

Martín González, E. (2009). 4. El legado paleontológico de nuestras islas: un patrimonio a conservar. En Afonso-Carrillo, J. (Ed.), *Misterios de la Gea: descifrando los enigmas ocultos en rocas, gases, agua y fuego*. pp. 99-124. Actas IV Semana Científica Telesforo Bravo. Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias. ISBN 978-84-613-4817-6.

4. El legado paleontológico de nuestras islas: un patrimonio a conservar

Esther Martín González

Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

Organismo Autónomo de Museos y Centros del Cabildo de Tenerife.

Los fósiles, algunas veces ocultos en la tierra, constituyen verdaderos enigmas, que al ser descifrados ayudan a comprender mejor la imagen actual de nuestro planeta. Creo sinceramente, que de ello era muy consciente Don Telesforo, cuando recorría incansablemente el territorio del Archipiélago Canario, observando la naturaleza, y dedicando siempre tiempo a rebuscar en canteras o dentro de cavidades volcánicas, obteniendo así un importante tesoro. El registro fósil de las islas Canarias es relativamente escaso y se encuentra de forma puntual, pero aún así, Don Telesforo descubrió en la ladera de Martiánez (Puerto de la Cruz) los restos fósiles (o subfósiles) de un lagarto y una rata gigantes (Gallotia goliath y Canariomys bravoii), y en las toscas de Fañabé los restos de tortugas terrestres de gran tamaño (Geochelone burchardi), especies que en un pasado más o menos próximo habitaron las islas. El patrimonio paleontológico (fósiles y yacimientos) de las islas Canarias constituye un importante legado natural, científico y cultural que debemos preservar, porque a partir del mismo podemos reconstruir la evolución de la gea y la biota de nuestro archipiélago. Con esta contribución escrita pretendo aportar mi granito de arena para dar a conocer el importante patrimonio paleontológico de nuestras islas, contribuyendo así a su conservación y protección.

La Paleontología y los fósiles

“La historia de la vida es larga y va extendiéndose a medida que la ciencia empuja sus inicios cada vez más atrás, en la profundidad de los

tiempos”. Así comienza el capítulo *Vida y Tiempo* de **El Libro de la Vida** (S.J. Gould, ed., 1993), una maravillosa y ricamente ilustrada obra científica, sobre la historia de los seres vivos que han habitado la Tierra, desde sus primigenios inicios hasta nuestros días. Hasta bien entrado el siglo XX, se pensaba que la vida había aparecido sobre la Tierra hace unos 500 millones de años, durante el periodo llamado Cámbrico; sin embargo, empezaron a encontrarse indicios de vida microscópica en formaciones rocosas de más de 3.500 millones de años de antigüedad. A lo largo de todo este tiempo, que para la escala temporal de los humanos se hace muy difícil de imaginar, han aparecido y extinguido numerosas formas de vida y especies, evolucionando desde formas más rudimentarias – que no simples – hacia formas más complejas, capaces de adaptarse a cualquier ambiente.

El estudio de la historia de la vida en el pasado tiene una ciencia propia, la **Paleontología** (de *Palios* = *antiguo*, *onto* = *ser* y *logos* = *ciencia*), que se ocupa del análisis e interpretación de los restos de esas formas de vida, los **fósiles**. Es una ciencia relativamente joven, aunque ya los pensadores clásicos recogían restos que algunos identificaron como organismos que vivieron antes que ellos, y otros como “*juegos o imitaciones de la naturaleza*”. En el siglo XVII, Nicolás Steno comenzó a vislumbrar con cierta claridad la verdadera naturaleza de los fósiles. Pero es durante el periodo de la Ilustración (siglos XVIII y XIX) cuando se ponen los cimientos de la actual paleontología, con los trabajos de Cuvier, Lyell, y, por supuesto, Darwin. Ya en los siglos XX y XXI, la paleontología ha pasado de ser una ciencia básicamente descriptiva, a nutrirse de numerosas disciplinas: química, ecología, biología celular, informática, etc., ampliando notablemente su campo de trabajo. Pero antes de entrar a explicar someramente algunas de las aplicaciones de la paleontología, debemos saber algo sobre los objetos de estudio, los fósiles.

Los **fósiles** son los restos o señales de la actividad de organismos que vivieron en épocas pasadas. A pesar de lo que la mayoría de la gente piensa, los restos fósiles no son sólo aquellas partes duras petrificadas (huesos o conchas), sino que también se consideran como fósiles sus restos sin alterar: moldes, bioconstrucciones, o las huellas de la actividad que han dejado en diferentes sustratos sedimentarios u orgánicos (morada, reposo, alimentación, depredación, etc.).

A partir del estudio de esos restos o vestigios de las especies del pasado, la paleontología tiene como principal objetivo la reconstrucción de los organismos del pasado, pero no sólo de las partes esqueléticas, sino también de sus partes anatómicas blandas, considerando como principio básico el funcionamiento de las formas vivas actuales. Es decir, a partir de sólo los restos óseos desarticulados de la especie de rata gigante de Gran Canaria (*Canariomys tamarani*), aplicando los conocimientos presentes sobre cómo se ensambla el esqueleto de los roedores actuales, podemos

reconstruir la forma de la rata gigante (López Jurado & López Martínez, 1987).



Fig. 1. Conchas del gasterópodo marino *Strombus bubonius* del yacimiento de Matas Blancas, Fuerteventura (arriba), y nidos fósiles de himenópteros (“antoforas”) del depósito dunar fósil de Timbaiba, Lanzarote (abajo).

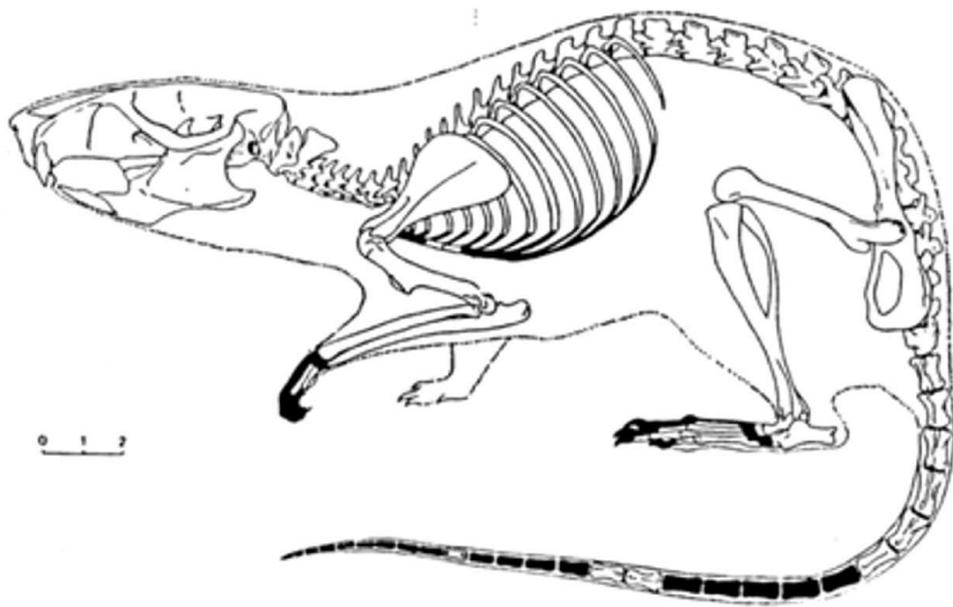


Fig. 2. Reconstrucción del roedor extinto *Canariomys bravoii* a partir de los restos esqueléticos fósiles (adaptado de López Martínez & López Jurado, 1987).

