inferior se extienden por el Sur de Lanzarote, Oeste y Sur de Fuerteventura y Noreste de Gran Canaria (Meco, 1977; Meco y Stearns, 1981). En general, están asociados a plataformas costeras desarrolladas durante la abrasión de los basaltos antiguos y aparecen cubiertos por basaltos recientes, dunas, aluviones y piedemontes.

El Cuaternario va a quedar entonces marcado por la naturaleza volcánica de las islas y por una situación geográfica que permitirá el registro de cambios climáticos con alternancia de predominios de influencia lusitánica, sahariana y senegalesa.

2. COLADAS Y PIROCLASTOS

2.1. El Pleistoceno inferior

A grandes rasgos, y según las dataciones radiométricas y el paleogeomagnetismo, durante el Pleistoceno inferior se construyeron la mayor parte de La Palma y Tenerife (Carracedo, 1980) y hubo también manifestaciones volcánicas en Lanzarote (Meco y Stearns, 1981) y en Gran Canaria. Las edades K/Ar de La Palma están comprendidas entre 1,5 y 0,7 m.a. en la zona Norte y Central de la isla. La actividad volcánica se prolongó un poco en los inicios del Pleistoceno medio (0,6 m.a.) en la parte Sur de la isla. En Tenerife surge durante el Pleistoceno inferior la Serie Cañadas, de carácter ácido (Fuster *et al.*, 1968), y comienzan las series traquítica, traquibasáltica y tercera basáltica cuyas emisiones se prolongarían durante el Pleistoceno medio y quizás en el superior, ocupando una gran extensión. Gran Canaria ve posiblemente prolongadas, a inicios del Pleistoceno, algunas manifestaciones volcánicas que tuvieron su apogeo en el Plioceno. Una de ellas cubre en Agaete depósitos marinos del Cuaternario antiguo. En Lanzarote, a finales del Pleistoceno inferior, se construye el Suroeste de la isla con el volcán de Montaña Roja, cuya edad K/Ar es 0,8 m.a. (Meco y Stearns, 1981).

2.2. El Pleistoceno medio

El volcanismo del Pleistoceno medio es muy importante en El Hierro y se prolongaría durante el Pleistoceno superior. Sus edades K/Ar están comprendidas entre 0,7 y 0,19 m.a. En Gran Canaria surgen los volcanes de Cardones y Arucas, con edades K/Ar de 0,5 y 0,3 m.a., respectivamente (Lientz y Schmincke, 1975). Entre las coladas tefríticas de este último hay un depósito marino. En Fuerteventura, los volcanes Montaña Roja y Montaña Blanca de Abajo están datados en 0,4 m.a. (Pomel, 1986). Finalmente, todo Lanzarote, excepto los extremos Norte y Sur, queda cubierta por basaltos cuyas emisiones se prolongarían en el Pleistoceno superior.

2.3. El Pleistoceno superior y el Holoceno

A finales del Pleistoceno superior y en el Holoceno vuelve a ser muy importante la actividad volcánica que se manifiesta en todas las islas, excepto en La Gomera y perdura aún, conociéndose, por lo menos, dieciséis erupciones históricas. La última, el volcán Teneguía, en La Palma, en 1971 (Hernández-Pacheco y Valls, 1982), sucede a varias que desde el siglo xv han aparecido cada vez más al Sur de la isla. En Tenerife se termina la construcción del Teide con emisiones ácidas, pero también aparecen basaltos en puntos dispersos por toda la isla, excepto en las Puntas de Anaga y Teno. Entre las erupciones históricas destacan las de Taoro, en el Valle de la Orotava, en 1430; las de Siete Fuentes, en 1704; Güímar, en 1705; Garachico, en 1706; Chahorra, en 1798, y Chinyero, en 1909.

