

Primer hallazgo de *Blanus sp* (Amphisbaenia, Reptilia) en el neógeno balear

JOAN GARCIA-PORTA¹, JOSEP QUINTANA² Y SALVADOR BAILON³

¹*Societat Catalana d'Herpetologia. Museu de Zoologia de Barcelona
Passeig Picasso s/n, 08003, Barcelona*

²*Institut de Paleontologia M. Crusafont*

c/Escola Industrial, 23, 08201, Sabadell (Barcelona)

³*Laboratoire départemental de Préhistoire du Lazaret, URA 6569 du CNRS, 33bis
Bvd. Franck Pilatte, F-06300 Nice, France, sbailon@cleo.unice.fr.*

Resumen: En el presente trabajo se describe el primer hallazgo de anfisbénido (Amphisbaenidae, Reptilia) fósil en las Illes Balears (=Islas Baleares). El material consta de un dentario completo y 7 vértebras troncales colectadas en el yacimiento 12 de Punta Nati (Plioceno s. l.), noroeste de Menorca. La morfología del material corresponde bien al género *Blanus* sin que una atribución específica precisa pueda ser realizada. Hasta el momento, nunca se había indicado la presencia de anfisbénido en el archipiélago balear.

Palabras clave: Amphisbaenidae, *Blanus*, Islas Baleares, Menorca, Plioceno.

Abstract: First record of *Blanus sp* (Amphisbaenia, Reptilia) in the balearic neogene. In the present work we describe the first fossil record of a amphisbaenian (Amphisbaenidae, Reptilia) in the Balearic Islands. The material preserved consist in one dentary and 7 troncal vertebrae found in outcrop number 12 at Punta Nati (Pliocene, s.l.), Northwest Menorca. The morphology of the material corresponds well to the genus *Blanus* but a specific assignment is not possible. Until the present there has never been recorded an amphisbaenian in the Balearic archipelago.

Key words: Amphisbaenidae, *Blanus*, Balearic Islands, Menorca, Pliocene.

Resum: En el present treball es descriu el primer registre d'amfísbènid (Amphisbaenidae, Reptilia) fòssil a les Illes Balears. El material està format per un dentari complet i 7 vèrtebres troncal collectades en el jaciment 12 de Punta Nati (Pliocè s.l.), noroest de Menorca. La morfologia del material es correspon bé amb el gènere *Blanus*, no obstant, una assignació específica no és possible.

Fins ara mai s'havia indicat la presència d'Amphisbaenidae en l'arxipèlag Balear.

Paraules clau: Amphisbaenidae, *Blanus*, Illes Balears, Menorca, Pliocè.

INTRODUCCIÓN

Los Amphisbaenia constituyen uno de los grupos de reptiles mejor adaptados a la vida fosorial y se caracterizan a grandes rasgos por poseer un cuerpo alargado de aspecto vermiforme casi siempre desprovisto de miembros, cráneo notablemente masivo, oído y olfato bien desarrollados y visión vestigial.

Actualmente se reconocen seis familias, cuatro actuales (Amphisbaenidae, Bipedidae, Rhineuridae y Trogonophidae) distribuidas por las regiones tropicales y templadas de América, África, península Ibérica, Arabia y oeste de Asia (Gans, 1978), y otras dos fósiles (Hyporhinidae

y Oligodontosauridae), conocidas del Paleoceno y Oligoceno de America del Norte (Estes, 1983).

Este grupo cuenta con un amplio registro paleontológico europeo, que podría remontar al Cretácico superior de Laño (País Vasco) (posible Amphisbaenia indet., Rage, 1999). No obstante, dada la importante constancia morfológica en la osteología de estos animales, la gran mayoría de los hallazgos referentes a este grupo tan sólo han podido ser atribuidos con seguridad a nivel genérico o a categorías taxonómicas superiores (familia u orden). Actualmente, una sola especie, *Blanus cinereus* (Amphisbaenidae), está presente en Europa occidental.

El género *Blanus* es mencionado en Europa en el Eoceno superior de Inglaterra (*Blanus* sp.?, Milner *et al.*, 1982), en el Mioceno medio de Alemania (*Blanus antiquus*, solo conocido al estado fósil, SCHLEICH, 1985) y de Francia (*Blanus* sp., AUGÉ & RAGE, 2000), en el Mioceno-Plioceno inferior de Gargano, Italia (*Blanus* sp., DELFINO, 1997), en el Plioceno medio de Sète, Francia (*Blanus* cf. *cinereus*, BAILON, 1991), en el Plioceno superior de Illes Medes, España, de Seynes (*Blanus cinereus*, BAILON, 1991) y de Balaruc II, Francia (*Blanus* sp., BAILON 1989 y 1991), en el Plio-Pleistoceno de Granada, España (*Blanus cinereus*, BARBADILLO, 1989), en el Pleistoceno inferior de Cava dell'Erba y de Cava Pirro, Italia (*Blanus* sp., DELFINO, 1997 y DELFINO & BAILON, 2000) y de Murcia (*Blanus* sp., Barbadillo, *In: MONTROYA et al.*, 1999), en el Pleistoceno medio y superior de Málaga, España (SANCHIZ, 1991 y *Blanus cinereus*, BARROSO & BAILON, en prensa), en el Neolítico antiguo de Jaén, España (LOPEZ-MARTÍNEZ & SANCHIZ, 1981) y en el Paleolítico medio de Gruta da Figueira Brava, Portugal (CRESPO *et al.*, 2000). Una lista más completa englobando el registro fósil de *Amphisbaenia* en Europa puede ser consultada en Bailon (1991), RAGE & AUGÉ (1993) y DELFINO (1997). Para una revisión de los *Amphisbaenia* del Mioceno ibérico véase GARCIA-PORTA & CASANOVAS-VILAR (2001)

Hasta el presente trabajo, jamás se había indicado un *Amphisbaenia* para el archipiélago Balear.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLOGÍA DEL YACIMIENTO

El yacimiento (de coordenadas UTM: X: 4433,850; Y: 570,540; Z: 32) se encuentra situado en la isla de Menorca, en una zona conocida como Punta Nati-Cala's Pous (Ciutadella de Menorca, Illes Balears (=Islas Baleares), Figura 1). En esta región del noroeste de la isla, se han descrito y numerado 18

yacimientos correspondiendo, el que nos ocupa, al número 12 (QUINTANA, 1998 y *in prep.*; Seguí *et al.*, en prensa). Este forma parte de un antiguo complejo cárstico formado sobre dolomías del Jurásico y sedimentos marinos del Mioceno.

El yacimiento está formado por limos rojos intercalados por bandas centimétricas formadas casi exclusivamente por restos de microvertebrados que probablemente derivan de la compactación de acumulaciones de egagrópilas. En estas bandas se han determinado numerosos restos de aves (Seguí *et al.*, en prensa), un gran lagomorfo no descrito (QUINTANA *in prep.*) y una variada fauna de reptiles en vías de estudio.

La mayor parte de los restos, sin embargo, pertenecen a una especie de Discoglósido, de notables dimensiones, pendiente de describir.

