

# LAS TORTUGAS GIGANTES DEL PUERTO DE LA CADENA (MURCIA, ESPAÑA)

*[The giant fossil turtles of the Puerto de la Cadena (Murcia, Spain)]*

Miguel Ángel MANCHEÑO JIMÉNEZ (\*)

Tomás RODRÍGUEZ ESTRELLA (\*\*)

Fernando PÉREZ VALERA (\*\*\*)

Juan Alberto PÉREZ VALERA (\*\*\*)

Emiliano JIMÉNEZ FUENTES (\*\*\*\*)

Francisco SERRANO LOZANO (\*\*\*\*\*)

Gregorio ROMERO SÁNCHEZ (\*)

(\*) Depto. Química Agrícola, Geología y Edafología. Universidad de Murcia (correo-e: cheno@um.es)

(\*\*) Depto. Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica. Universidad Politécnica de Cartagena

(\*\*\*) Depto. Estratigrafía y Paleontología. Universidad de Granada

(\*\*\*\*) Depto. Geología. Universidad de Salamanca

(\*\*\*\*\*) Depto. Ecología y Geología. Universidad de Málaga

(FECHA DE RECEPCIÓN: 2001-11-27) (FECHA DE ADMISIÓN: 2001-12-12)  
BIBLID [0211-8327 (2001) 37; 11-23]

**RESUMEN:** Se describe un ejemplar de tortuga gigante encontrado en el Mioceno superior (Messiniense) del Puerto de la Cadena (Barranco del Cigarrón, Sierra de Carrascosy-Cresta del Gallo; Murcia, España) y clasificado como un macho adulto de *Cheirogaster bolivari*. También se realiza un estudio geológico y micropaleontológico con el fin de dar una interpretación sedimentaria de la zona y fijar la fecha del depósito.

**Palabras clave:** *Chelonia* (Testudinidae, *Cheirogaster bolivari*), nuevo yacimiento, Messiniense, Murcia, España.

**ABSTRACT:** A fossil of an adult male specimen of the giant land tortoise *Cheirogaster bolivari* from the Messinian of Murcia (Spain) is described in this paper. Also, an geological and micropaleontological study is carry out to find an sedimentary interpretation and obtain the date of deposit.

**Key words:** *Chelonia* (Testudinidae, *Cheirogaster bolivari*), new site, Messinian, Murcia, Spain.

## MARCO GEOLÓGICO

### ANTECEDENTES

Los materiales que se describen a continuación pertenecen al barranco del Cigarrón, al S de El Palmar (Murcia) (figura 1).

La serie del Barranco del Cigarrón (B-Cg1) (figura 2) forma parte del relleno neógeno de la Cuenca de Murcia-Carrascoy, al N de la Sierra de Carrascoy-Cresta del Gallo, la cual está formada por materiales pertenecientes a las Zonas Internas de las Cordilleras Béticas, fundamentalmente rocas paleozoicas y triásicas de los complejos Alpujárride y Maláguide y que ha actuado durante el Neógeno como área fuente de los materiales que se han depositado en sus bordes.

La Cuenca de Murcia-Carrascoy, similar a la Cuenca del Mar Menor, está delimitada por sistemas de fallas, originariamente normales, de borde de cuenca y en épocas recientes (al menos durante el Pleistoceno) de carácter inverso (RODRÍGUEZ ESTRELLA *et al.*, 1999), y por fallas de salto en dirección con movimiento sinistrorso (N50°E al N de Murcia y N80°E en la vertiente septentrional de la Sierra de Carrascoy), que han actuado en diversas etapas del Mioceno medio y superior, condicionando la sedimentación en los bordes de la cuenca (SANZ DE GALDEANO, 1990).

MONTENAT & CRUSAFONT (1970) realizan el primer estudio geológico de la zona del Barranco del Cigarrón, como consecuencia del hallazgo de mamíferos fósiles; pero es poco más tarde cuando MONTENAT (1973), dentro de su análisis general sobre el Neógeno del Levante español, realiza un estudio estratigráfico más detallado de la serie neógena del Barranco del Cigarrón y su correlación con otras áreas cercanas (sector de La Alberca). Posteriormente, MONTENAT, OTT D'ESTEVOU & COPPIER (1990) actualizan sus datos relativos a la cuenca neógena de Murcia.

NÚÑEZ *et al.* (1974) en la cartografía geológica de la Hoja 934 a E=1:50.000 (Murcia), consideran el sector del Barranco del Cigarrón como perteneciente a una unidad de conglomerados y areniscas continentales del Andaluciense, también con dataciones de mamíferos, que se sitúa sobre una unidad de margas y areniscas marinas del Tortoniense superior.