En Gran Canaria, durante el Pleistoceno superior, se termina la Isleta y surge el volcán de Arinaga. Destacan las coladas que discurren por el valle de Agaete y la Caldera de Bandama. Se ha datado por termoluminiscencia en 0,1 m.a. (Pomelet *et al.*, 1985) una colada que arriba a la Playa del Hombre sobre depósitos marinos y por radiocarbón en 3.075 ± 50 B.P. (Nogales y Schmincke, 1969), otra de Montañón Negro, en el centro de la isla, y no se conocen emisiones de fecha histórica. Tampoco en Fuerteventura hay erupciones históricas conocidas. En el malpaís Grande y el Chico deben ser de finales del Pleistoceno superior y el malpaís de Bayuyo, en el Norte, del Holoceno, y serían de la misma época los malpaíses de El Hierro y el de La Corona, en el Norte de Lanzarote. Toman su aspecto actual

los islotes de Montaña Clara, Alegranza, La Graciosa y Lobos. En Lanzarote, las espectaculares erupciones de 1730 a 1736, seguidas de la de 1824, ocupan una extensión próxima a un tercio de la isla.

3. DEPOSITOS MARINOS

3.1. El Pleistoceno inferior o medio

En Agaete, al NO. de Gran Canaria, aparecen unos depósitos marinos descubiertos por Denizot, a unos 80 m de altura. Se trata de unos conglomerados con gran cantidad de algas melobesias y algunos moluscos marinos, entre los que abundan singularmente los *Glycymeris*. Lecoindre (1966) los asigna con ciertas reservas al Tirreniense I o Anfatiense, o bien al Tirreniense II u Ouljiense, considerando la existencia de una posible tectónica. Para Klug (1968) pertenecen al Pleistoceno inferior o quizá al Plioceno.

La fauna no es muy significativa, quizá su rasgo más notable es la presencia de *Pecten jacobaeus* (Linné). Todas las especies existían en el Plioceno y siguen existiendo en la actualidad en las Canarias; faltan los elementos exclusivos del Plioceno y también las *Patella*, que van a caracterizar por su abundancia a todos los depósitos marinos del Pleistoceno medio y superior, del Holoceno y al litoral de hoy. Desde el punto de vista climático, correspondería a una temperatura semejante a la actual. Los conglomerados están cubiertos, en la zona del cementerio, por una colada y seccionados por el valle, por cuyo fondo discurre una colada holocena. Todo ello induce a atribuirlos al Pleistoceno inferior o a inicios del Pleistoceno medio.

3.2. El Pleistoceno medio

Es Macau Villar (1960) quien describe por primera vez los depósitos marinos a unos 35 m de altura de la costa NE. de Gran Canaria, entre Punta Arucas y Punta Cebolla, atrapados por las lavas tefríticas del volcán de Arucas y cortados por el barranco de Cardones. Han sido citados posteriormente por Klug (1968), Hernández-Pacheco (1969) y Meco (1977, 1986, 1987). Lietz y Schmincke (1975) datan la colada de Arucas en $0,297-0,362 \pm 0,03$ m.a. por K/Ar, lo que los sitúa en el Pleistoceno medio. Su fauna se caracteriza por la presencia de *Nucella plessisi* Lecoindre, propia del Cuaternario de Marruecos, que se extingue en el Pleistoceno superior y por la abundancia de *Patella*. Su fauna indica un clima semejante al actual y carente de influencia senegalesas, así como también de influencias nórdicas marcadamente frías. Hay que señalar, para evitar confusiones, que los depósitos marinos a 65 m de altura de la localidad próxima de Bañaderos, en la zona del cementerio, descritos por Klug (1968) como cuaternarios con *Strombus bubonius* Lamarck, pertenecen al Plioceno inferior y contienen *Strombus cornatus* Defrance (Meco, 1977).

3.3. El Pleistoceno superior

Los depósitos marinos del Pleistoceno superior se pueden identificar en las Canarias con depósitos con *Strombus bubonius*. Sin embargo, continuas confusiones con depósitos pliocenos con *Strombus coronatus* (Crofts, 1967; Lecoindre, Tinkler y Richards, 1967; Klug, 1968) enturbian su comprensión. El estudio paleontológico y las dataciones radiométricas (Meco, 1977; Meco y Stearns, 1981) diferenciaron los depósitos del Plioceno inferior de los del Pleistoceno superior. Meco *et al.* (1986, 1987) crean el término Jandiense, de Jandía, en Fuerteventura, por considerar inaplicables en Canarias tanto la terminología mediterránea, fundamentalmente por la posición atlántica, latitud y lejanía, como las de la costa africana marroquí y mauritana, vecinas, pero muy diferentes en contenido faunístico, a más de otras consideraciones. Estos depósitos jandienses, cuya localidad tipo está en Las Playitas, en el Sureste de Fuerteventura, están siempre, excepto en la Isleta de Gran Canaria, que están a unos 12 m, a menos de 8 m sobre el nivel actual del mar y en muchas localidades son sólo visibles durante la marea baja. Su disposición es sensiblemente paralela a la línea de costa actual y aparece principalmente en el Noreste y Sur de Gran Canaria, Sureste de Lanzarote y de Fuerteventura, y en alguna localidad del Este de La Palma y del Oeste de Tenerife. Se trata de una arenisca de color claro y un conglomerado de clastos basálticos que la sobremonta, formando una berma antigua y que contienen, sobre todo en el nivel de tempestades, una fauna cuya cuarta parte en individuos