DISCUSIÓN CRONOLÓGICA

Resulta enormemente complicado datar con fiabilidad los yacimientos de Punta Nati-Cala's Pous, debido a que se trata de depósitos cársticos de poca extensión y sin continuidad lateral.

La aportación más antigua procede de Bate (1914) quien data el yacimiento de Cala's Pous como pleistoceno. Sin embargo ello parece descartable atendiendo a que en algunos yacimientos de la zona (yacimiento 11) o de otras zonas de la isla (Cova des Pont, Binibeca, Maó; MERCADAL & PETRUS, 1980) los depósitos se encuentran fosilizados precisamente por sedimentos pleistocénicos (QUINTANA, 1998). Posteriormente PONS *et al.* (1981) y AGUSTÍ & MOYÀ (1990) sitúan el yacimiento en el Mesiniense (Mioceno superior), episodio datado entre hace 5,7 y 5,35 Ma (GAUTIER *et al.*, 1994). Uno de los argumentos utilizados por los últimos autores en favor de la edad miocena de Cala's Pous es su ubicación entre dos arrecifes mesinienses. No obstante éste no es un criterio válido, teniendo en cuenta que los limos rojos de este yacimiento colmatan una

El género *Blanus* es mencionado en Europa en el Eoceno superior de Inglaterra (*Blanus* sp.?, Milner *et al.*, 1982), en el Mioceno medio de Alemania (*Blanus antiquus*, solo conocido al estado fósil, SCHLEICH, 1985) y de Francia (*Blanus* sp., AUGÉ & RAGE, 2000), en el Mioceno-Plioceno inferior de Gargano, Italia (*Blanus* sp., DELFINO, 1997), en el Plioceno medio de Sète, Francia (*Blanus* cf. *cinereus*, BAILON, 1991), en el Plioceno superior de Illes Medes, España, de Seynes (*Blanus cinereus*, BAILON, 1991) y de Balaruc II, Francia (*Blanus* sp., BAILON 1989 y 1991), en el Plio-Pleistoceno de Granada, España (*Blanus cinereus*, BARBADILLO, 1989), en el Pleistoceno inferior de Cava dell'Erba y de Cava Pirro, Italia (*Blanus* sp., DELFINO, 1997 y DELFINO & BAILON, 2000) y de Murcia (*Blanus* sp., Barbadillo, In: MONTOYA *et al.*, 1999), en el Pleistoceno medio y superior de Málaga, España (SANCHIZ, 1991 y *Blanus cinereus*, BARROSO & BAILON, en prensa), en el Neolítico antiguo de Jaén, España (LOPEZ-MARTÍNEZ & SANCHIZ, 1981) y en el Paleolítico medio de Gruta da Figueira Brava, Portugal (CRESPO *et al.*, 2000). Una lista más completa englobando el registro fósil de *Amphisbaenia* en Europa puede ser consultada en Bailon (1991), RAGE & AUGÉ (1993) y DELFINO (1997). Para una revisión de los *Amphisbaenia* del Mioceno ibérico véase GARCIA-PORTA & CASANOVAS-VILAR (2001).

Hasta el presente trabajo, jamás se había indicado un *Amphisbaenia* para el archipiélago Balear.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLOGÍA DEL YACIMIENTO

El yacimiento (de coordenadas UTM: X: 4433,850; Y: 570,540; Z: 32) se encuentra situado en la isla de Menorca, en una zona conocida como Punta Nati-Cala's Pous (Ciutadella de Menorca, Illes Balears (=Islas Baleares), Figura 1). En esta región del noroeste de la isla, se han descrito y numerado 18

yacimientos correspondiendo, el que nos ocupa, al número 12 (QUINTANA, 1998 y *in prep.*; Seguí *et al.*, en prensa). Este forma parte de un antiguo complejo cárstico formado sobre dolomías del Jurásico y sedimentos marinos del Mioceno.

El yacimiento está formado por limos rojos intercalados por bandas centimétricas formadas casi exclusivamente por restos de microvertebrados que probablemente derivan de la compactación de acumulaciones de egagrópilas. En estas bandas se han determinado numerosos restos de aves (Seguí *et al.*, en prensa), un gran lagomorfo no descrito (QUINTANA *in prep.*) y una variada fauna de reptiles en vías de estudio.

La mayor parte de los restos, sin embargo, pertenecen a una especie de Discoglósido, de notables dimensiones, pendiente de describir.

DISCUSIÓN CRONOLÓGICA

Resulta enormemente complicado datar con fiabilidad los yacimientos de Punta Nati-Cala's Pous, debido a que se trata de depósitos cársticos de poca extensión y sin continuidad lateral.

La aportación más antigua procede de Bate (1914) quien data el yacimiento de Cala's Pous como pleistoceno. Sin embargo ello parece descartable atendiendo a que en algunos yacimientos de la zona (yacimiento 11) o de otras zonas de la isla (Cova des Pont, Binibeca, Maó; MERCADAL & PETRUS, 1980) los depósitos se encuentran fosilizados precisamente por sedimentos pleistocénicos (QUINTANA, 1998). Posteriormente PONS *et al.* (1981) y AGUSTÍ & MOYÀ (1990) sitúan el yacimiento en el Mesiniense (Mioceno superior), episodio datado entre hace 5,7 y 5,35 Ma (GAUTIER *et al.*, 1994). Uno de los argumentos utilizados por los últimos autores en favor de la edad miocena de Cala's Pous es su ubicación entre dos arrecifes mesinienses. No obstante éste no es un criterio válido, teniendo en cuenta que los limos rojos de este yacimiento colmatan una

pequeña cavidad excavada en los sedimentos miocenos (QUINTANA, 1998). Otro argumento utilizado para la datación de estos yacimientos se relaciona con el número de regresiones que tuvieron lugar durante la crisis salina del Mediterráneo acontecida durante el Mesiniense. (PONS *et al.*, 1981) consideran que se sucedieron dos episodios regresivos, durante los cuales hubo conexión terrestre entre el continente y las islas, permitiendo la penetración de dos grupos faunísticos distintos. ALCOVER *et al.* (1999), siguiendo los criterios de CLAUZON *et al.* (1996), indican que sólo está documentado un único episodio regresivo, con la entrada de una única fauna en el Mesiniense, la cual habría quedado aislada en Menorca desde el momento en que se formó el Estrecho de Gibraltar, hace 5,35 Ma.

Ambos modelos coinciden en la época en que la fauna de Punta Nati-Cala's Pous entró en la isla (Mesiniense), pero sitúan las edades de los yacimientos en épocas diferentes: intramesiniense para PONS *et al.*, (1981) y plioceno para ALCOVER *et al.* (1999).

Dada la casi total ausencia de pruebas geológicas, ambas dataciones son el resultado de sendos modelos biogeográficos, y no al contrario.

La idea de un episodio regresivo intramesiniense, acotado por una regresión posterior,

también mesiniense, parece ser temporalmente insuficiente para explicar los procesos diagenéticos de los arrecifes mesinienses, la erosión y carstificación de éstos, así como la formación de los depósitos de fauna vertebrada y los cambios morfológicos sufridos por el lagomorfo de Punta Nati-Cala's Pous (ALCOVER *et al.*, 1999).