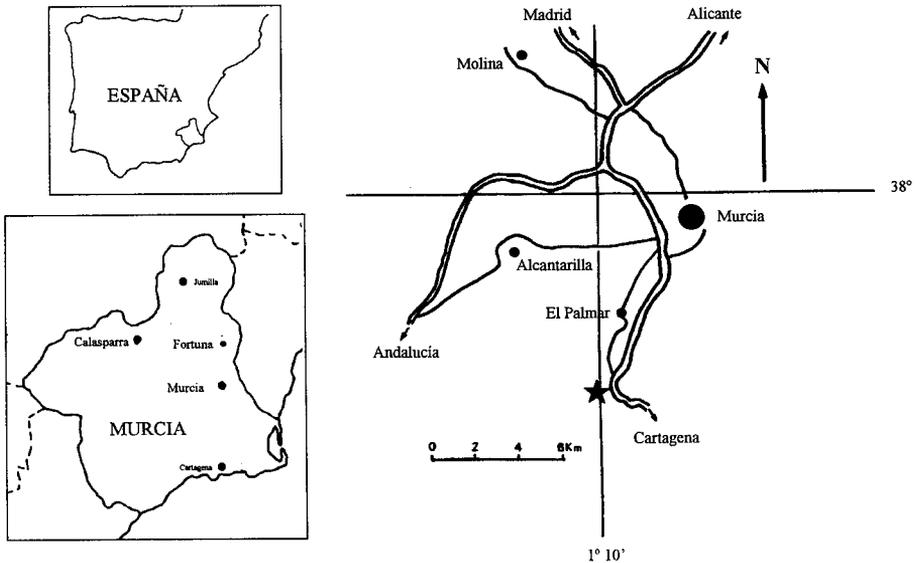


Figura 1. Situación geográfica de la zona de estudio.

SILVA BARROSO (1994) realiza un estudio neotectónico general del borde N de la Sierra de Carrascoy, pero no lo centra en las características sedimentológicas de los materiales neógenos.

Por último, RODRÍGUEZ ESTRELLA *et al.* (1999) analizan con detalle la neotectónica y tectónica activa en la depresión plio-cuaternaria del río Segura.

## ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTOLOGÍA

### Encadre estratigráfico regional de la serie B-Cg1

En general, los materiales neógenos del borde septentrional de la Sierra de Carrascoy están menos estudiados que los del borde meridional (DABRIO & POLO, 1991); sin embargo, la similitud cronoestratigráfica que existe entre ambas zonas nos permite extrapolar en cuanto a dataciones se refiere. De este modo se han podido reconocer, en posición infrayacente a la serie B-Cg1, los materiales margosos con intercalaciones turbidíticas pertenecientes a las denominadas margas de Torremendo, que transicionan hacia arriba a niveles más calcareníticos equivalentes, tal vez, a las calcarenitas de La Virgen. Por tanto, la Serie B-Cg1 se sitúa suprayacente a estas calcarenitas, por medio de una discordancia erosiva. Por otra parte, siguiendo el esquema que proponen MARTÍNEZ DEL OLMO & SERRANO OÑATE (2000), la serie B-Cg1 se puede correlacionar con la secuencia deposicional M8P1, que corresponde a los materiales que se depositan después de una caída

eustática intra-Messiniense que genera una discordancia erosiva y un cambio en la sedimentación análogo al detectado en el muro de la Sección B-Cg1 (entre los niveles 0 y 1) y que se describe a continuación.

### Descripción sedimentológica de la Sección B-Cg1 (figura 2)

El sustrato de la sección B-Cg1 está compuesto por materiales margoso-areniscosos y calcarenitas bioclásticas en el techo, con abundante fauna marina de bivalvos (ostreidos y pectínidos), briozoos, algas rojas y foraminíferos bentónicos; los estratos son de orden métrico, con una estratificación bien visible y con niveles de acumulación de bioclastos (nivel 0). Estos materiales están afectados por estructuras de *slumping*, que evidencian una inestabilidad tectónica en el momento del depósito.

Sobre una discordancia de tipo erosivo, tiene lugar una nueva sedimentación, que pasa a estar dominada por materiales siliciclásticos, fundamentalmente areniscas más o menos cementadas y niveles de conglomerados (niveles 1, 3, 5 y 6). Los niveles de areniscas muestran un grado de bioturbación variable, pero siempre bastante alto y con tendencia al desarrollo de pistas verticales. Las estructuras sedimentarias más relevantes son: a) laminación paralela de alto régimen de flujo (nivel 3); b) estratificaciones cruzadas en surco, con *sets* de orden métrico y estratificaciones cruzadas tabulares, con el desarrollo de *sets* métricos. La presencia de cantos blandos en los muros denota un carácter ligeramente erosivo en la base de estos paquetes. En el nivel 6 se observan canales rellenos de conglomerados formados por cantos de cuarcitas y filitas provenientes de las Zonas Internas, que muestran estratificaciones cruzadas en surco.