Otros objetivos de la ciencia paleontológica consisten en interpretar cómo han cambiado los organismos a lo largo del tiempo para adaptarse a nuevos ambientes (evolución), conocer los ancestros a partir de los cuales se han originado (filogenia); establecer cómo vivían y cómo se relacionaban con su entorno (paleoecología), saber cómo se distribuían o de dónde procedían (paleobiogeografía). Además, analizando las rocas donde se han depositado o datándolos podemos distribuir los fósiles en el tiempo, y correlacionar una región geográfica con otra (bioestratigrafía); y observando las señales que presentan los fósiles (redondeamiento, erosión, descamación, etc.) podemos reconstruir lo que ocurrió desde que se produjo la muerte del organismo hasta que encontramos sus restos, es decir, el proceso de fosilización (tafonomía).

En consecuencia, la paleontología ofrece herramientas para entender la biodiversidad actual, al menos aquella sobre la que no ha intervenido el hombre, y su distribución. De cara al futuro nos puede ayudar a establecer qué especies son las que tienen mayor riesgo de desaparecer, por ejemplo, debido a previsibles cambios climáticos.

La investigación paleontológica en Canarias

En Canarias se conocen fósiles y subfósiles de todos los grupos de vertebrados, excepto los anfibios, que han sido introducidos después de la llegada de los europeos. Quizás sea el grupo de los peces el menos estudiado a nivel paleontológico, centrándose su investigación en los restos asociados a yacimientos arqueológicos. El registro fósil de los vertebrados de las islas se extiende desde el Mioceno hasta prácticamente la llegada del hombre a Canarias, aunque de forma bastante puntual e intermitente.

Por su parte, el estudio paleontológico de los invertebrados, tanto marinos como terrestres, se ha enfocado sobre todo a los moluscos, debido a su gran abundancia y buena conservación en la mayoría de los yacimientos. Al contrario que con los vertebrados, el registro fósil de los invertebrados se distancia un poco más en el tiempo. Los fósiles más antiguos que se conocen en Canarias se encuentran en los materiales del complejo basal de Fuerteventura, representados por algas fósiles, bivalvos pelágicos, equinodermos y foraminíferos, así como por ejemplares de *Partschiceras* cf. *whiteavesi*, cefalópodo perteneciente al mítico grupo de los ammonites, que dominaron los mares de la era Mesozoica (hace entre 250 y 65 millones de años). No obstante, los fósiles pertenecientes a esta época están muy alterados y su estudio es muy complejo, por lo que la investigación paleontológica referida a invertebrados en Canarias, se ha centrado en los yacimientos del Neógeno (Mioceno y Plioceno) y Cuaternario (Pleistoceno y Holoceno).



Fig. 3. Sedimentos del Mesozoico en la localidad de Ajuj (Fuerteventura), formados en el fondo del mar.

Un grupo de fósiles muy raro en Canarias son las plantas, ya que la naturaleza volcánica de las islas no favorece su formación. A pesar de ello, en ocasiones aparecen troncos, hojas, frutos y otros restos vegetales entre los materiales volcánicos.

Sería muy engorroso detallar cada uno de los trabajos o publicaciones realizadas sobre las diferentes especies fósiles halladas en el archipiélago canario, además de que no es el objeto de esta contribución. De modo que he querido estructurar este trabajo en una serie de subapartados relacionados con los principales tipos de yacimientos paleontológicos de Canarias y con los fósiles que se pueden observar en ellos.

Tortugas y aves grandes, tobas y calcarenitas

Los fósiles de vertebrados más antiguos que se conocen en las islas son las tortugas terrestres gigantes del Mio-Plioceno y Pleistoceno, y las aves de gran tamaño del escarpe de Famara en Lanzarote. Estas especies se encuentran en tobas (piroclásticos pumíticos) y en calcarenitas (arenas muy consolidadas), una tipología de yacimientos paleontológicos muy complicada de trabajar debido a su gran consistencia y mala conservación.

Los fósiles de tortugas terrestres gigantes de las islas Canarias son conocidos desde principios del siglo pasado, cuando se hallaron algunos restos en una cantera de la zona de Adeje (Tenerife), que fueron identificados por Oscar Burchard como quelonios, y posteriormente descritos por Ahl (1926). Estas tortugas, pertenecientes al género *Geochelone*, son similares a las que viven actualmente en otras islas oceánicas (Galápagos, Madagascar, Seychelles o Aldabra), y llegaron a estar ampliamente distribuidas en el archipiélago canario, hallándose restos en Tenerife (*Geochelone burchardi*), Gran Canaria (*G. vulcanica*), Fuerteventura y Lanzarote (*Geochelone* sp. 1 y sp. 2). Los fósiles de Tenerife se han encontrado en materiales pumíticos (tobas) datados en el Pleistoceno (Bravo & Coello, 1975), y consisten en restos óseos, caparazón y huevos, todos muy alterados por las condiciones ambientales en el momento de la formación de los yacimientos. En Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote la mayoría de los fósiles hallados corresponden a huevos, incluso nidos parcialmente completos, en depósitos de arenas consolidadas (calcarenitas) de edad mio-pliocena (Hutterer *et al.*, 1997). Una comparación de las medidas de los restos óseos encontrados con otras especies actuales y extintas de *Geochelone* han estimado que la longitud de los caparazones de *G. vulcanica* y *G. burchardi* sería de 61 cm y entre 65 y 94 cm, respectivamente.



Fig. 4. Fémur (arriba) y pelvis (abajo) de la tortuga fósil *Geochelone burchardi* de Tenerife, bastante bien conservados. Foto Rosa Abreu López.