Por otro lado, estos yacimientos fosilizan, en ocasiones, sedimentos miocenos datados como mesinienses (ROSELL *et al.*, 1989), o engloban cantos en los que se incluyen algas rodoíceas que probablemente proceden de los arrecifes de la zona, igualmente datados como mesinienses (QUINTANA, 1998).

En definitiva, los pocos indicios geológicos de que disponemos parecen indicar que los yacimientos de Punta Nati-Cala's Pous estarían situados temporalmente en un periodo comprendido entre el Mioceno superior y el Pleistoceno, es decir, muy probablemente Plioceno en sentido amplio.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

El material consta de un dentario derecho (PN 1306) y siete vértebras (lote 1309: a, b, c, d, e, f y g). Para extraer el material de la matriz de la roca, las muestras fueron tratadas con ácido acético diluido al 10 % y posteriormen-

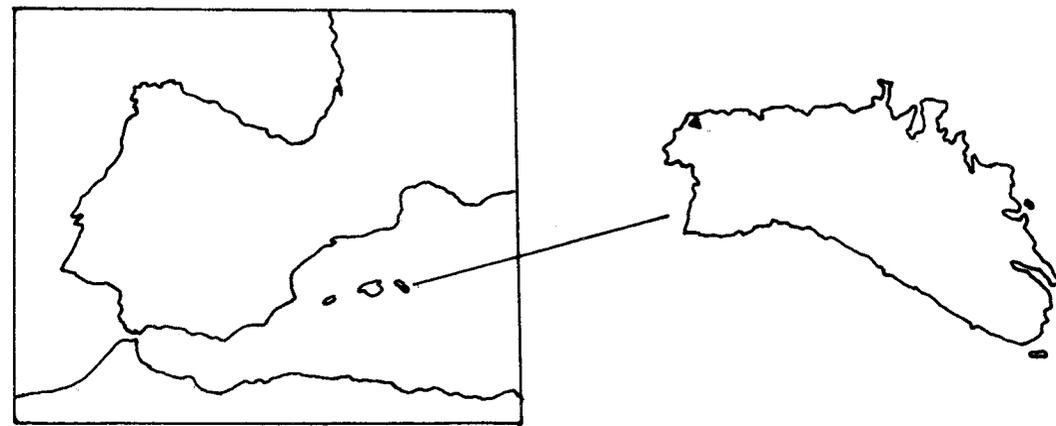


Figura 1. - Localización del yacimiento de Punta-Nati - Cala's Pous (s) en la isla de Menorca (Illes Balears).
Figura 1. - Punta Nati - Cala's Pous (s) localisation in Minorca island (Balearic islands).

te los huesos se consolidaron mediante Paraloid B-67. El material estudiado se encuentra depositado en las colecciones del Instituto Miquel Crusafont de Sabadell.

Familia: Amphisbaenidae Gray, 1865.

Género: *Blanus*. Wagler, 1830.

Blanus sp. (Figura 2)

Dentario. El dentario es corto, de pequeño tamaño (longitud total = 3,75mm) y posee ocho posiciones dentales. Los dientes, de tipo subpleurodonto, presentan una cierta heterodoncia, los dos primeros tienen una forma cilíndrica y se inclinan hacia adelante, mientras que los siguientes, se hacen más verticales, con una morfología más cónica y con bases ligeramente comprimidas latero-medialmente. Los dientes cinco y seis conservan sus extremidades distales intactas, donde se observa un estrechamiento brusco del diámetro dental finalizando en una punta ligeramente recurvada postero-medialmente. El tercer diente es el más desarrollado y a partir de éste, el tamaño de los demás disminuye progresivamente. El contacto basal entre los dientes es estrecho y sólo entre las posiciones dentales quinta y sexta, por un lado, y séptima y octava, por otro, se observa un pequeño espacio interdentario. En ningún caso los dientes presentan ornamentación superficial.

El margen ventral del dentario es relativamente recto y presenta, a nivel de la tercera posición dental, un abultamiento ventral que corresponde con el límite posteroventral de la sínfisis mandibular. Desde este punto, el margen se incurba hacia arriba y hacia adelante para constituir la extremidad anterior del hueso.

En vista lateral (= labial), tres forámenes labiales se sitúan sobre la línea imaginaria que parte de la escotadura supraangular. El más anterior, se encuentra bajo la segunda posición dental y posee un contorno circular bien definido, el segundo, emplazado bajo la tercera posición dental, posee un contorno oval con un margen posterior bien delimitado, mientras

que el tercer foramen, más estirado longitudinalmente, se ubica bajo las posiciones dentales sexta y séptima.

La cresta dental es recta entre las posiciones dentales cuarta y séptima, existiendo a nivel de la cuarta posición dental un ligero resalte, que se prolonga hasta la extremidad anterior del hueso. Posteriormente, a nivel de la octava posición dental, la cresta dental experimenta una marcada inflexión superior y se prolonga con el proceso coronoide.

En vista medial (=lingual), la lámina horizontal es alta y recta entre las posiciones dentales tercera y séptima, posteriormente, se estrecha, se curva posterodorsalmente y constituye la cresta interna del coronoide. Anteriormente, a partir de la tercera posición dental, la lámina horizontal se realza y forma parte de la sínfisis mandibular. La cresta esplenial no es visible sobre el ejemplar.

El canal de Meckel se muestra muy abierto posteriormente, para estrecharse progresivamente en sentido anterior y formar, a partir de la tercera posición dental, un surco que se prolonga en la sínfisis mandibular hasta la primera posición dental.

El foramen intramandibular está limitado medialmente por una lámina vertical (=septum intramandibularis) bien desarrollada y con una fuerte escotadura central. El proceso coronoide del dentario, más largo que ancho, presenta una inclinación posterior notable y una extremidad distal con límite redondeado. El proceso angular posee una extremidad posterior roma que sobrepasa el límite distal del proceso coronoide y el proceso supraangular, falta por rotura.

En vista dorsal, la plataforma dentaria es muy reducida y anteriormente constituye un sillón bien limitado medialmente por la porción superior de la sínfisis mandibular.

Vértebras. Las vértebras, de pequeño tamaño, son procelas y atendiendo a la ausencia de hipoapófisis, pleuroapófisis y hemoapófisis, todas ellas pueden ser asignadas a la porción troncal de la columna vertebral.

te los huesos se consolidaron mediante Paraloid B-67. El material estudiado se encuentra depositado en las colecciones del Instituto Miquel Crusafont de Sabadell.

Familia: Amphisbaenidae Gray, 1865.

Género: *Blanus*. Wagler, 1830.

Blanus sp. (Figura 2)

Dentario. El dentario es corto, de pequeño tamaño (longitud total = 3,75mm) y posee ocho posiciones dentales. Los dientes, de tipo subpleurodonto, presentan una cierta heterodoncia, los dos primeros tienen una forma cilíndrica y se inclinan hacia adelante, mientras que los siguientes, se hacen más verticales, con una morfología más cónica y con bases ligeramente comprimidas latero-medialmente. Los dientes cinco y seis conservan sus extremidades distales intactas, donde se observa un estrechamiento brusco del diámetro dental finalizando en una punta ligeramente recurvada postero-medialmente. El tercer diente es el más desarrollado y a partir de éste, el tamaño de los demás disminuye progresivamente. El contacto basal entre los dientes es estrecho y sólo entre las posiciones dentales quinta y sexta, por un lado, y séptima y octava, por otro, se observa un pequeño espacio interdentario. En ningún caso los dientes presentan ornamentación superficial.