Las primeras dataciones del Jandiense se basan en un análisis radiocarbónico cuyo resultado es igual o mayor a 45.000 B.P. (Meco *et al.*, 1987) y en la datación por termoluminiscencia de la colada de la Playa del Hombre, en Gran Canaria, que cubre depósitos marinos presumiblemente jandienses, cuya edad es $94,6 \cdot 10^3 \pm 11 \cdot 10^3$ antes de 1980 (Pomel *et al.*, 1985). En Fuerteventura una colada del volcán Montaña Arena, datada por termoluminiscencia en menor de 51.000 años, alcanza una antigua playa en El Cotillo, cuyas conchas han sido datadas por radiocarbón en igual o mayor a 35.000 B.P. (Meco *et al.*, 1987). Probablemente, el Jandiense tuvo lugar a principios del Pleistoceno superior y tenga conexión con los depósitos «tirrenienses» del Mediterráneo.

3.4. El Holoceno

El Erbanense, de Erbania, antiguo nombre de Fuerteventura, ha sido creado por Meco *et al.* (1986, 1987) y tiene como localidad tipo La Jaqueta, en el Sur de la Isla. Está constituido por conglomerados, sólo visibles durante la marea baja, que contienen clastos de la arenisca y el conglomerado jandienses; esto es especialmente patente en la localidad de Las Playitas, y por una berma antigua. El mar erbanense talló un socave en los acantilados y labró una rasa costera en los conglomerados jandienses. El punto más alto correspondiente a la berma se encuentra a unos dos metros sobre la berma actual y existe una diferencia aproximada de medio metro entre las bermas jandiense y erbanense. Su altura es de 4-5 m sobre el presente M.S.L. y la fauna que contiene es igual que la actual de Canarias. Se caracteriza por la abundancia de *Cerithium vulgatum* Bruguiere, que constituyen los dos tercios de la población y por el menguamiento de las *Patella* y de las *Thais haemastoma* (Linné) (cuadro 1). La edad radiocarbónica sobre *Patella* de la berma de La Jaqueta ha resultado 1.400 ± 70 B.P. (GIF-7039). Otra datación por radiocarbón

Localidad	Pleistoceno inferior — AGAETE	Pleistoceno medio — COSTA DE ARUCAS	Pleistoceno superior — Jandiense — LAS PLAYITAS	Holoceno — Erbanense — LA JAQUETA
Número de ejemplares	Sin contar	4.412 - 2.427	1.237	2.287
Número de especies colectadas	~ 50	28 - 19	25	34
Glycymeris bimaculata	Numerosos	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Venus verrucosa	Numerosos	0,00 %	0,41 %	0,22 %
Pecten jacobaeus	Pocos	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Patella	0,00 %	22,91 %	41,66 %	55,77 %
Thais haemastoma	0,00 %	0,64 %	1,15 %	16,43 %
Vermetus	Muy pocos	1,50 %	2,72 %	2,85 %
Conus testudinarius	0,00 %	0,00 %	0,00 %	13,59 %
Strombus bubonius	0,00 %	0,00 %	0,00 %	6,17 %
Erosaria spurca	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,16 %
Conus mediterraneus	Frecuente	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Cerithium vulgatum	0,00 %	14,78 %	21,10 %	0,00 %
Monodonta	0,00 %	6,80 %	10,96 %	0,49 %
Columbella rustica	Pocos	0,77 %	1,40 %	0,00 %
TOTAL	—	47,40 % 78,99 %	95,87 %	91,47 %

Cuadro 1. Evolución de las faunas marinas en Canarias durante el Cuaternario (Meco, 1988). Las patelas se han considerado para el recuento como una sola especie. En la segunda muestra de Costa de Arucas se han eliminado los ejemplares menores de 5 mm.