Entre los estratos de areniscas y conglomerados, se sitúan varios niveles margosos (el 2 y el 4), también bioturbados, y en los que son abundantes los nódulos de pirita. Éstos han proporcionado fauna de foraminíferos predominantemente bentónicos, pero también con presencia de algunos planctónicos.

Seguidamente, y tras una importante intercalación de margas con algunos niveles de areniscas con laminación cruzada, se instala un potente banco de areniscas, poco cementadas en la base (de carácter irregular), y que hacia el techo incluye varias pasadas de conglomerados (nivel 9). Estos materiales presentan una estratificación cruzada en surco con *sets* de orden decamétrico en ocasiones y en el seno de los cuales se encontró uno de los ejemplares de tortuga gigante. En esta formación se han detectado estructuras de escape de agua, las cuales pueden interpretarse como producidas por eventos sísmicos (sismitas), o simplemente por efecto de una sobrepresión litostática como consecuencia de una alta tasa de sedimentación que produce la migración del agua de las zonas saturadas. Por último, este tramo termina con el desarrollo de un banco de areniscas con estratificaciones cruzadas tabulares, culminado por un nuevo nivel arenoso con estratificaciones cruzadas en surco, y en el que se encontró otra tortuga gigante. Esta serie pasa hacia arriba a margas (nivel 11).

### Interpretación sedimentaria de los materiales

Los materiales que se encuentran en posición infrayacente a la sección B-Cg1 muestran características claras de un ambiente marino abierto, coexistiendo niveles turbidíticos (margas de Torremendo) con depósitos de calcarenitas bioclásticas propios de plataformas someras. Tras el depósito de estos niveles calcareníticos, que muestran asociaciones faunísticas propias de sedimentación en mares templados, tipo Foramol, se registra un importante cambio en la sedimentación y se pasa a depósitos alimentados por materiales siliciclásticos provenientes de las zonas emergidas al S (Sierra de Carrascoy), pasando a medios muy energéticos con