El margen ventral del dentario es relativamente recto y presenta, a nivel de la tercera posición dental, un abultamiento ventral que corresponde con el límite posteroventral de la sínfisis mandibular. Desde este punto, el margen se incurba hacia arriba y hacia adelante para constituir la extremidad anterior del hueso.

En vista lateral (= labial), tres forámenes labiales se sitúan sobre la línea imaginaria que parte de la escotadura supraangular. El más anterior, se encuentra bajo la segunda posición dental y posee un contorno circular bien definido, el segundo, emplazado bajo la tercera posición dental, posee un contorno oval con un margen posterior bien delimitado, mientras

que el tercer foramen, más estirado longitudinalmente, se ubica bajo las posiciones dentales sexta y séptima.

La cresta dental es recta entre las posiciones dentales cuarta y séptima, existiendo a nivel de la cuarta posición dental un ligero resalte, que se prolonga hasta la extremidad anterior del hueso. Posteriormente, a nivel de la octava posición dental, la cresta dental experimenta una marcada inflexión superior y se prolonga con el proceso coronoide.

En vista medial (=lingual), la lámina horizontal es alta y recta entre las posiciones dentales tercera y séptima, posteriormente, se estrecha, se curva posterodorsalmente y constituye la cresta interna del coronoide. Anteriormente, a partir de la tercera posición dental, la lámina horizontal se realza y forma parte de la sínfisis mandibular. La cresta esplenial no es visible sobre el ejemplar.

El canal de Meckel se muestra muy abierto posteriormente, para estrecharse progresivamente en sentido anterior y formar, a partir de la tercera posición dental, un surco que se prolonga en la sínfisis mandibular hasta la primera posición dental.

El foramen intramandibular está limitado medialmente por una lámina vertical (= *septum intramandibularis*) bien desarrollada y con una fuerte escotadura central. El proceso coronoide del dentario, más largo que ancho, presenta una inclinación posterior notable y una extremidad distal con límite redondeado. El proceso angular posee una extremidad posterior roma que sobrepasa el límite distal del proceso coronoide y el proceso supraangular, falta por rotura.

En vista dorsal, la plataforma dentaria es muy reducida y anteriormente constituye un sillón bien limitado medialmente por la porción superior de la sínfisis mandibular.

Vértebras. Las vértebras, de pequeño tamaño, son procelas y atendiendo a la ausencia de hipoapófisis, pleuroapófisis y hemoapófisis, todas ellas pueden ser asignadas a la porción troncal de la columna vertebral.

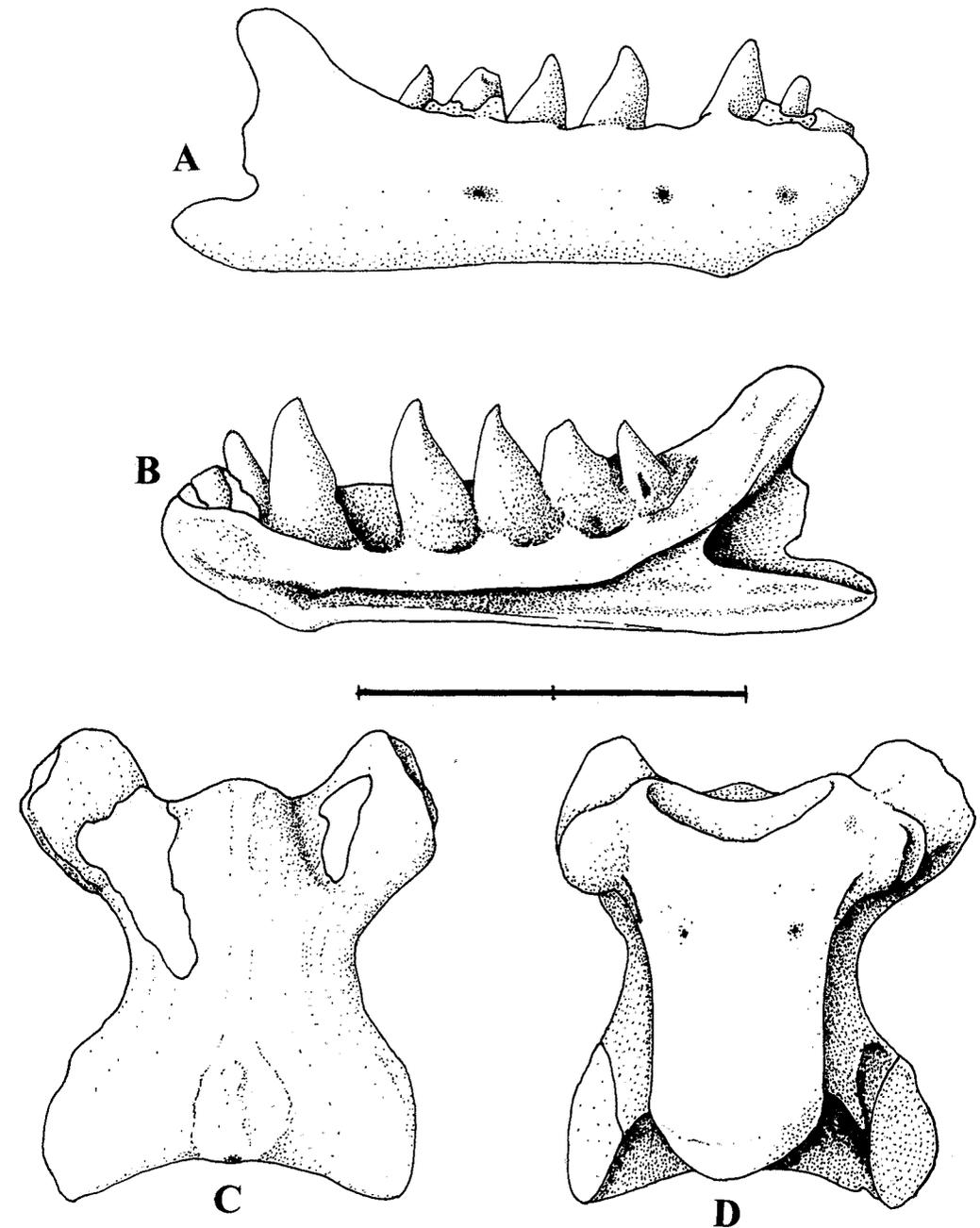


Figura 2. - *Blanus* sp. A y B: dentario derecho (PN 1306), normas lateral y medial. C y D: vértebra troncal (PN 1309a), normas dorsal y ventral. Escala = 2 mm.

Figura 2. - *Blanus* sp. A and B: right dentary (PN 1306), lateral and medial views. C and D: trunk vertebra (PN 1309a), dorsal and ventral views. Scale = 2 mm.