Table 1. Evolution of marine fauna in the Canary Islands during the Quaternary (Meco, 1988).

en una muestra procedente de Corralejo, en el Norte de Fuerteventura, ha dado 3.640 ± 100 B.P. (GIF-5346). Estas fechas son más recientes que los 5.500 B.P. asignados al máximo de la última transgresión marina en la costa mauritana. Por otra parte, el contenido fósil del Erbanense muestra una clara influencia lusitánica y contrasta con el gran número de especies cálidas, tropicales, encontrándose durante el fin del Nouackchotiense en la costa del Sahara occidental.

4. ARENAS EOLICAS

4.1. El Pleistoceno superior/Holoceno

Petit-Maire *et al.* (1986, 1987) describen la alterñancia, en Fuerteventura, de niveles de tipo «árido» (depósitos eólicos con una potencia comprendida entre 0,5 m y más de 3 m), y de tipo «húmedo» (suelos arcillosos, gravas, conchas de moluscos, acumulaciones de nidos de himenópteros). Las conchas de moluscos, muy numerosas, pertenecen principalmente a las especies *Rumina decollata* (Linné) y *Hemycycla glasiana* (Suttleworth) y forman niveles siempre estratigráficamente precedidos por un nivel con nidos de *Anthophora*. Aunque estas especies son xerófilas su presencia implica, sin embargo, una pausa durable en los procesos eólicos-en la que se humedecen las dunas vivas y se colonizan por una vegetación frecuentada por esas especies, tal como se observa actualmente en los lugares más húmedos de la isla (Fig. 1).