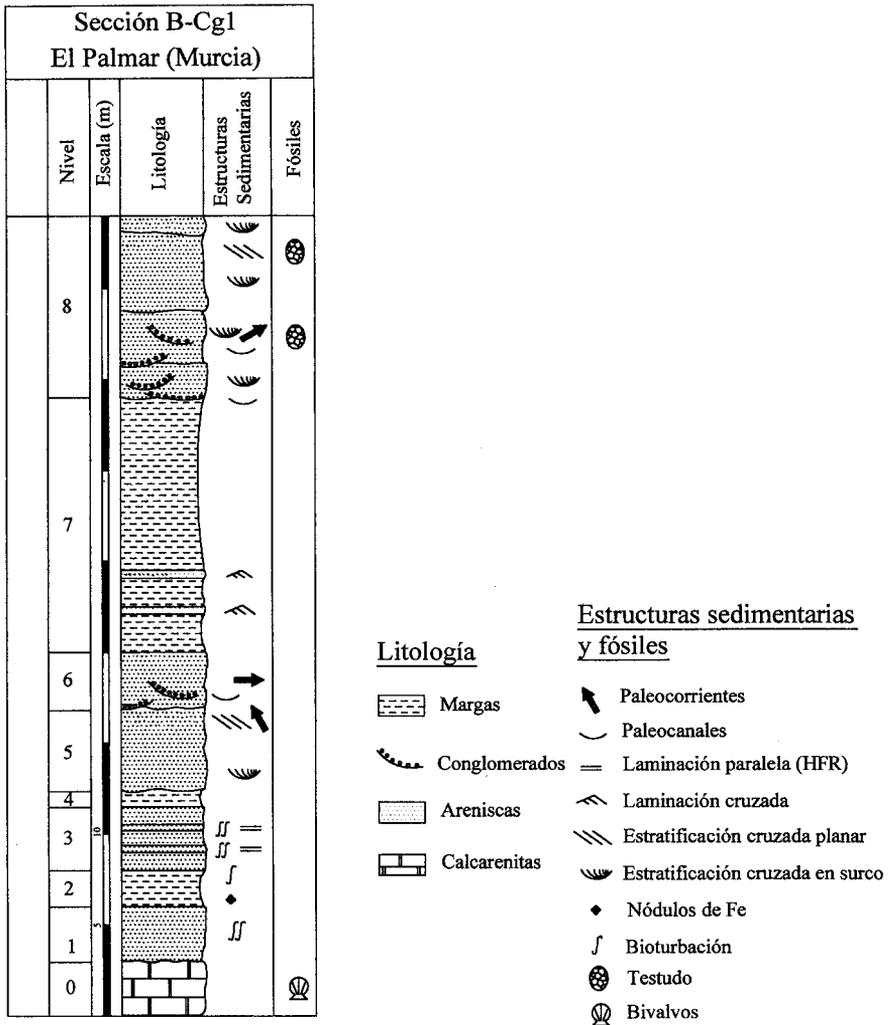


Figura 2. Columna estratigráfica de la Serie B-Cg1. El Palmar (Murcia)

claras influencias continentales, aunque desarrolladas dentro de áreas marinas, posiblemente en un contexto de plataforma marina somera con influencia de sistemas deltaicos. Este cambio drástico en la sedimentación puede estar relacionado con un incremento de la actividad tectónica durante el Mioceno terminal (GOY *et al.*, 1990), que provocó la regeneración de relieves en el área continental y la erosión de sedimentos de tipo siliciclástico; en las series se aprecian tanto sedimentos marinos carbonatados (dinámica más tranquila) como continentales siliciclásticos en contextos de abanicos deltaicos. Esta dinámica regresiva se vio también influida por un descenso eustático notable (descenso intra-Messiniense) (MARTÍNEZ DEL OLMO & SERRANO OÑATE, 2000) que justifica la existencia de una discordancia erosiva producida por el avance de sistemas siliciclásticos más someros sobre materiales de plataforma (entre los niveles 0 y 1 de la Sección B-Cg1). Esta regresión intra-Messiniense se manifiesta también por la emersión de materiales más antiguos de la propia cuenca (Mioceno medio) en zonas próximas al continente, que al quedar emergidos son erosionados y resedimentados, denotando la autofagia de la cuenca; fenómenos similares también han sido observados en otros sectores de la misma (DABRIO & POLO, 1991).

### Micropaleontología

Los levigados realizados en los niveles margosos de la Sección B-Cg1 han librado una microfauna compuesta por foraminíferos fundamentalmente bentónicos de medios marinos someros. Dentro de este grupo, predomina *Ammonia*, acompañado en menores proporciones de *Elphidium*, *Florilus*, *Discorbis*, *Pullenia*, *Cibicides*, *Heterolepa*, *Valvulineria* y *Oridorsalis*. También se han encontrado restos de briozoos, gasterópodos, radiolas de equinodermos y un fragmento de una pinza de crustáceo.

Los foraminíferos planctónicos son bastante escasos y, con frecuencia, corresponden a ejemplares resedimentados a partir de sedimentos del Cretácico, Paleógeno y del Mioceno. La dificultad de diferenciar los componentes resedimentados del Mioceno medio-superior de la microfauna autóctona resta precisión o seguridad a la datación de los materiales.

Entre los foraminíferos planctónicos, presumiblemente autóctonos, se han identificado: *Globigerina bulloides* d'Orbigny, *Globigerina decoraperta* Takayanagi & Saito, *Globigerina apertura* Cushman, *Globigerinoides obliquus* Bolli, *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Orbulina universa* d'Orbigny, *Neogloboquadrina acostaensis* (Blow), *Neogloboquadrina pachyderma* (Ehremberg), *Globorotalia scitula* (Brady), *Globorotalia cf. mediterranea* Catalano & Sprovieri, *Globoquadrina baroemoenensis* (LeRoy) y *Globoquadrina dehiscens* (Chapman, Parr & Collins).

Desde el punto de vista cronoestratigráfico, en esta asociación de foraminíferos planctónicos cabe destacar dos hechos. Por una parte, la presencia de un ejemplar próximo a *G. mediterranea*; si realmente perteneciera a esta especie, los materiales se habrían depositado durante el Messiniense, pero no se puede descartar que se trate de una globorotalia carenada del grupo de *G. menardii* (Parker, Jones &

Brady), lo que no nos permitiría precisar la edad dentro del Mioceno superior, e incluso pensar que se trate más probablemente del Tortonense. Por otra parte, *Neogloboquadrina* se presenta tanto con enrollamiento sinistrorso como dextrorso, un hecho que suele ocurrir en dos períodos concretos del Mioceno superior: el Tortonense inferior y el Messiniense superior. Si damos por válida la edad Messiniense, derivada de la presencia de *G. mediterranea*, el enrollamiento de *Neogloboquadrina* nos permitiría precisar la edad en el Messiniense superior, pero en caso contrario, se podría pensar en una edad Tortonense inferior. No obstante, los datos estratigráficos regionales son más congruentes con la edad Messiniense superior, como se indica en el apartado anterior.