La ausencia de material esquelético en la mayoría de las islas ha hecho que la identificación de las diferentes especies se haya basado también en el tamaño de los huevos. De esta manera, Hutterer *et al.* (1997) han estimado que las tortugas de Fuerteventura podrían estar más relacionadas con las de Gran Canaria, mientras que las de Lanzarote – con huevos de menor tamaño – constituirían un grupo aparte, más relacionado con las tortugas fósiles del norte de África (*G. sulcata* y *G. pardalis*). Una hipotética colonización y evolución de estos reptiles, según estos mismos autores, se habría producido desde las islas orientales hacia Gran Canaria y Tenerife, aumentando su tamaño corporal a medida que avanzaban. El gran tamaño de las tortugas terrestres de Canarias no es el único caso de gigantismo que se da entre la fauna insular, como veremos a continuación. La ausencia de depredadores y la abundancia de recursos alimenticios en un medio insular, son factores que favorecen la tendencia evolutiva hacia el aumento de tamaño en las especies que colonizan nuevos espacios insulares, tal y como se puede observar en varios archipiélagos oceánicos (por ejemplo, tortugas e iguanas de Galápagos). Las causas que condujeron a la extinción de estos grandes quelonios, mucho antes de la llegada del hombre a las islas, no están nada claras, aunque se ha propuesto que quizás estuviera relacionada con la actividad volcánica que habría arrasado sus áreas de cría (Rothe & Klemmer, 1991).

En el norte de Lanzarote, en diferentes puntos del acantilado de Famara, se localiza un nivel de calcarenitas (arenas consolidadas) de edad miocena (entre 9 y 6 millones de años), en el que se han encontrado restos óseos y de huevos de aves de gran tamaño. Los primeros restos fueron colectados por Don Telesforo Bravo en 1953, e inicialmente fueron asignados a aves de dos grupos de ratites: unas pertenecientes al género *Struthio*, como los avestruces actuales, y otras emparentadas con las *Aepyornis* o aves elefantes, coexistiendo ambos géneros en la isla (Sauer & Rothe, 1972). Esta idea venía a refrendar la teoría de algunos científicos que defendían el origen continental de las islas orientales (Lanzarote y Fuerteventura), explicando de esta manera cómo pudieron llegar esas especies hasta las islas.

Posteriormente, García-Talavera (1990), con el análisis de nuevos restos, postuló la hipótesis de que se trataría de aves marinas de gran envergadura del orden extinto Odontopterygiformes, a las que no les sería difícil recorrer la corta distancia que separa las islas orientales de las costas africanas, y que estaría más en concordancia con las diferentes teorías aceptadas sobre el origen oceánico de nuestro archipiélago.

También en el yacimiento del Mioceno de Lanzarote ha aparecido el único fósil de serpiente de Canarias, un fragmento de vértebra de apenas 5 mm, del que sólo se ha podido saber su pertenencia a una especie de la familia de las boas (Boidae) (Barahona *et al.*, 1998). Su presencia en este

yacimiento es una incógnita, pero es posible que fuera depredada por las aves fósiles mencionadas anteriormente.

Vertebrados y tubos volcánicos

En islas de origen volcánico, los tubos volcánicos actúan como verdaderas trampas naturales, en donde se concentran y preservan los fósiles de reptiles, aves y mamíferos que vivieron en épocas pretéritas en las islas, por lo que constituyen una de las principales fuentes de información paleontológica en ecosistemas volcánicos (Castillo *et al.*, 1996). En los tubos volcánicos se ha encontrado la mayoría de las especies extintas de vertebrados que se conocen en el archipiélago canario, y algunos restos fósiles de especies que viven actualmente en las islas.

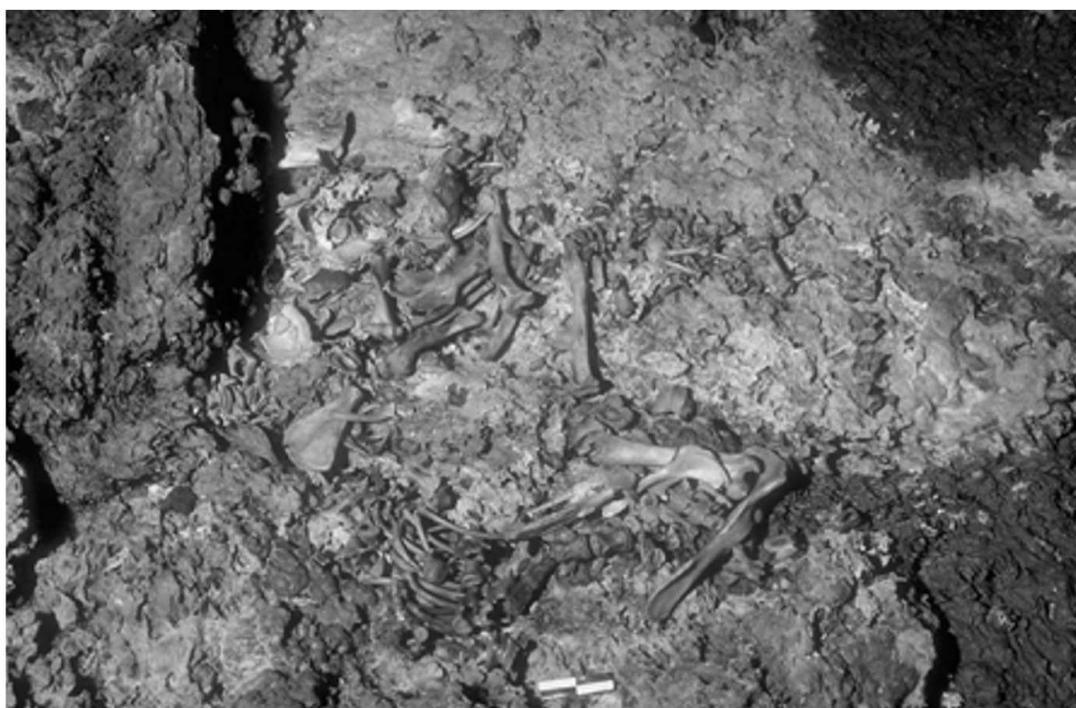


Fig. 5. Restos óseos de la rata gigante *Canariomys bravoii* sobre la superficie volcánica de la Cueva del Viento (Tenerife). Foto Sergio Socorro.

Don Telesforo fue el primero que descubrió fósiles de grandes lagartos en las pequeñas oquedades de la Ladera de Martiánez, y que posteriormente sirvieron para realizar la descripción de la especie de lagarto gigante *Gallotia goliath* (Mertens, 1942). La mayor parte de los restos fósiles de estos lagartos aparecen concentrados dentro de cavidades volcánicas – por ejemplo, se han encontrado restos en 16 tubos de El Hierro (Castillo *et al.*, 2001a) - y en menor proporción en formaciones sedimentarias superficiales

como derrubios y depósitos de barranco. En ciertas ocasiones, los restos de lagartos gigantes han aparecido en un contexto arqueológico, como en los concheros y sedimentos de cuevas-habitación.