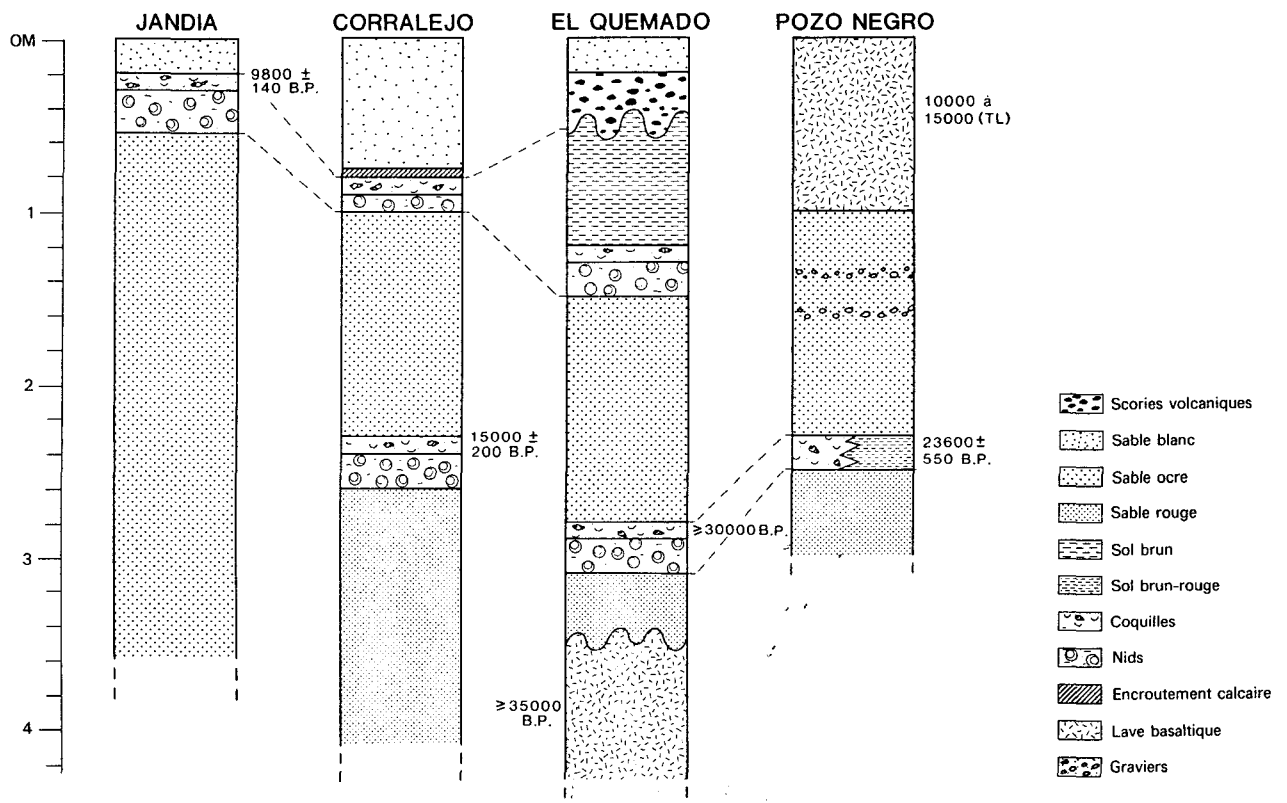


Fig. 1. Las dunas fósiles de Fuerteventura, según Petit-Maire, *et al.* (1986).

Fig. 1. Fossil dunes of Fuerteventura. After Petit-Marie *et al.* (1986).

El nivel de moluscos más superficial (Foto 3) ha sido datada en 9.800 ± 140 B.P. en Jandia (GIF-7033). Se corresponde con el suelo marrón arcilloso de El Quemado, en el Norte de la isla, el cual está fosilizado por las escorias del volcán Bayuyo cuya actividad es un poco anterior a las playas erbanenses de Corralejo. El siguiente nivel de moluscos, separado del precedente en Corralejo por un depósito de arenas eólicas de 1,30 m de potencia, está datado en 15.000 ± 200 B.P. (GIF-7032) y se relaciona quizá con el nivel de arroyada con guijos del Barranco de Pozo Negro, situado bajo la collada Grande, que discurre por el valle. Las arenas eólicas situadas entre estos dos niveles de moluscos son de color ocre y quizá se corresponden con las arenas ocre con gasterópodos continentales que en El Berrugo, en el Sur de Lanzarote, se sitúan entre los depósitos marinos jandiense y erbanense.

El tercer e inferior nivel con moluscos en El Quemado y en Pozo Negro están datados, respectivamente, en 23.600 ± 550 B.P. (GIF-7034) y 30.000 o más B.P. (GIF-7031) y está sobre una duna roja. En El Quemado la duna roja cubre una colada del volcán Montaña Arera datada por termoluminiscencia como posterior a 51.000 años, que



Foto 3. Istmo de La Pared, Jandía (Fuerteventura). Nidos de *Anthophora* en las capas finales de la duna ocre. Las conchas de moluscos inmediatamente encima datan de 9.800 B.P. e indican una pausa húmeda en el proceso árido (Foto Petit-Maire).

Photo 3. The level with Hymenoptera nests and terrestrial mollusc shells dated at 9.800 B.P. testifying to a cessation of eolian processes and to the fixation of the dunes by vegetation (Photo Petiti-Maire).

atrapa en El Cotillo depósitos de playa jandienses. Estos niveles con moluscos continentales que sobremontan la duna roja pueden ser contemporáneos de encostramientos calcáreos datados en 25.847 ± 560 B.P. y 19.406 ± 540 B.P. (Pomel, 1986) que afectan a la misma colada.

Las edades obtenidas para los niveles «húmedos» de Fuerteventura son perfectamente coherentes con los datos actualmente admitidos para la evolución climática del Sahara y sus márgenes. Según Rognon y Coude-Gausen (1987), las dunas formadas al fin del Pleistoceno superior en Fuerteventura tienen un origen litoral y han sido acumuladas por violentos vientos procedentes del sector Oeste y en condiciones muy áridas, y, sin embargo, en el Holoceno inferior se producen depósitos de limos con fuertes proporciones de polvo sahariano que indican un cambio importante en la circulación atmosférica causa de un período más húmedo.

Desde mediados del Holoceno a la actualidad (Petit-Maire *et al.*, 1986, 1987) se manifiestan nuevamente procesos eólicos que forman la acumulación de arenas blancas superficiales llamadas jables en las Canarias y situadas sobre depósitos marinos erbanenses. Los jables más desarrollados están en Maspalomas (Gran Canaria), Corralejo y Jandía (Fuerteventura) y en Famara (Lanzarote). Aunque evidentemente la formación de dunas se vería favorecida durante una regresión marina, los jables actuales están alimentados por continuos aportes de arenas marinas que quedan a descubierto en la bajamar. Este proceso continuado basta para explicar su formación.