## DESCRIPCIÓN DE LA TORTUGA GIGANTE

### SISTEMÁTICA

Orden: **CHELONIA** Brongniart, 1800.

Familia: **TESTUDINIDAE** Batsch, 1788.

Género: *Cheirogaster* Bergounioux, 1936; *sensu* Bourgat & Bour, 1983.

Especie: *Ch. bolivari* (E. Hernández Pacheco, 1917; Royo Gómez, 1935).



Figura 3. *Cheirogaster bolivari* (Hernández Pacheco, E., 1917). Ejemplar T<sub>2</sub>BC-MU. El Palmar (Murcia). Messiniense superior. Fotografía tomada durante la excavación.

**Material estudiado:** T<sub>2</sub>BC-MU (Sede Museo de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana; CES Severo Ochoa. c/ Camino de Tiñesa, 50; Los Garros, Murcia).

**Edad:** Messiniense Superior

**Estratigrafía:** Serie B-Cg1. El Palmar (Murcia, España).

## DESCRIPCIÓN

Se han localizado dos ejemplares casi completos y fragmentos de un tercero.

Lamentablemente, los fósiles no han sido conservados como fueron encontrados sino que, tras una restauración por parte de los responsables del hallazgo (componentes de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana), los han retocado e implantado las partes que les faltaban. Por lo tanto, sólo se va a hacer la descripción del que se encuentra menos manipulado (figura 3).

## DIMENSIONES DEL INDIVIDUO (figura 4)

Longitud: 115 cm; anchura: 87 cm; altura: 45 cm.

## Espaldar

El caparazón es bastante abombado y presenta un contorno subrectangular, faltándole parte del lado izquierdo.

El borde anterior, algo incurvado hacia arriba, presenta un seno pronunciado que coincide con la salida del cuello.

Igualmente, el borde de la parte posterior se encuentra reflejado hacia arriba en las zonas correspondientes a la salida de las patas, aunque en la supracaudal se observa una fuerte inflexión hacia adentro, de tal modo que exteriormente adopta la forma de un casquete esférico limitado a ambos lados por sendas quillas, que coinciden con el borde del último escudo marginal. Esto nos indica que se trata de un macho adulto.

Se distingue con claridad la posición de las placas óseas (a excepción de las neurales) y de los escudos córneos, debido a la señal dejada por sus suturas y surcos.

Las dimensiones de los escudos vertebrales, costales y marginales quedan reflejados en la figura 4, cuyo contorno responde a un modelo tomado de ROYO GÓMEZ (1935).

La forma de los surcos intermarginales es la usual en estos quelonios: recta, con una inflexión hacia delante en el ápice del puente.

Las suturas de las placas pleurales y periferales están bien marcadas. Las suturas plastoperiferales no coinciden con los surcos inframarginales. Las suturas interperiferales se intercalan entre los surcos intermarginales.