Fig. 6. Cráneo reconstruido del lagarto gigante de Tenerife *Gallotia goliath*.

Los lagartos de la especie *Gallotia goliath* ya están extintos en Canarias, pero siguen existiendo formas gigantes de menores dimensiones que la anterior, que se encuentran en lugares abruptos y aislados. Es el caso del lagarto gigante de El Hierro (*G. simonyi*), con una población natural restringida a las estribaciones del Risco de Tibataje; el de La Gomera (*G. bravoana*) en el Risco de La Mérica; y el lagarto canario moteado (*G. intermedia*), cuyas poblaciones se encuentran en las zonas más inaccesibles del acantilado de Los Gigantes y de la Montaña de Guaza (Arona). La presión ejercida por la acción del hombre sobre los hábitats y por los depredadores introducidos, ha causado una reducción en la talla de estos reptiles, fenómeno que se ha constatado en diversos archipiélagos. Aún hoy, y después de muchos estudios morfológicos, anatómicos y genéticos, sigue existiendo controversia acerca del número de especies de lagartos gigantes que existieron en un pasado más o menos reciente, y su relación con las actuales formas gigantes.

Otras especies fósiles de la fauna extinta de las islas Canarias, que aparecen conservadas en tubos volcánicos, son los roedores. Entre ellos se encuentran dos ratas de grandes dimensiones del género *Canariomys*, que

podían llegar a medir hasta 30 cm (sin la cola) y pesar más de un kilogramo, con una constitución ósea bastante robusta. En Tenerife se distribuía ampliamente *C. bravoii* (Crusafont-Pairó & Petter, 1964) cuyos restos aparecen frecuentemente en la mayoría de las cavidades volcánicas de la isla, desde Anaga hasta Teno, y desde el nivel del mar hasta Las Cañadas. En Gran Canaria, mientras, se encontraría *C. tamarani*, aunque se conoce muy poco sobre su distribución (López Martínez & López Jurado, 1987). El análisis de sus características anatómicas indica que la rata de Gran Canaria era de hábitos cavadores, estando muy ligada al suelo, mientras que la de Tenerife era una especie más trepadora. Al igual que ocurrió con los grandes lagartos, la llegada de especies invasoras, como las ratas (*Rattus*) y los gatos, debieron tener efectos drásticos sobre las poblaciones de ratas gigantes, conduciendo a su total desaparición. A ello habría que sumar, aunque probablemente de manera secundaria, que tanto lagartos como ratas, fueron una eficaz fuente de proteínas para los primeros pobladores de las islas, tal y como queda de manifiesto al aparecer sus restos en yacimientos arqueológicos (López-Jurado & López-Martínez, 1987).

Otra especie cuyos restos también han aparecido en tubos volcánicos es *Malpaisomys insularis*, un roedor algo más pequeño que las ratas actuales, que se distribuía ampliamente en Fuerteventura y Lanzarote (Hutterer *et al.*, 1988). Parece ser que sus características anatómicas (longitud de las extremidades) indican que estaba adaptado a moverse en zonas de malpaíses, de ahí su nombre genérico. El ratón del malpaís es una de las especies más abundantes del yacimiento paleontológico de la Cueva del Llano (Fuerteventura), un tubo volcánico parcialmente ocupado por un relleno sedimentario, donde se ha conservado un extraordinario depósito de fósiles de vertebrados. Su origen es escatológico, es decir, producido por la acumulación de egagrópilas (regurgitaciones de aves rapaces) durante un largo periodo de tiempo, en este caso originado por una lechuza (Castillo *et al.*, 2001b). En este depósito sedimentario también se han encontrado restos fósiles de otras especies: la lisa majorera (*Chalcides simonyi*), el perenquén mauritano (*Tarentola angustimentalis*), la musaraña canaria (*Crocidura canariensis*), o la codorniz extinta *Coturnix gomerae*. La aparición de restos de ratones (*Mus musculus*) y ratas (*Rattus* sp.) en los últimos niveles de este depósito, especies relacionadas con la llegada del hombre a las islas, coincide con la disminución de los fósiles de *Malpaisomys*, lo cual parece indicar que su extinción pudo deberse a la presencia de estas especies introducidas, probablemente originada por la transmisión de parásitos o enfermedades infecciosas.

Por último, entre las aves también existen ejemplos de especies cuyos restos fósiles han aparecido en cavidades volcánicas. Es el caso de la pardela del malpaís (*Puffinus olsoni*), que se encuentran en cuevas y grietas

de los malpaíses de Fuerteventura y Lanzarote, y cuya extinción parece ser bastante reciente, ya que también aparece asociada a yacimientos arqueológicos con claros indicios de haber sido consumida por los aborígenes (Rando & Alcover, 2008). Otro caso de extinción tardía y con indicios de ornitofagia, es el de la codorniz canaria (*Coturnix gomeræ*), una



Fig. 7. Relleno sedimentario del tubo volcánico de la Cueva del Llano (Fuerteventura), señalado por el paleontólogo Francisco García-Talavera, donde aparecen restos de varias especies de vertebrados. Foto Mercedes Martín Oval.

especie de hábitos no voladores, que fue descrita a partir de restos hallados en la sima volcánica del Bujero del Silo (La Gomera), pero que parece haber habitado en casi todas las islas (Jaume *et al.*, 1993).

Entre las aves más pequeñas, los passeriformes, se conocen dos casos de especies extintas: el verderón de Trías (*Carduelis triasi*), cuyos restos aparecieron en la Cueva de los Murciélagos (La Palma) (Alcover & Florit, 1987); y el escribano patilargo (*Emberiza alcoveri*), cuyos restos óseos fueron hallados en un ramal de la Cueva del Viento de Tenerife (Rando *et al.*, 1999). Ambas tenían ciertas características óseas, como pueden ser alas cortas, que indicarían hábitos poco voladores, lo cual haría que estas especies fueran muy vulnerables a los depredadores introducidos (p. e. gatos y ratas).

En el archipiélago canario también se han producido extinciones locales que nos indican que algunas especies que en la actualidad viven en nuestro territorio tuvieron una distribución diferente en el pasado, quedando reflejadas también en restos encontrados en los yacimientos paleontológicos formados en tubos volcánicos. Es el caso, por ejemplo, de los restos de grajas (*Phyrrhacorax phyrrhacorax*) de Tenerife y La Gomera, especie que se encuentra restringida actualmente a La Palma; o de la hubara (*Chlamydotis undulata*) en Tenerife, especie propia de los hábitats esteparios de Fuerteventura y Lanzarote.

Por tanto, los tubos volcánicos de las islas Canarias constituyen verdaderos reservorios de información paleontológica, ofreciéndonos un amplio registro de la fauna de vertebrados que habitaron en épocas pasadas este archipiélago.