En norma dorsal, el arco neural presenta un estrangulamiento interzigapofisario marcado que se acentúa en las vértebras más anteriores. El límite posterior de las vértebras se muestra cóncavo y anteriormente carecen de superficie articular tipo zigofeno. Las prezigapofisis, bien individualizadas, se encuentran dirigidas anterolateralmente, poseen facetas articulares de contorno circular y presentan procesos prezigapofisarios muy reducidos que no sobrepasan dorsalmente las facetas prezigapofisales.

En norma ventral, el centro vertebral presenta una superficie plana, con contornos laterales paralelos o ligeramente cóncavos. Dos forámenes subcentrales, situados en una posición relativamente anterior, se hallan bien marcados.

La longitud del centro es variable, dependiendo de la posición que ocupaba la vértebra en el animal vivo; centro más corto en las vértebras anteriores y más o menos elongado en las posteriores.

En norma lateral, las sinapofisis se observan unilobuladas poseyendo un contorno esférico o aproximadamente oval, según la posición de la vértebra. El límite superior del arco neural es convexo en las vértebras anteriores, para pasar a ser más o menos rectilíneo en las más posteriores. Las neuroapofisis se hallan muy poco desarrolladas, reduciéndose, en la mayoría de los casos a un lóbulo central posterior.

El cótilo y el cóndilo presentan una notable compresión dorsoventral, existiendo, en el límite ventral del primero, una concavidad importante en norma ventral. En visión anterior, el canal neural posee un contorno triangular, mientras que en visión posterior este contorno se observa más o menos oval. Finalmente, en vista frontal, las zigapofisis se hallan notablemente inclinadas en sentido dorsal.

DISCUSIÓN

Los siguientes caracteres permiten atribuir el material fósil a la familia Amphisbaenidae y diferenciarlo del resto de los Amphisbaenia

conocidos (BAILÓN, 1991): Dentario corto, con un número reducido de dientes subpleurodontos y desprovistos de ornamentación significativa. Lámina horizontal bien desarrollada y sin cresta esplenial. Vértebras procelas comprimidas dorsoventralmente, con neuroapofisis reducidas y centro vertebral plano, bien delimitado lateralmente y sin estructura articular tipo zigofeno-zigantro.

Hasta el momento, en Europa se han descrito tres géneros pertenecientes a la familia Amphisbaenidae:

Palaeoblanus, conocido en el Oligoceno y Mioceno inferior de Alemania (Schleich, 1988), se aleja morfológicamente del taxón balear por poseer un dentario más alto y con dientes más robustos, especialmente en las posiciones más anteriores.

Omoiotyphlops, del Eoceno superior de Quercy, Francia (*O. edwardsi*, HOFFSTETTER, 1942) y el Mioceno inferior de Bohemia, República Checa, (*O. gracilis*, ROCEK, 1984), está constituido por un material que no permite una clara diagnosis genérica, con lo que actualmente se considera un *Nomen dubium* (ESTES, 1983). En cualquier caso, posee dentarios con dientes más estrechos y separados que en *Blanus* y el anfisbénido balear.

Finalmente, *Blanus*, cuyo registro más antiguo se remonta probablemente al Eoceno de Inglaterra (*Blanus sp.?*, MILNER *et al.*, 1982, MILNER, 1986), se encuentra representado por dos especies; *Blanus antiquus*, del Mioceno medio de Alemania (SCHLEICH, 1985) y el actual *Blanus cinereus* conocido desde el Plioceno superior de Illes Medes (Girona) y Seynes (Francia) (BAILÓN, 1991).

Actualmente *Blanus* se encuentra formado por cuatro especies, *Blanus cinereus*, circunscrito a la Península Ibérica (GIL, 1997, LÓPEZ MARTÍNEZ, *in* GASC *et al.*, 1997), *B. strauchi*, distribuido por Turquía, las costas libanesas, Israel y este de Irak (GANS, 1967) y mencionado también en algunas islas griegas (ALEXANDER, 1966) y finalmente *B. mettetali* y *B. tingitanus*, conocidos en Marruecos, y donde al menos uno

En norma dorsal, el arco neural presenta un estrangulamiento interzigapofisario marcado que se acentúa en las vértebras más anteriores. El límite posterior de las vértebras se muestra cóncavo y anteriormente carecen de superficie articular tipo zigofeno. Las prezigapofisis, bien individualizadas, se encuentran dirigidas anterolateralmente, poseen facetas articulares de contorno circular y presentan procesos prezigapofisarios muy reducidos que no sobrepasan dorsalmente las facetas prezigapofisales.

En norma ventral, el centro vertebral presenta una superficie plana, con contornos laterales paralelos o ligeramente cóncavos. Dos forámenes subcentrales, situados en una posición relativamente anterior, se hallan bien marcados.

La longitud del centro es variable, dependiendo de la posición que ocupaba la vértebra en el animal vivo; centro más corto en las vértebras anteriores y más o menos elongado en las posteriores.

En norma lateral, las sinapofisis se observan unilobuladas poseyendo un contorno esférico o aproximadamente oval, según la posición de la vértebra. El límite superior del arco neural es convexo en las vértebras anteriores, para pasar a ser más o menos rectilíneo en las más posteriores. Las neuroapofisis se hallan muy poco desarrolladas, reduciéndose, en la mayoría de los casos a un lóbulo central posterior.

El cótilo y el cóndilo presentan una notable compresión dorsoventral, existiendo, en el límite ventral del primero, una concavidad importante en norma ventral. En visión anterior, el canal neural posee un contorno triangular, mientras que en visión posterior este contorno se observa más o menos oval. Finalmente, en vista frontal, las zigapofisis se hallan notablemente inclinadas en sentido dorsal.

DISCUSIÓN

Los siguientes caracteres permiten atribuir el material fósil a la familia Amphisbaenidae y diferenciarlo del resto de los Amphisbaenia

conocidos (BAILON, 1991): Dentario corto, con un número reducido de dientes subpleurodontos y desprovistos de ornamentación significativa. Lámina horizontal bien desarrollada y sin cresta esplénica. Vértebras procelas comprimidas dorsoventralmente, con neuroapofisis reducidas y centro vertebral plano, bien delimitado lateralmente y sin estructura articular tipo zigofeno-zigantro.

Hasta el momento, en Europa se han descrito tres géneros pertenecientes a la familia Amphisbaenidae:

Palaeoblanus, conocido en el Oligoceno y Mioceno inferior de Alemania (Schleich, 1988), se aleja morfológicamente del taxón balear por poseer un dentario más alto y con dientes más robustos, especialmente en las posiciones más anteriores.

Omoiothyphlops, del Eoceno superior de Quercy, Francia (*O. edwardsi*, HOFFSTETTER, 1942) y el Mioceno inferior de Bohemia, República Checa, (*O. gracilis*, ROCEK, 1984), está constituido por un material que no permite una clara diagnosis genérica, con lo que actualmente se considera un *Nomen dubium* (ESTES, 1983). En cualquier caso, posee dentarios con dientes más estrechos y separados que en *Blanus* y el anfisbénido balear.