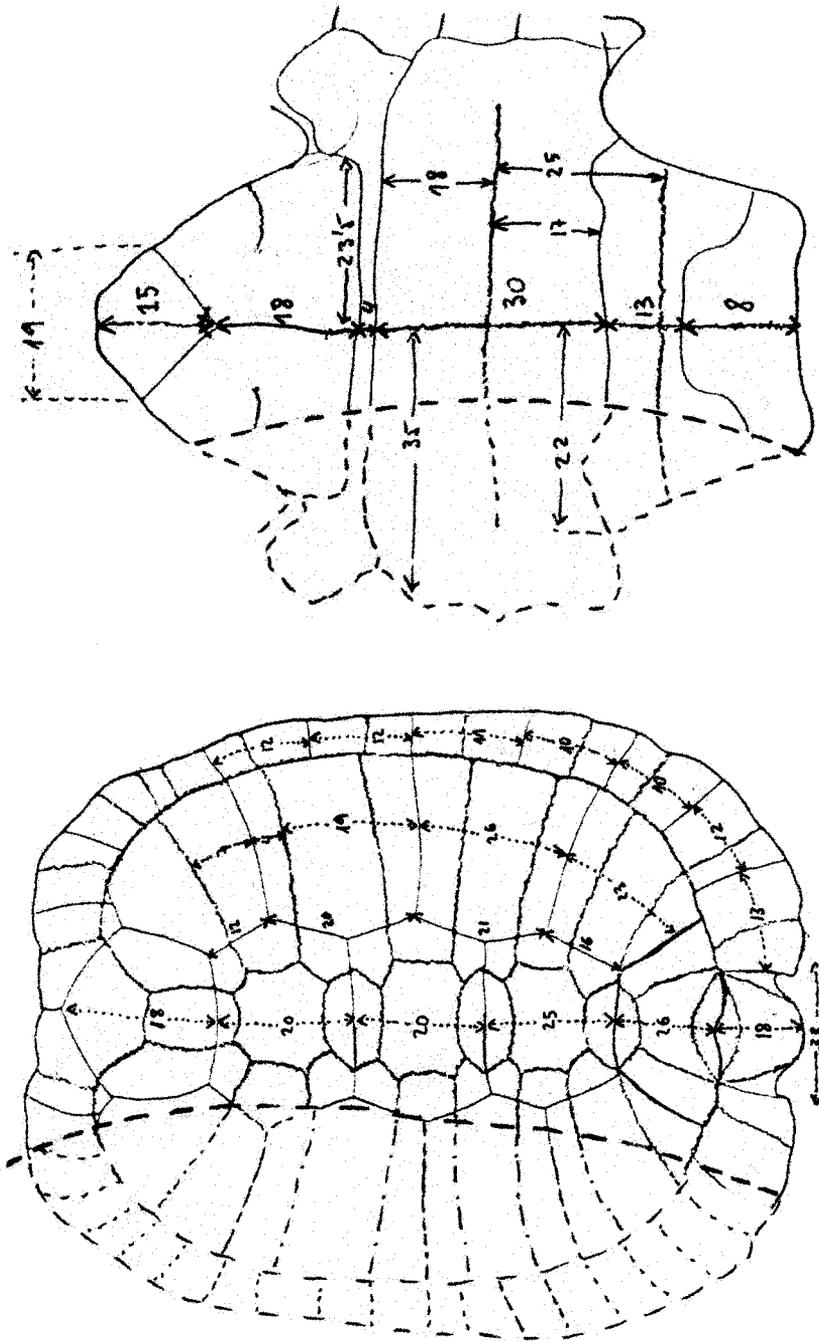


Figura 4. *Cheirogaster bolivari* (Hernández Pacheco, E., 1917). Ejemplar T<sub>2</sub>BC-MU. El Palmar (Murcia). *Messiniense superior*. Dimensiones (en cm) de placas y escudos sobre una reconstrucción tomada de ROYO GÓMEZ (1935).

Las suturas de las placas neurales no están bien marcadas.

## Peto

El peto presenta su superficie ventral con una marcada concavidad, lo que confirma que se trata de un individuo macho.

Su longitud sagital es de 88 cm.

Las dimensiones del lóbulo anterior son: longitud 33 cm; anchura: 43 cm; y del lóbulo posterior: longitud: 21 cm; anchura: 36 cm (figura 4; su contorno responde a un modelo tomado de ROYO GÓMEZ, 1935).

## Cubierta epidérmica

**Gulares:** Longitud sagital: 15 cm; anchura: 10 cm. De forma típica triangular, termina siempre en ángulo hacia su parte posterior. Su contorno delantero presenta dos lóbulos con una escotadura sagital. El engrosamiento epiplastral de su cara visceral no se ha podido medir debido a la unión del espaldar con el peto.

**Humerales:** Longitud sagital: 18 cm; anchura: 40 cm. El surco humero-pectoral, curvado en las proximidades del surco sagital, presenta una longitud de 47 cm, doblándose en ángulo recto durante 5 cm y desembocando en la axila. Debajo de ésta, la contornea y empalma con los escudos marginales, concretamente con el surco entre el m4 y el m5. No se ha podido observar la relación entre el surco humero-pectoral con el entoplastron debido a que éste no se aprecia.

**Pectorales:** Longitud sagital: 4 cm; anchura: 70 cm. Son muy estrechos. Se adelgazan aún más (3 cm) a la altura de la axila.

**Abdominales:** Longitud sagital: 30 cm; anchura: 70 cm. Característica peculiar es una cresta lateral a todo lo largo y al comienzo del puente, que realza la concavidad ventral del peto, lo que confirma la masculinidad del ejemplar. El surco femo-abdominal es recto y se dobla hacia atrás suavemente al acercarse a la ingle.