Arenas, caracoles y pardelas

Otro de los depósitos sedimentarios terrestres de gran importancia para la investigación paleontológica en las islas Canarias son las dunas. Estas pueden ser de dos tipos: las antiguas, pertenecientes al Plioceno y Cuaternario, que se encuentran cementadas por caliche, y las actuales, que están en continuo movimiento. Evidentemente, desde el punto de vista paleontológico nos importan las primeras, las consolidadas, que se encuentran en prácticamente todas las islas. Los depósitos dunares pueden comportarse como auténticos cementerios de fauna, tanto vertebrada como invertebrada, favoreciendo la conservación de sus restos al ser enterrados rápidamente en un ambiente más o menos árido. Los fósiles, tanto conchas y huesos, como icnitas de invertebrados (huellas), son muy abundantes en las dunas, sobre todo en las del Pleistoceno.



Fig. 8. Restos de conchas, en buen estado de conservación, de varias especies de gasterópodos terrestres de la duna de la Punta de la Laja (Bajamar, Tenerife). Foto Alberto Martín Rodríguez.

En las islas existen varias formaciones dunares que por su significación paleontológica no podemos dejar de nombrar. Algunas especies fósiles de gasterópodos terrestres nuevos para la ciencia han aparecido en paquetes de arenas consolidadas (calcarenitas) pertenecientes al periodo Mio-Plioceno. En Gran Canaria, en el yacimiento denominado Hornos de la Cal (Jinámar) se han descrito cuatro nuevas especies fósiles del género *Canariella* (Hutterer & Groh, 2008), un género endémico de Canarias. Curiosamente, este género, que sí está representado en el resto de las islas, no se había observado hasta ahora en Gran Canaria, por lo que debió extinguirse en esta isla hacia finales del Plioceno por causas totalmente desconocidas. Otros depósitos de arenas consolidadas del Mioceno y Plioceno que han proporcionado especies fósiles son el yacimiento de Barranco de los Molinos (Fuerteventura), en la misma ubicación donde, como ya se señaló anteriormente, aparecieron restos de huevos de tortugas terrestres, y se encontraron conchas fósiles de una babosa extinta, *Parmacella parvula* (Hutterer, 1990); o el yacimiento de Órzola (Lanzarote), en el que se describieron siete especies de gasterópodos terrestres pertenecientes a diferentes géneros: *Theba*, *Canariella*, *Leptaxis*, etc. (Gittenberger & Ripken, 1985).

Las canteras de extracción de arenas desarrolladas sobre extensos depósitos de arenas eólicas han permitido encontrar nuevos fósiles de gasterópodos terrestres al dejar al descubierto importantes paquetes de arenas estratificadas. Es el caso de las especies *Theba costillae* de la Montaña de la Costilla (cerca de Lajares, en Fuerteventura), o *Napaeus lajaensis*, en la duna de Mancha de La Laja (Bajamar, Tenerife) (Castillo *et al.*, 2006).

Pero las dunas no sólo son reservorios de nuevas especies para la ciencia. La enorme riqueza de conchas de gasterópodos y nidos de insectos de las dunas pleistocenas de La Graciosa y Lanzarote, que recubren extensas superficies de las islas, han permitido realizar estudios sobre las variaciones evolutivas en el tamaño y abundancia de diferentes especies durante el Cuaternario, así como análisis sobre los mecanismos de formación de las concentraciones de conchas y su modo de conservación (Yanes *et al.*, 2005).

En las formaciones dunares fosilizadas también se encuentran los conocidos vulgarmente como “nidos de antófora”, que en realidad pertenecen a diferentes familias de Himenópteros y Coleópteros (Genise &



Fig. 9. Formaciones erosivas, donde se observan restos de conchas de gasterópodos terrestres y nidos de himenópteros fosilizados, en el yacimiento dunar de Timbaiba (Lanzarote).

Edwards, 2003). Son unas estructuras en forma de dedal y de unos pocos centímetros de tamaño que se concentran de forma abundante en las dunas, y representan huellas de actividad de los insectos. Su presencia en estas formaciones sedimentarias parece estar relacionada con épocas de mayor humedad, durante las cuales se produce una mayor abundancia de vegetación y, por ende, de insectos.

Las dunas no sólo albergan fósiles de invertebrados. Walker *et al.* (1990) hallaron en la zona conocida como Huesos del Caballo (Jandía) una nueva especie de pardela extinta, *Puffinus holeae*. Enterrados en la arena de la península de Jandía, donde excavaban las huras, se encontraron restos óseos (incluso de pollos) y huevos, pertenecientes a una colonia de nidificación, que al ser enterrada en un medio seco se ha conservado en excelentes condiciones. Su extinción parece estar relacionada con cambios en las condiciones climáticas que produjeron un descenso de la productividad marina, por tanto, de los recursos alimenticios de esta especie. Asociados a los restos de la pardela de la arena, aparecen otros huesos de vertebrados (ratón del malpaís, musarañas, perenquenes o lisas).

Pero las formaciones dunares no sólo proporcionan información paleobiológica y paleoecológica. Entre las capas de arenas que forman las dunas se intercalan paleosuelos (suelos fosilizados), que nos indican épocas de mayor pluviosidad. De ahí que el estudio detallado de las formaciones dunares antiguas nos permita reconstruir la historia paleoclimatológica del archipiélago canario, es decir, las fluctuaciones de periodos áridos y húmedos, así como los regímenes de viento. Según Ortiz *et al.* (2006), en las islas orientales se han producido al menos ocho fluctuaciones climáticas durante los últimos 50 mil años, datos que se sincronizan con los cambios climáticos observados en el norte de África durante este periodo de tiempo.

Callaos y conchas

Los cambios acontecidos en el clima a nivel mundial durante los últimos millones de años han quedado también reflejados en nuestro archipiélago, como ya hemos mencionado en apartados anteriores. Las oscilaciones climáticas globales han producido cambios en el nivel de mar, con episodios regresivos (descensos del nivel del mar en épocas más frías) y transgresivos (elevación, durante etapas más cálidas). En las islas se han encontrado numerosos yacimientos paleontológicos originados por los cambios del nivel del mar (movimientos eustáticos) en el pasado, las conocidas como playas levantadas. Entre los materiales sedimentarios de estos depósitos se encuentran los restos fósiles de organismos marinos, principalmente, moluscos y algas calcáreas, que serán distintas según las condiciones ambientales predominantes en cada momento.