Finalmente, *Blanus*, cuyo registro más antiguo se remonta probablemente al Eoceno de Inglaterra (*Blanus sp.?*, MILNER *et al.*, 1982, MILNER, 1986), se encuentra representado por dos especies; *Blanus antiquus*, del Mioceno medio de Alemania (SCHLEICH, 1985) y el actual *Blanus cinereus* conocido desde el Plioceno superior de Illes Medes (Girona) y Seynes (Francia) (BAILÓN, 1991).

Actualmente *Blanus* se encuentra formado por cuatro especies, *Blanus cinereus*, circunscrito a la Península Ibérica (GIL, 1997, LÓPEZ MARTÍNEZ, *in* GASC *et al.*, 1997), *B. strauchii*, distribuido por Turquía, las costas libanesas, Israel y este de Irak (GANS, 1967) y mencionado también en algunas islas griegas (ALEXANDER, 1966) y finalmente *B. mettetalii* y *B. tingitanus*, conocidos en Marruecos, y donde al menos uno

de ellos podría estar presente en el Plioceno del mismo país (BAILON, 2000).

Atendiendo a las figuras de SCHLEICH (1985, Figuras 1 y 2a), *B. antiquus* se diferencia del taxón balear por poseer un dentario con proceso coronoideo más estirado posteriormente y acabado en punta, además de presentar unos dientes más robustos, en especial el cuarto que se muestra más desarrollado que los de nuestro material.

B. strauchii, al igual que *O. gracilis*, posee unos dientes más finos y mayormente espaciados que en nuestro material.

El taxón balear por el momento no puede compararse con *B. mettetalii* y *B. tingitanus* por ser especies de osteología desconocida.

En fin, indiquemos que el material fósil no presenta diferencias morfológicas con respecto al actual *B. cinereus*, sin embargo, teniendo en cuenta la poca cantidad de elementos fósiles y las consideraciones paleobiogeográficas aquí debajo expuestas, preferimos atribuir el material a *Blanus sp.*

CONSIDERACIONES PALEOBIOTOGEOGRÁFICAS

La historia paleogeográfica de las islas Baleares es compleja y no parece estar completamente establecida. La separación del bloque balear del continente se produjo muy probablemente en el Oligoceno final, hace unos 25 millones de años. Para este periodo se menciona la presencia en Baleares de varánidos, ánguidos y serpientes (KOTSAKIS, 1981).

Por lo que respecta a Menorca, tres episodios de colonización faunística han sido propuestos a partir del estudio de las faunas fósiles de mamíferos (QUINTANA, 1998).

La primera de estas colonizaciones podría haberse producido durante la regresión del Langhiense-Serravaliense (Mioceno medio, hace unos 14,2 millones de años) y parece encontrarse reflejada en los yacimientos de Santa Margalida y Sant Llorenç (MEIN & ADROVER, 1982 ; ADROVER *et al.*, 1985) y en el

yacimiento 2 de Punta Nati (QUINTANA, 1998). Para este último yacimiento, la posible presencia de un lacértido, de un ánguido y de un vipérido puede ser avanzada con algunas reservas, mientras que la presencia de anfisbénidos no ha sido establecida (Bailon *in prep.*). Una conexión terrestre entre las islas Baleares y la Península Ibérica durante el Mioceno medio (Langhiense) ha sido propuesta por Azzaroli (1981), o bien al final del Serravaliense (RÖGL & STEININGER, 1983) mientras que SMITH *et al.* (1994) no indican ninguno de estos dos tipos de conexiones mesiniense.

Durante la crisis del Mesiniense (Mioceno superior, entre 6,7 y 5,3 millones de años) el nivel del mar descendió unos 1500 m (Clauzon *et al.*, 1996 ; GAUTIER *et al.*, 1994) permitiendo la conexión de las Baleares al continente y la migración de nuevos taxones hacia las "islas". Así, para la herpetofauna de las Baleares, un origen mesiniense ha sido propuesto para el Ferreret (*Alytes muletensis*) y para las lagartijas insulares (*P. lilfordii* y *P. pityusensis*) (KOTSAKIS, 1981; ALCOVER & MAYOL, 1981 y 1982).

El último episodio de colonización faunística de Menorca ajeno a la acción del hombre, debió producirse durante una (o varias) de las bajadas del nivel del mar que tuvieron lugar durante el Pleistoceno (MOYÀ & PONS, 1980 ; Quintana, 1998).

A partir de las consideraciones paleogeográficas aquí expuestas, y teniendo en cuenta la probable edad pliocena del yacimiento 12 de Punta Nati (este trabajo) así como la ausencia de anfisbénidos en los yacimientos de edad Oligoceno y Mioceno medio de las islas Baleares y las afinidades morfológicas del *Blanus* de Menorca con el actual *B. cinereus*, la hipótesis más parsimoniosa respecto al origen de este taxón en Menorca consiste en suponer su llegada a la isla en el Mesiniense (Mioceno superior). Recordemos que este mismo origen ha sido propuesto para otros taxones de anfibios y reptiles de las islas.

Por otro lado, un posible origen premesiniense (Mioceno medio), como ha sido propuesto

para otros complejos faunísticos (Margalida, Sant Lorenç y Punta Nati 2) debe también ser considerado, mientras que un origen oligoceno nos parece muy poco probable.

En cualquiera de los dos casos, origen mioceno medio u origen mesiniense, el *Blanus* de Menorca debería pertenecer al grupo ancestral a partir del cual se diferenciaron posteriormente *B. cinereus* en la Península Ibérica y *B. tingitatus* en el norte de África, tras la abertura del estrecho de Gibraltar al final del Mesiniense.

En cuanto a la extinción de *Blanus* en el archipiélago balear, esta podría haberse producido durante el límite Plio-Pleistoceno, periodo durante el cual la fauna de reptiles ha sufrido un notable empobrecimiento en Europa occidental como consecuencia de los distintos cambios climáticos y medioambientales que caracterizaron este periodo (BAILON, 1991).

Un estudio completo de la herpetofauna de los yacimientos del pre-Pleistoceno de Menorca permitirá, muy probablemente, un mejor conocimiento de la antigua herpetofauna insular, su origen, evolución y relaciones con la fauna continental.

Agradecimientos

Agradecemos profundamente la colaboración de Salvador Moyà y Meike Kölher del Instituto de Paleontología M. Crusafont, a Lluís Klorit (Consell Insular de Menorca), a Joan Pons Moyà por su ayuda en la recolección de muestras y el trabajo de campo y a Josep Antoni Alcover por sus comentarios y sugerencias durante la realización de este trabajo. El segundo autor agradece la financiación del Consell Insular de Menorca y la Diputació de Barcelona.