**Femorales:** Longitud sagital: 13 cm; anchura: 47 cm.

**Anales:** Longitud sagital: 8 cm; anchura: 30 cm.

## Placas óseas

Se manifiestan claramente las suturas hiohipoplastrales y epihioplastrales, así como las del borde periferal. El entoplastron no se detecta. Las suturas de los hio, hipo y xifiplastrones entre sí son rectas. La distancia entre las suturas epihioplastral y la hiohipoplastral es de 34 cm; entre la hiohipoplastral y la hipoxifiplastral, 25 cm; entre la hiohipoplastral y la inferoabdominal, 17; entre la inferoabdominal y la femoral, 10; entre la femoral y la anal, 3.

Al no observarse con claridad el entoplastron, los límites del epiplastron quedan muy difusos.

Las puntas xifiplastrales están alejadas y poco desarrolladas, por lo que el seno anguloso intermedio, correspondiente a la sutura de las dos placas, apenas es perceptible.

## DETERMINACIÓN

Los testudínidos gigantes son conocidos en España desde 1864, siendo más frecuentes sus hallazgos desde comienzos del siglo XX, si bien en forma casi siempre muy fragmentaria y sin que la mayor parte de sus restos se hayan podido conservar. Para un mayor conocimiento de la historia de estos registros, ver JIMÉNEZ FUENTES, 1971.

De entre ellos destaca el hecho de que, en 1917, E. HERNÁNDEZ PACHECO denomina unos restos hallados en Alcalá de Henares (Madrid) como *Testudo bolivari*, aunque no hace ninguna descripción de ellos ni los ilustra, labor que realiza J. ROYO GÓMEZ (1935), conservando el nombre.

En 1938, F. M. BERGOUNIOUX crea otra nueva especie, *Testudo richardi*, para un ejemplar de Hostalets de Piérola (Barcelona), que supone del Oligoceno, dato que es rectificado 20 años después, atribuyéndolo al Mioceno superior.

A partir de 1968 las menciones de estas tortugas fósiles se multiplican, siendo su principal impulsor E. JIMÉNEZ FUENTES, quien, en 1984, propone la dualidad específica *bolivari-richardi* coincidiendo con el límite entre el Mioceno medio y el superior.

Sin embargo, una reciente revisión con nuevos datos realizada por el último autor en el año 2000, ha evidenciado una insuficiencia de los mismos, por lo que, de momento, hay que considerar la especie *richardi* como sinónima de *bolivari*.

Respecto a la atribución genérica de las tortugas gigantes de Europa Occidental, se pueden considerar dentro de *Cheirogaster*, según BOURGAT & BOUR (1983), aunque hay que considerar ciertas reservas al respecto (JIMÉNEZ FUENTES *et al.*, 1986).

En el ejemplar descrito en este artículo, no hay características que lo diferencien de otros ejemplares españoles, por lo cual las tortugas terrestres gigantes de Murcia se pueden determinar como *Cheirogaster bolivari* (HERNÁNDEZ PACHECO, 1917).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El marco paleogeográfico que se puede deducir para el Mioceno terminal, en el área septentrional de la Sierra de Carrascoy, sería el siguiente: existiría un área emergida que se corresponde con los relieves actuales de materiales de las Zonas Internas de la Sierra de Carrascoy, de orientación NE-SO, que dejaría áreas marinas

tanto al N como al S. En los materiales depositados en la vertiente N de dicha sierra, la entrada de terrígenos en el mar se produciría por aportes provenientes del SE, a través de sistemas fluviales que desarrollarían pequeños deltas de grano grueso, como lo demuestran las paleocorrientes medidas en el techo del nivel 5 de la serie B-Cg1. Este sedimento era fuertemente bioturbado y retrabajado en la plataforma y redistribuido por corrientes de deriva litoral (nivel 6) en forma de grandes *shoals* que migraban paralelos a la costa.

Entre los períodos de depósitos activos fluvio-deltaicos existen otros de menor energía que son reflejados por niveles margosos, ricos en fauna marina planctónica, propios de zonas más distales de la plataforma y que pudieron estar condicionados por pequeños ascensos eustáticos de más alta frecuencia.

Probablemente la tortuga gigante descrita, que viviría en zonas próximas a la costa, volcó y al intentar darse la vuelta quedó inmovilizada, se agotó y murió. Posteriormente, sufrió un transporte que la alejó de su lugar de fallecimiento, ya que sus restos han sido encontrados en el seno de los *foresets* de areniscas de grano medio que eran generados por corrientes fluviales provenientes de áreas emergidas más meridionales y responsables de introducir su caparazón en el mar. De hecho, en su interior se vio que existía un sedimento microconglomerático poligénico del medio de depósito fluvial y color grisáceo, que contrastaba con el de grano más fino y uniforme de la arenisca amarillenta en la que se ubicaba.