Al igual que ocurre con los yacimientos terrestres, la mayoría de las playas levantadas que se conocen en el archipiélago canario se localizan en las islas orientales (Fuerteventura, Lanzarote e islotes, y Gran Canaria), aunque también hay numerosos ejemplos en Tenerife, y más escasos en La Palma, La Gomera y El Hierro, donde aparecen como enclaves muy localizados y de escasas dimensiones (García Talavera *et al.*, 1989). Los yacimientos más antiguos, los pertenecientes al Mio-Plioceno, se localizan generalmente a bastantes metros sobre el nivel del mar actual, llegando incluso a los aproximadamente 120 m de la localidad paleontológica de “Tinoca”, en las proximidades de Las Palmas de Gran Canaria. Esta altitud no se explica por los movimientos eustáticos del nivel del mar, sino porque los bloques insulares han experimentado ascensos y descensos debido a movimientos tectónicos. Por el contrario, los yacimientos pertenecientes al Cuaternario se suelen localizar entre los +1 y +4 m snm, si bien en ocasiones pueden aparecer a mayores altitudes, por ejemplo, el yacimiento de la Punta de Arucas en Gran Canaria, a +35 m (Meco *et al.*, 2002). En Lanzarote y Fuerteventura se han podido detectar hasta seis terrazas o playas levantadas pertenecientes al Cuaternario, que se localizan entre los +2 y +18 m snm actual, con una edad entre los 430.000 y los 3.000 años (Zazo *et al.*, 2002).

El estudio integral de sus características estratigráficas, sedimentológicas y de las asociaciones fósiles, nos permite reconstruir los cambios ocurridos en los ecosistemas costeros de las islas a lo largo de los últimos 6-7 millones de años. Los fósiles que se hallan en las playas levantadas del periodo Mio-Plioceno son diferentes de los existentes en estos momentos, mientras que la mayor parte de las especies que habitaron nuestras costas durante el Pleistoceno, siguen viviendo hoy en día en nuestras aguas. Son precisamente las especies marinas que se han extinguido en Canarias las que interesan a los paleontólogos, pues nos dan información sobre cómo era el ambiente que les permitió vivir en estas aguas.

De forma general, las especies que aparecen en los yacimientos mio-pleiocénicos (*Strombus coronatus*, *Crassostrea cuccullata*, *Nerita emiliana*), y algunas de las que aparecen en los del Cuaternario (*Strombus bubonius*), indican un clima más cálido que el actual de Canarias, puesto que pertenecen a géneros de aguas de clima ecuatorial como las del Golfo de Guinea o el Caribe (García-Talavera *et al.*, 1978; Meco & Petit-Maire, 1986). Un ascenso de la temperatura global del planeta, que produjo también un aumento de la temperatura del mar y cambios en las corrientes oceánicas, permitió a esas especies migrar a latitudes más templadas, incrementado notablemente su área de distribución.

Asimismo, los datos prueban que en el pasado existió una gran variedad de fondos marinos: rocosos, arenosos, mixtos, etc. Por ejemplo, en el yacimiento mio-pleiocénico de la Playa del Valle (oeste de Fuerteventura)

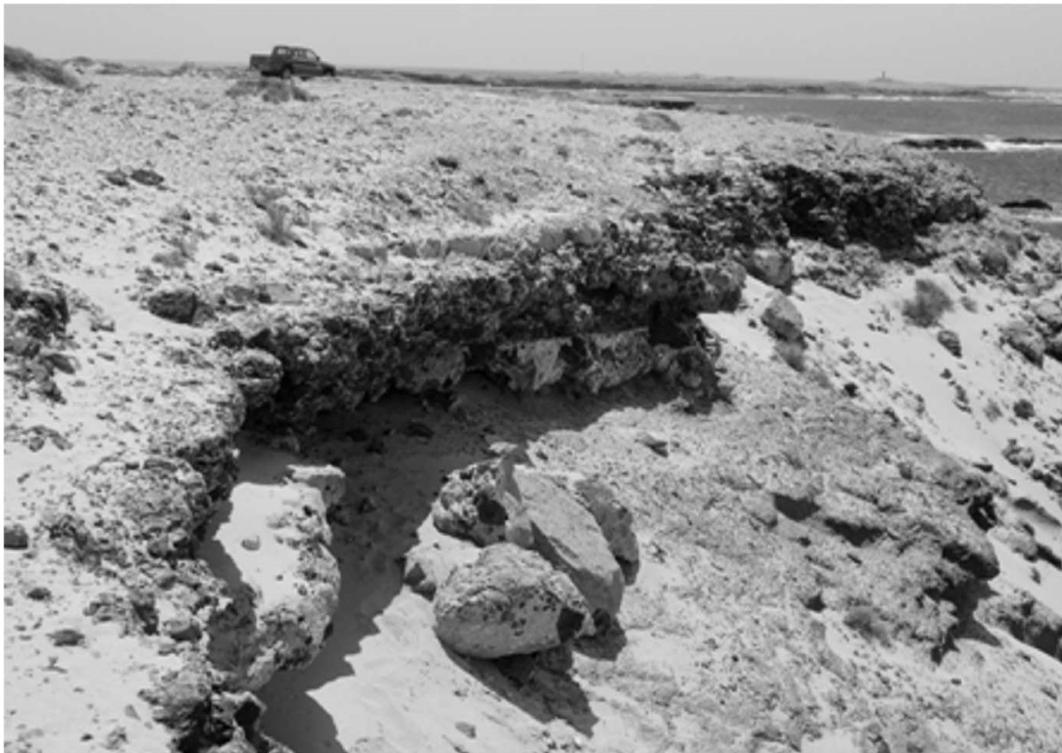


Fig. 10. Playa levantada de El Corralito (Fuerteventura), de edad pliocena, donde se encuentran restos de varias especies de moluscos y algas calcáreas. Foto Alberto Martín Rodríguez.



Fig. 11. Restos de conchas de la especie *Crassostrea cucullata* y *Patella ambroggii* en el yacimiento plioceno de Playa del Valle, costa oeste de Fuerteventura. Foto Alberto Martín Rodríguez.



Fig. 12. Restos de la concha del gasterópodo *Strombus coronatus* y moldes de otras especies de moluscos del yacimiento plioceno de Los Corralitos (Fuerteventura). Foto Alberto Martín Rodríguez.

se pueden observar todos los ambientes de playa, desde el más profundo al más somero (Martín González *et al.*, 2001). Su secuencia estratigráfica comienza con varios niveles de callaos, formados en los ambientes de mayor energía de la playa, y en la parte alta se observa un nivel de arenas que podría haberse formado en un ambiente de “laguna”, similar al que se observa actualmente en las playas de Sotavento.