REFERENCIAS

- AGUSTI J. & MOYA S. (1990). Neogene-Quaternary mammalian faunas of the Balearics. *In: Biogeographical aspects of insularity. Acc. Naz. Licei*: 459-468.
- ADROVER R., AGUSTI J., MOYA S. & PONS J. (1985). Nueva localidad de micromamíferos insulares del Mioceno medio en las proximidades de San Lorenzo en la isla de Mallorca. *Paleontologia i Evolució*, 18: 121-129.
- ALCOVER J.A. & MAYOL J. (1981). Espècies relíquies d'amfibis i de rèptils a les Balears i Pitiüses. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 25: 151-167.
- ALCOVER J. A. & MAYOL J. (1982). Espèces relictuelles d'amphibiens et de reptiles des Iles Maléares et Pityuses: une extension des résultats. *Bull. Soc. Herpet. France*, 22: 69-73.
- ALCOVER J. A., BOVER P. & SEGI B. (1999). Extinctions and local disappearances of vertebrates in the Western Mediterranean islands. *In: R.D.E. Mac Phee (ed.). Extinctions in the near time: causes, contexts and consequences*. Plenum Press. NYC.
- ALEXANDER A. A. (1966). Taxonomy and variation of *Blanus strauchi* (Amphisbaenia, Reptilia). *Copeia*, 2: 205-224.
- AUGE M. & RAGE J. C. (2000). Les Squamates (Reptilia) du Miocène moyen de Sansan. *In: L. Ginsburg (ed.), La faune miocène de Sansan et son environnement. Mém. Mus. Natn. Hist. Nat.*, 183: 263-313.
- AZZAROLI A. (1981). Cainozoic mammals and the biogeography of the island of Sardinia, western Mediterranean. *Pal. Pal. Pal.*: 107-111.
- BAILON S. (1989). Les Amphibiens et les Reptiles du Pliocène supérieur de Balaruc II (Hérault, France). *Palaeovertebrata*, 19(1): 7-28.
- BAILON S. (1991). Amphibiens et reptiles du Pliocène et du Quaternaire de France et d'Espagne: mise en place et évolution des faunes. *Thèse Univ. Paris VII*, 499p. + 89 fig.
- BAILON S. (2000). Amphibiens et reptiles du Pliocène terminal d'Ahl al Oughlam (Casablanca, Maroc). *Geodiversitas*, 22(4): 539-558.
- BARBADILLO L. J. (1989). Los Reptilia (Sauria y Amphisbaenia) de los yacimientos plio-pleistocénicos de la cuenca de Guadix-Baza

para otros complejos faunísticos (Margalida, Sant Lorenç y Punta Nati 2) debe también ser considerado, mientras que un origen oligoceno nos parece muy poco probable.

En cualquiera de los dos casos, origen mioceno medio u origen mesiniense, el *Blanus* de Menorca debería pertenecer al grupo ancestral a partir del cual se diferenciaron posteriormente *B. cinereus* en la Península Ibérica y *B. tingitatus* en el norte de África, tras la abertura del estrecho de Gibraltar al final del Mesiniense.

En cuanto a la extinción de *Blanus* en el archipiélago balear, esta podría haberse producido durante el límite Plio-Pleistoceno, periodo durante el cual la fauna de reptiles ha sufrido un notable empobrecimiento en Europa occidental como consecuencia de los distintos cambios climáticos y medioambientales que caracterizaron este periodo (BAILON, 1991).

Un estudio completo de la herpetofauna de los yacimientos del pre-Pleistoceno de Menorca permitirá, muy probablemente, un mejor conocimiento de la antigua herpetofauna insular, su origen, evolución y relaciones con la fauna continental.

Agradecimientos

Agradecemos profundamente la colaboración de Salvador Moyà y Meike Kölher del Instituto de Paleontología M. Crusafont, a Lluís Klorit (Consell Insular de Menorca), a Joan Pons Moyà por su ayuda en la recolección de muestras y el trabajo de campo y a Josep Antoni Alcover por sus comentarios y sugerencias durante la realización de este trabajo. El segundo autor agradece la financiación del Consell Insular de Menorca y la Diputació de Barcelona.

REFERENCIAS

AGUSTI J. & MOYA S. (1990). Neogene-Quaternary mammalian faunas of the Balearics. In: Biogeographical aspects of insularity. *Acc. Naz. Licei*: 459-468.