Por tanto, se puede concluir que el mecanismo que posibilitó la inclusión de estos animales continentales en secuencias marinas someras fue el transporte mediante sistemas deltaicos desarrollados en la desembocadura de pequeños cursos fluviales, más o menos esporádicos, desde zonas emergidas hacia zonas marinas; pero en cualquier caso, relativamente cercanas a la línea de costa.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Asociación Cultural y Paleontológica Murciana el habernos suministrado, para su estudio, los ejemplares por ellos encontrados.

## BIBLIOGRAFÍA

- BERGOUNIOUX, F. M. (1938): Chéloniens fossiles d'Espagne. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **72**: 257-288.
- BOURGAT, R. & BOUR, R. (1983): La Tortue géante de Perpignan: *Cheirogaster perpiniana* (Depèret, 1885). *Bull. Soc. Agric. Sci. Litt. Pyrenées-Orientales*, **1983**: 167-177. 2 tablas, 2 planos.
- DABRIO, C. J. & POLO, M. D. (1991): Fan-delta slope deposits and sequences in the Murcia-Carrascoy Basin (Late Neogene, SE Spain). *Cuad. Geol. Iberica*, **15**: 49-71.
- GOY, J. L., ZAZO, C., SOMOZA, L. & DABRIO, C. J. (1990): Evolución paleogeográfica de la Depresión de Elche-Cuenca del Bajo Segura (España) durante el Pleistoceno. *Est. Geol.*, **46**: 237-244.

- HERNÁNDEZ PACHECO, E. (1917): Hallazgo de tortugas gigantes en el Mioceno de Alcalá de Henares. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, **17**: 194-202.
- JIMÉNEZ FUENTES, E. (1971): Nuevos yacimientos de quelonios fósiles en Coca (Segovia) y su significado estratigráfico. *Stud. Geol.*, **2**: 57-82.
- JIMÉNEZ FUENTES, E. (1984): Chéloniens géants fossiles de l'Espagne. *Stvd. Geol. Salmant.*, **vol. especial 1**. (*Studia Palaeocheloniologica I*: 159-167).
- JIMÉNEZ FUENTES, E. (2000): Tortugas gigantes fósiles de la provincia de Segovia (Castilla y León, España). Nueva localidad: Chañe. *Stud. Geol. Salmant.*, **36**, 109-115.
- JIMÉNEZ FUENTES, E., ACOSTA, P., FINCIAS, B. & MARTÍN DE JESÚS, S. (1986): Un nuevo ejemplar de tortuga gigante del Mioceno de Arévalo (Ávila). *Stud. Geol. Salmant.*, **23**: 313-324.
- MARTÍNEZ DEL OLMO, W. & SERRANO OÑATE, A (2000): Secuencias de depósito en el Neógeno de la Cuenca del Mar Menor (Alicante-Murcia, SE de España). *Geotemas*, **1** (2): 243,246.
- MONTENAT, C. (1973): *Les formations néogènes et quaternaires du Levant espagnol*. These d'Etat. Université d'Orsay, 1170 pp.
- MONTENAT, C. & CRUSAFONT, M. (1970): Découverte de Mammifères dans le Néogène et le Pleistocene du Levant espagnol (Provinces d'Alicante et Murcia). *C. R. Ac. Sc. Paris*, **270**: 2434-2437.
- MONTENAT, C., OTT D'ESTEVOU, P. & COPPIER, G. (1990): *Les bassins neogenes entre Alicante et Cartagena*. En: Les bassins neogenes du domaine betique oriental (Espagne). *Documents et Travaux. Inst. Geol. A. de Lapparent*, **12-13**: 313-368.
- NÚÑEZ, A., MARTÍNEZ, W. & COLONDRON, I. (1974): Mapa Geológico de España 1: 50.000. (MAGNA) Hoja 934 (Murcia). IGME, Madrid, 34 pp.
- RODRÍGUEZ ESTRELLA, T; HERNÁNDEZ ENRILE, J. L. & IBARGÜEN SOLER, J. (1999): Neotectónica y tectónica activa en la depresión plio-cuaternaria del Segura (Murcia-Orihuela). *Primer Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica*. **1**: 53-63. Murcia.
- ROYO GÓMEZ, J. (1935). Las grandes tortugas del Seudodiluvial castellano. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, **35**: 463-486.
- SANZ DE GALDEANO, C. (1990): Geologic evolution of the Betic Cordilleras in the Western Mediterranean, Miocene to the present. *Tectonophysics*, **172**: 107-119.
- SILVA BARROSO, P. (1994). *Evolucion geodinamica de la depresion del Guadalentín (Murcia) desde el Mioceno Superior hasta la actualidad: Neotectónica y Geomorfología*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid, 642 pp.