5. DEPOSITOS FLUVIALES (TERRAZAS Y LLANURAS ALUVIALES)

Los depósitos aluviales de las Canarias apenas han sido estudiados (Criado, 1984). Los barrancos se muestran en la actualidad inactivos, aunque raras crecidas depositan miles de metros cúbicos de aluviones en muy poco tiempo. Las grandes incisiones en lavas cuaternarias parecen indicar una fase muy húmeda a principios del Pleistoceno inferior y a finales del Pleistoceno medio. El fondo de los barrancos está cubierto de aluviones recientes en sus tramos medios y desembocaduras. Durante el Pleistoceno superior, subárido, se produjeron notables derrubios en las laderas de los barrancos de las Canarias orientales y centrales de los que proceden los grandes rellenos aluviales, como los del Valle del Gran Rey en La Gomera y los de San Nicolás de Tolentino en Gran Canaria. En esta isla, los barrancos siguieron funcionando durante el Holoceno y aparecen importantes plataformas aluviales instaladas por delante de los aluviones más antiguos, como los del Barranco de Fataga y los de la zona de los Llanos de Juan Grande y Arianga. Los enormes derrubios de las vertientes pertenecen a épocas áridas, probablemente de finales del Pleistoceno medio los más antiguos y de principios del Pleistoceno superior los más modernos.

En ocasiones, productos volcánicos cerraron los valles y dieron lugar al relleno de antiguos barrancos que se colmataron de materiales arrastrados. Así ocurrió en la Vega Lagunera durante el Pleistoceno y probablemente también en la zona de Gáldar en Gran Canaria.

En las islas más orientales, Fuerteventura y Lanzarote, las condiciones áridas serían más acentuadas. Sus grandes valles adquirieron formas suaves con el relleno de fuertes espesores de derrubios y aluviones.

6. BIBLIOGRAFIA

- ABDEL-MONEM, A.; WATKINS, N. D., y GAST, P. W. (1971): Potassium-argon ages, volcanic stratigraphy, and geomagnetic polarity history of the Canary Islands: Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, and La Gomera. *American Journal of Science*, 271, pp. 490-521.
- ABDEL-MONEM, A.; WATKINS, N. D., y GAST, P. W. (1972): Potassium-argon ages, volcanic stratigraphy, and geomagnetic polarity history of the Canary Islands: Tenerife, La Palma, and Hierro. *American Journal of Science*, 272, pp. 805-825.
- CARRACEDO GÓMEZ, J. C. (1980): Geología, *In: Atlas básico de Canarias* (ed. Interinsular Canaria), Barcelona, pp. 17-27.
- CRiado, C. (1984): El relieve erosivo, *In: Geografía de Canarias* (Ed. Interinsular Canaria), Barcelona 1, pp. 106-142.
- CROFTS, R. (1967): Raised beaches and chronology in north west Fuerteventura, Canary Islands. *Quaternaria*, 9, pp. 247-260.
- FUSTER, J. M., CENDRERO, A.; GASTESI, P.; IBARROLA, E., y LÓPEZ RUIZ, J. (1968): *Geología y volcanología de las Islas Canarias. Fuerteventura* C.S.I.C. Madrid.
- FUSTER, J. M.; ARAÑA, V.; BRANDLE, J. L.; NAVARRO, M.; ALONSO, U., y APARICIO, A. (1968): *Geología y volcanología de las Islas Canarias. Tenerife*. C.S.I.C. Madrid.
- FUSTER, J. M.; HERNÁNDEZ SANTÍN, D., y SAGREDO, J. (1968): *Geología y volcanología de las Islas Canarias. Lanzarote*. C.S.I.C., Madrid.
- FUSTER, J. M.; HERNÁNDEZ-PACHECO, A., MUÑOZ, M.; RODRÍGUEZ BADIOLA, E., y GARCÍA CACHO, L. (1968): *Geología y volcanología de las Islas Canarias. Gran Canaria*. C.S.I.C., Madrid.
- HARTUNG, G. (1857): Die geologischen Verhältnisse der Inseln Lanzarote und Fuerteventura. Neue Denkschrift allgemeine Schweizer Gessellschaft für die gesam. *Naturwissenschaften*, 15, pp. 1-168.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, A. (1969): The Tahitites of Gran Canaria and Haunitization of their Inclusions. *Bulletin Volcanologique*, 33/3, pp. 701-728.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, A., y VALSS, M. C. (1982): The Historic Eruptions of La Palma Island (Canaries). *Arquipélago*, 3, pp. 83-94.
- KLUG, H. (1968): Morphologischen Studien auf den Kanarischen Inseln. Beiträge zur Küstenentwicklung und Talbindung auf einem vulkanischen archipel. *Geographische Institut Universität Kiel Schriften*, 24/3.
- LECOINTRE, G. (1966): Quelques remarques sur le Quaternaire marin de l'île de Gran Canaria. *Publicaciones Museo Arqueológico de Santa Cruz de Tenerife*, 2, pp. 165-177.
- LECOINTRE, G.; TINKLER, K. J., y RICHARDS, G. (1967): The marine Quaternary of the Canary Islands. *Academy of Natural Science of Philadelphia Proceedings*, 119, pp. 325-344.