Coladas y plantas

Son pocos los fósiles vegetales hallados en Canarias. En su mayoría se trata de troncos fosilizados y moldes de los mismos, así como impresiones de hojas, semillas y ramas. Los fósiles terrestres más antiguos que se conocen en el archipiélago (13 millones de años) pertenecen a vegetales de un yacimiento de tobas cineríticas que afloran en el suroeste de Gran Canaria (García-Talavera *et al.*, 1995). También en esta isla han aparecido restos en los aglomerados del complejo Roque Nublo (datados en torno a los 4-5 millones de años), así como en los materiales volcánicos de la Serie I de Anaga (Tenerife) y Bco. de Santiago (La Gomera).



Fig. 13. Molde de una hoja, que a juzgar por su tamaño, podría ser de viñátigo de un yacimiento de Los Realejos (Tenerife). Foto Rosa Abreu López.

García-Talavera *et al.* (1995) señalaron que en las canteras de coladas piroclásticas pumíticas (tobas blancas) del sur de Tenerife datadas en el Pleistoceno superior, las cuales también quedaron al descubierto durante las excavaciones de cimentación de obras, aparecieron moldes de troncos, maderas carbonizadas e impresiones de piñas de pino canario.

Otros yacimientos de fósiles de vegetales están asociados a manantiales de agua caliente carbonatada, que al salir al exterior experimentaron un proceso de precipitación al enfriarse, cubriendo todo lo que encontraron, incluidas hojas. Al pudrirse la materia orgánica, quedaron los moldes e impresiones, que se pueden observar en varias localidades de Gran Canaria (Azuaje, Berrazales), Tenerife (Rambla de Castro) y La Palma (Caldera de Taburiente). En esta última localidad también han aparecido fósiles pertenecientes a varias familias de plantas asociados a materiales sedimentarios de zonas encharcadas (Vegas Salamanca *et al.*, 1998).

Protección del patrimonio paleontológico canario

La localización geográfica de muchos yacimientos paleontológicos los hace muy vulnerables. La construcción de carreteras, de urbanizaciones turísticas, de puertos deportivos, de paseos costeros, las extracciones de arena, o las filtraciones de aguas de riego y fecales en el caso de los tubos volcánicos, así como las visitas indiscriminadas y el saqueo de los yacimientos, son las amenazas más importantes que existen sobre este patrimonio natural, científico y cultural.

La Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias creó la figura de Bien de Interés Cultural (BIC) con la categoría de Zona Paleontológica, con el objeto de proteger este legado de la Naturaleza. El yacimiento marino de Matas Blancas (Fuerteventura) fue el primero en ser declarado BIC. Sin embargo, la práctica se aleja de la teoría, y hasta el momento las medidas de protección no han sido efectivas para frenar el saqueo de las conchas del gasterópodo *Strombus bubonius*, tan características de este depósito. Recientemente se ha declarado el último, la sima volcánica con restos fósiles de vertebrados de El Bujero del Silo (La Gomera), si bien existen múltiples expedientes incoados.

Por lo tanto, la preservación de este patrimonio natural pasa por una correcta aplicación de la Ley de Patrimonio Histórico de Canarias, no sólo con la declaración de bienes de interés cultural, sino también con la implantación de los medios adecuados para hacer efectiva su protección. Asimismo, es necesario realizar una correcta gestión de esos bienes, de forma que no caigan en el olvido, revalorizando su importancia para la ciencia y la sociedad en general.



Fig. 14. Testigo reducido a atracción turística de la playa levantada de El Berrugo, dentro del puerto deportivo Marina Rubicón (Lanzarote).

Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento a los compañeros del Museo de Ciencias Naturales que revisaron el manuscrito (Lázaro Sánchez Pinto, Mercedes Martín Oval, Beatriz García y Alberto Martín Rodríguez), cuyas correcciones contribuyeron a mejorar sustancialmente lo que deseamos transmitir. Y a todos aquellos amigos que cedieron las fotografías que acompañan el texto. Y, muy especialmente, quisiera agradecer su paciencia y buen hacer a Julio Afonso, editor de esta publicación, por su tenaz trabajo; y a Juan Jesús Coello, en particular, y a la Fundación Telesforo Bravo-Juan Coello, el que me hayan invitado a contribuir en estas jornadas.

Referencias

- AHL, E. (1926). Über eine ausgestorbene Riesenchilkröte der Insel Teneriffa. *Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft* 77: 575-580.
- ALCOVER, J. A. & F. FLORIT (1987). Una nueva especie de *Carduelis* (Fringillidae) de La Palma. *Vieraea* 17: 75-86.

- BARAHONA, F., J. C. RAGE & F. GARCÍA-TALAVERA (1998). The first of snake on the Canary Islands: a vertebra from the Upper Miocene of Lanzarote. *Amphibia-Reptilia* 19: 419-425.
- BRAVO, T. & J. COELLO (1975). Sedimentos con sienitas nefelínicas en Tenerife. *Estudios Geológicos*, 31: 501-511.
- CASTILLO, C., M. LÓPEZ, M. MARTÍN, & J.C. RANDO (1996). La paleontología de vertebrados en Canarias. *Revista Española de Paleontología* n° extr.: 237-247.
- CASTILLO, C., J.J. COELLO & E. MARTÍN GONZÁLEZ (2001a). Distribución geográfica del lagarto gigante de El Hierro (*Gallotia simonyi*) en el Cuaternario: aplicación de los datos paleontológicos para la conservación de las especies. *Revista Española de Paleontología* n° extr.: 15-20.
- CASTILLO, C., E. MARTÍN-GONZÁLEZ & J.J. COELLO (2001b). Small vertebrate taphonomy of La Cueva del Llano, a volcanic cave on Fuerteventura (Canary Islands, Spain). Palaeoecological implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 166: 277-291.
- CASTILLO, C., Y. YANES, M.R. ALONSO & M. IBÁÑEZ (2006). *Napaeus lajaensis* sp. nov. (Gastropoda: Pulmonata: Enidae) from a Quaternary Aeolian deposit of northeast Tenerife, Canary Islands. *Zootaxa* 1307: 41-54.
- CRUSAFONT-PAIRÓ, M. & F. PETTER (1964). Un murine géant fossile des Iles Canaries *Canariomys bravoii* gén. nov., sp. nov. (Rongeurs, Muridés). *Mammalia* 28: 607-612.
- GARCÍA-TALAVERA, F. (1990a). Aves gigantes en el Mioceno de Famara (Lanzarote). *Revista Academia Canaria de las Ciencias* 2: 71-79.
- GARCÍA-TALAVERA, F., S.J. KARDAS & H.G. RICHARDS (1978). Quaternary marine mollusks from Tenerife, Canary Islands. *The Nautilus* 92 (3): 97-102.
- GARCÍA-TALAVERA, F., R. PAREDES & M. MARTÍN OVAL (1989). *Catálogo-Inventario: yacimientos paleontológicos de la Provincia de Santa Cruz de Tenerife*. Instituto de Estudios Canarios. La Laguna, Tenerife. 76 pp.
- GARCÍA-TALAVERA, F., SÁNCHEZ-PINTO, L. & S. SOCORRO (1995). Vegetales fósiles en el Complejo traquítico-sienítico de Gran Canaria. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias* 7 (2, 3 y 4): 77-91.
- GENISE, J.F. & N. EDWARDS (2003). Ichnotaxonomy, origin, and paleoenvironment of Quaternary insect cells from Fuerteventura, Canary Islands, Spain. *Journal of the Kansas Entomological Society* 76 (2): 320-327.
- GITTENBERGER, E. & T. E. J. RIPKEN (1985). Seven Late Miocene species of terrestrial gastropods (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata) from the