- ADROVER R., AGUSTI J., MOYA S. & PONS J. (1985). Nueva localidad de micromamíferos insulares del Mioceno medio en las proximidades de San Lorenzo en la isla de Mallorca. *Paleontologia i Evolució*, 18: 121-129.
- ALCOVER J.A. & MAYOL J. (1981). Espècies reliques d'amfibis i de rèptils a les Balears i Pitiüses. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 25: 151-167.
- ALCOVER J. A. & MAYOL J. (1982). Espècies relictuelles d'amphibiens et de reptiles des Iles Maléares et Pityuses: une extension des résultats. *Bull. Soc. Herpet. France*, 22: 69-73.
- ALCOVER J. A., BOVER P. & SEGI B. (1999). Extinctions and local disappearances of vertebrates in the Western Mediterranean islands. In: R.D.E. Mac Phee (ed.). *Extinctions in the near time: causes, contexts and consequences*. Plenum Press. NYC.
- ALEXANDER A. A. (1966). Taxonomy and variation of *Blanus strauchi* (Amphisbaenia, Reptilia). *Copeia*, 2: 205-224.
- AUGE M. & RAGE J. C. (2000). Les Squamates (Reptilia) du Miocène moyen de Sansan. In: L. Ginsburg (ed.), La faune miocène de Sansan et son environnement. *Mém. Mus. Natn. Hist. Nat.*, 183: 263-313.
- AZZAROLI A. (1981). Cainozoic mammals and the biogeography of the island of Sardinia, western Mediterranean. *Pal. Pal. Pal.*: 107-111.
- BAILON S. (1989). Les Amphibiens et les Reptiles du Pliocène supérieur de Balaruc II (Hérault, France). *Palaeovertebrata*, 19(1): 7-28.
- BAILON S. (1991). Amphibiens et reptiles du Pliocène et du Quaternaire de France et d'Espagne: mise en place et évolution des faunes. *Thèse Univ. Paris VII*, 499p. + 89 fig.
- BAILON S. (2000). Amphibiens et reptiles du Pliocène terminal d'Ahl al Oughlam (Casablanca, Maroc). *Geodiversitas*, 22(4): 539-558.
- BARBADILLO L. J. (1989). Los Reptilia (Sauria y Amphisbaenia) de los yacimientos plio-pleistocénicos de la cuenca de Guadix-Baza (sudeste español). In: M.T. Alberdi & F.P. Bonadonna (Ed.), Geología y Paleontología de la cuenca de Guadix-Baza. *Trab. Neogene-Quaternario*, 11: 151-165.
- BARROSO C. & BAILON S. (en prensa). Les amphibiens et les reptiles du Pleistocène supérieur de la grotte de Zafarraya (Málaga, Espagne). In: Barroso Ruiz C. Dir.: La grotte du Boquete de Zafarraya.
- BATE D. M. A. (1914). The Pleistocene ossiferous deposits of the Balearics Islands. *Geol. Mag. N. S. Dec.*, 6(1): 347-354.
- CLAUZON G., SUC J. P., GAUTIER F., BERGER A. & LOUTRE M. F. (1996). Alternate interpretation of the Messinian salinity crisis: controversy resolved? *Geology*, 24(4): 363-366.
- CRESPO E. G., PATRICIO G. A. & ANTUNES M. T. (2000). Pleistocene Reptilia and Amphibia from Gruta da Figueira Brava (Arrábida, Portugal). In: M.T. Antunes (ed.), Colóquio "Últimos Neandertais em Portugal". *Mém. Acad. Sci. Lisboa*, XXXVIII: 117-127.
- DELFINO M. (1997). *Blanus* from the Early Pleistocene of Southern Italy: another small tessera from a big mosaic. In: *Herpetologica Bonnensis*, 89-97, Böhme W., Bischoff W. & Ziegler T. (eds.), Bonn, SEH.
- DELFINO M. & BAILON S. (2000). Early Pleistocene herpetofauna from Cava dell'Erba and Cava Pirro (Apulia, Southern Italy). *Herpetological Journal*, 10: 95-110.
- ESTES R. (1983). Sauria terrestria, Amphisbaenia. *Handbuch der Paläoherpetologie*, part. 10A, Wellnhofer P. (ed.), G. Fischer, Stuttgart, xxii + 249p.
- GANS C. (1967). A check list of recent amphisbaenians. *Amer. Mus. Natur. Hist., New York, Bull.*, 135(2): 63-105.
- GANS C. (1978). The characteristics and affinities of the Amphisbaenia. *Tr. Zool. Soc. London*, 34: 347-416.
- GARCIA-PORTA J. & CASANOVAS-VILAR I. (2001). Noves localitats d'Amphisbaenia fòssils i comentaris sobre el grup en el Miocè Peninsular. *Bull. Soc. Cat. Herp.*, 15: 91-97.
- GASC J. P., CABELA A., CRNOBRNJA-ISAILOVIC J., DOLMEN D., GROSSENBACHER K., HAFFNER P., LESCURE J., MARTENS H., MARTÍNEZ RICA J. P., MAURIN H., OLIVEIRA M. E., SOFIANIDOU T. S., VEITH M. & ZUIDERWIJK A. (1997). Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. *Soc. Europ. Herpetol. & Mus. Natn. Hist. Nat. (IEGB/SPN)*, Paris: 496p.
- GAUTIER F., CLAUZON G., SUC J.P., CRAVATTE J. & VIOLANTINI D. (1994). Age et durée de la crise de salinité messiniense. *C.R. Acad. Sci., Paris*, 318(II): 1103-1109.
- GIL M. J. (1997). *Blanus cinereus* (Vandelli, 1797). In: J.M. Pleguezuelos (Dir.), Distribución y Biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal. *Mono. Tierras del Sur, Univ. de Granada*: 184-186.
- HOFFSTETTER R. (1942). Sur la présence d'Amphisbaenidae dans les gisements tertiaires français. *C.R. Géol. France*: 24-25.
- KOTSAKIS T. (1981). La lucertole (Lacertidae, Squamata) del Pliocene, Pleistocene e Olocene delle Baleari. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 25: 135-150.
- LÓPEZ-MARTÍNEZ N. & SANCHIZ F. B. (1981). Notas sobre los micovertebrados del yacimiento arqueológico de Pontones (Jaén). *Trab. de Prehist., Madrid*, 38: 134-138.
- MEIN P. & ADROVER R. (1982). Une faunule de mammifères insulaires dans le Miocène moyen de Majorque (Iles Baléares). *Geobios, mem. Spec.*, 6: 451-463.
- MERCADAL B. & PETRUS J. L. (1980). Nuevo yacimiento de *Testudo gymnesicus* Bate, 1914 en la isla de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 24: 15-21.
- MILNER A. C. (1986). Amphibians and Squamates from the Paleocene of England. In: *Studies in Herpetology*, Z. Roček (ed.), Charles Univ. Prague and Soc. Europ. Herpetol.: 685-688.
- MILNER A. C., MILNER A. R. & ESTES R. (1982). Amphibians and Squamates from the Upper Eocene of Hordle Cliff, Hampshire, - a preliminary report. *Tertiary Res.*, 4(1): 149-154.

- MONTOYA P., ALBERDI M. T., BLÁZQUEZ A. M., BARBADILLO L. J., FUMANAL M. P., DER MADE VAN J., MARÍN M. J., MOLINA A., MORALES J., MURELAGA X., PEÑALVER E., OBLES F., RUIZ BUSTOS A., SÁNCHEZ A., SANCHIZ B., SORIA D. & SZYNDLAR Z. (1999). La fauna del Pleistoceno inferior de la Sierra de Quibas (Abanilla, Murcia). *Estudios Geol.*, 55: 127-161.
- PONS J., MOYA S., AGUSTI J. & ALCOVER J. A. (1981). La fauna de mamíferos de los yacimientos menorquines con *Geochelone gymnesica* (Bate, 1914). Nota preliminar. *Acta Geol. Hisp.*, 16(3): 129-130.
- QUINTANA J. (1995). Fauna malacológica asociada a *Cheirogaster gymnesica* (Bate, 1914). Implicaciones biogeográficas. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 38: 95-119.
- QUINTANA J. (1998). Aproximación a los yacimientos de vertebrados del Mio-Pleistoceno de la isla de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 41: 101-117.
- RAGE J. C. (1999). Squamates (Reptilia) from the Upper Cretaceous of Laño (Basque Country, Spain). *Est. Mus. Cienc. Nat. De Alava*, 14 (Núm. Esp. 1): 121-133.
- RAGE J. C. & AUGÉ M. (1993). Squamates from the Cainozoic of the Western part of Europa. A review. *Revue de Paléobiologie, Genève*, Vol. spéc., 7: 199-216.
- ROČEK Z. (1984). Lizards (Reptilia, Sauria) from the lower Miocene locality Dolnice (Bohemia, Czechoslovakia). *Rozpr. Českoslov. Akad. Ved., rada mat.*, 94: 3-69.
- RÖGL F. & STEININGER F. F. (1983). Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 85(A): 135-163.
- ROSELL J., GÓMEZ-GRAS D. & ELIAZAGA E. (1989). Mapa geológico escala 1/50000, Plan Magna. Inst. Tecnol. y Geomin. de España, Madrid.
- SANCHIZ F. B. (1991). Algunas herpetofaunas de yacimientos del Pleistoceno medio ibérico. *Rev. Esp. Herpetol.*: 9-13.
- SCHLEICH H. H. (1985). Neue Reptilienfunde aus dem Tertiär Deutschlands 3. Erstnacheweis von Doppelschleichen (*Blanus antiqus* sp. nov.) aus dem Mittelmiozän Süddeutschlands. *Münchner Geowiss. Abh.*, A(4): 1-16.
- SCHLEICH H. H. (1988). Neue Reptilienfunde aus dem Tertiär Deutschlands 8. *Palaeoblanus tobieni* n. gen., n. sp. - neue Doppelschleichen aus dem Tertiär Deutschlands. *Paläont. Z., Stuttgart*, 62(1/2): 95-105.
- SEGUI B., QUINTANA J., FORNOS J. J. & ALCOVER J. A. (en prensa). A new genus of procellariiforme from the Upper Miocene of Menorca, Western Mediterranean. *Paleontology*.
- SMITH A. G., SMITH D. G. & FUNNELL B. M. (1994). *Atlas of Mesozoic and Cenozoic coastlines*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 99 pp.

Recibido: 02/09/01

Aceptado: 08/05/02