- LIETZ, J., y SCHMINCKE, H. U. (1975): Miocene-Pliocene Sea-level changes and volcanic phases on Gran Canaria (Canary Islands) in the light of new K/Ar ages. *Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 18, pp. 213-239.
- MACAU VILAR, F. (1960): Contribución al estudio del Cuaternario de Gran Canaria. *Anuario de Estudios Atlánticos*, 6, pp. 117-132.
- MECO, J. (1977): *Paleontología de Canarias. Los Strombus neógenos y cuaternarios del Atlántico euroafricano (taxonomía, biostatigrafía y paleoecología)*. Cabildo Insular de Gran Canaria, Las Palmas.
- MECO, J. (1986): La fauna pre-jandiense y su evolución durante el Cuaternario superior de Canarias, *In Le Quaternaire recent des Iles Canaries* (ed., J. Meco y N. Petit-Maire). Las Palmas-Marseille, pp. 51-71.
- MECO, J.; POMEL, R. S.; AGUIRRE, E., y STEARNS, Ch. E. (1986): Depósitos marinos del Cuaternario reciente de Canarias, *In: Le Quaternaire recent des Iles Canaries* (ed. J. Meco y N. Petit-Maire), Las Palmas-Marseille, pp. 6-42.
- MECO, J.; POMEL, R. S.; AGUIRRE, E., y STEARNS, Ch. E. (1987): The Recent Marine Quaternary of the Canary Islands. *Trabajos sobre Neógeno Cuaternario*, 10, pp. 283-305.
- MECO, J., STEARNS, Ch. E. (1981): Emergent Littoral Deposits in the Eastern Canary Islands. *Quaternary Research*, 15, pp. 199-208.
- NOGALES, J., y SCGMINCKE, H. U. (1969): El pino enterrado en la Cañada de Las Arenas (Gran Canaria). *Cuadernos de Botánica Canaria*, 5, pp. 23-25.
- PETIT-MAIRE, N.; DELIBRIAS, G.; MECO, J.; POMEL, S., y ROSSO, J. C. (1986): Paléoclimatologie des Canaries orientales (Fuerteventura). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 303, Sér. II, 13, pp. 12141-1246.
- PETIT-MAIRE, N.; DELIBRIAS, G.; MECO, J.; POMEL, S., y ROSSO, J. C. (1986): Paléoclimats de l'île de Fuerteventura (Archipel Canarien). *Paleoecology of Africa*, 18, pp. 351-356.
- POMEL, R. S. (1986): *Morphologie volcanique et paléoclimatologie des Iles Canaries. Comparaison avec d'autres milieux volcaniques insulaires. Iles de la Mer Tyrrhenienne et de la Mer Egee, Ile de La Reunion*. These Doctorat d'Etat de Géographie, Université d'Aix-en-Provence.
- POMEL, R. S.; MIALLIER, D.; FAIN, J., SANZELLE, S., y MECO, J. (1985): El volcanismo del Pleistoceno superior en Gran Canaria. *Anuario de Estudios Atlánticos*, 31, pp. 627-648.
- ROGNON, P., y COUDE-GAUSSIN, G. (1987): Reconstitution paléoclimatique à partir des sédiments du Pleistocène supérieur et de l'Holocène du Nord de Fuerteventura (Canaries). *Zeitschrift für Geomorphologie N. F.*, 31/1, pp. 1-19.