- island of Lanzarote, Canary Islands. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenscha: en. Series B – Palaeontology, Geology, Physics, Chemistry, Anthropology* 88: 397-406.
- HUTTERER, R. (1990). Recent and fossil slugs of the genus *Parmacella* in the Canary Islands, with the description of three new species (Pulmonata: Parmacellidae). *Archiv für Molluskenkunde* 120: 73-93.
- HUTTERER, R. & K. GROH (2008). New species of *Canariella* (Gastropoda: Hygromiidae) from the Pliocene of Gran Canaria, Canary Islands. *Basteria* 72: 223-232.
- HUTTERER, R., N. LÓPEZ-MARTÍNEZ & J. MICHAUX (1988). A new rodent from Quaternary deposits of the Canary Islands and its relationships with Neogene and Recent murids of Europe and Africa. *Paleovertebrata* 18: 241-262.
- HUTTERER, R., F. GARCÍA-TALAVERA, N. LÓPEZ-MARTÍNEZ & J. MICHAUX (1997). New chelonian eggs from the Tertiary of Lanzarote and Fuerteventura, and a review of fossil tortoises of the Canary Islands (Reptilia, Testudinidae). *Vieraea* 26: 139-161.
- JAUME, D., M. MCMINN & J.A. ALCOVER (1993). Fossil bird from the Bujero del Silo, La Gomera (Canary Islands), with a description of a new species of quail (Galliformes: Phasianidae). *Bol. Mus. Mun. Funchal* 2: 147-165.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, N. & L.F. LÓPEZ JURADO (1987). Un nuevo múrido gigante del Cuaternario de Gran Canaria, *Canariomys tamarani* nov. sp. (Rodentia, Mammalia). *Doñana Acta Vertebrata* 2: 1-66.
- MARTÍN GONZÁLEZ, E., C. CASTILLO, M. GUTIÉRREZ GONZÁLEZ & J. AGUIRRE (2001). Estudio paleoambiental de los depósitos litorales someros del Plioceno inferior de Fuerteventura (Islas Canarias). *Revista Española de Paleontología* nº extr.: 47-57.
- MECO, J. & N. PETIT-MAIRE (1986). *El Cuaternario Reciente de Canarias*. Las Palmas-Marseille: 96 pp.
- MECO, J., H. GUILLOU, J.C. CARRACEDO, A. LOMOSCHITZ, A.J.G. RAMOS, & J.J. RODRÍGUEZ-YÁNEZ (2002). The maximum warmings of the Pleistocene world climate recorded in the Canary Islands. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 185: 197-210.
- MECO, J., S. SCAILLET, H. GUILLOU, A. LOMOSCHITZ, J.C. CARRACEDO, J. BALLESTER, J.F. BETANCORT & A. CILLEROS (2007). Evidence for long-term uplift on the Canary Islands from emergent Mio-Pliocene littoral deposits. *Global and Planetary Change* 57: 222-234.
- MERTENS, R. (1942). *Lacerta goliath* n. sp., eine ausgestorbene Rieseneidechse von den Kanaren. *Senckerbergiana*, 25 (4-6): 330-339.
- ORTIZ, J.E., T. TORRES, Y. YANES, C. CASTILLO, J. DE LA NUEZ, M. IBÁÑEZ & M.R. ALONSO (2006). Climatic cycles inferred from the aminos-

- stratigraphy and aminochronology of Quaternary dunes and palaeosols from the eastern islands of the Canary Archipelago. *Journal of Quaternary Science* 21(3): 287-306.
- RANDO, J.C. & J.A. ALCOVER (2008). Evidence for a second western Palaeartic seabird extinction during the Last Millennium: the Lava Shearwater *Puffinus olsoni*. *Ibis* 150: 188-192.
- RANDO, J.C., M. LÓPEZ & B. SEGUÍ (1999). A new species of extinct flightless passerine (Emberizidae: Emberiza) from the Canary Islands. *The Condor* 101: 1-13.
- ROTHER, P. & K. KLEMMER (1991). Fossil eggs of terrestrial tortoises (Family Testudinidae) from Pliocene calcarenites of Fuerteventura (Canary Islands, Spain). *Senckenbergiana lethae* 71: 307-317.
- SAUER, E. G. & ROTHER, P. (1972). Ratite eggshell from Lanzarote, Canary Islands. *Science*, 172: 43-45.
- VEGAS SALAMANCA, J., M.C. ALVAREZ-RAMIS & N. LAAMARTI (1998). Reconstrucción de los megarrestos vegetales fósiles encontrados en los sedimentos epiclásticos de la Caldera de Taburiente. La Palma (Islas Canarias). *Comunicaciones XIV Jornadas de Paleontología*: 187-189.
- WALKER, C.A., G.M. WRAGG & C.J.O. HARRISON (1990). A new shearwater from the Pleistocene of the Canary Islands and its bearing on the evolution of certain *Puffinus* shearwaters. *Historical Biology* 3: 203-224.
- YANES, Y., C. CASTILLO, E. MARTÍN-GONZÁLEZ, M. IBAÑEZ, J. DE LA NUEZ, M.R. ALONSO, M.L. QUESADA, F. LA ROCHE & F. R. ARMAS (2005). Paleontología de Canarias: caracoles terrestres fósiles. *Makaronesia* 7: 76-90.
- ZAZO, C., J.L. GOY, C. HILLAIRE-MARCEL, P.Y. GILLOUT, V. SOLER, J.A. GONZÁLEZ, C.J. DABRIO & B. GHALEB (2002). Raised marine sequences of Lanzarote and Fuerteventura revisited a reappraisal of relative sea-level changes and vertical movements in the eastern Canary Islands during the Quaternary. *Quaternary Science Reviews* 21: 2019-2046.
- ZAZO, C., J. L. GOY, C. HILLAIRE-MARCEL, J.A. GONZÁLEZ DELGADO, V. SOLER, B. GHALEB & C.J. DABRIO (2003). Registro de los cambios de nivel del mar durante el Cuaternario en las Islas Canarias occidentales (Tenerife y La Palma). *Estudios Geológicos* 59 (1-4): 133-144.