

Un poco de tierra... un mundo Cretácico: el yacimiento BMG de Portell (Barremiense superior, Castellón)

A handful of land... a Cretaceous world: the BMG site from Portell (upper Barremian, Castellón, Spain)

Andrés Santos-Cubedo^{1,2}, Begoña Poza² y Carlos de Santisteban²

¹ Área de Cristalografía y Mineralogía, Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural, Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat s/n, E-12071. Castellón de la Plana, (Spain), asantos@uji.es.

² Grup Guix, c/ Santa Lucía 75, E-12540 Vila-real, Castellón (Spain), santos.cubedo@gmail.com, bego.poza@gmail.com.

³ Departament de Geologia, Universitat de València, Av. Dr. Moliner 50, E-46100 Burjassot, València (Spain), carlos.santisteban@uv.es

ABSTRACT

Mesozoic vertebrates of Arcillas de Morella Fm. are widely known in different localities such as Morella, Cincorres, Vallibona or Todolella. Nevertheless, there are outcrops in other localities of Els Ports (province of Castellón). Sites and fossils from these localities have not been described in detail. In this paper we present six dental specimens from Bassa del Mas del Guimerà (BMG) in Portell (Castellón), which has not yet been excavated. This confirms the great diversity of vertebrates present in this geological formation. In this case the analysis of six teeth found in a few square meters of sediment has allowed identifying two taxa of dinosaurs, a crocodylomorph, a plesiosaur and a pterosaur.

Key-words: Fm. Morella, Dinosaurs, Crocodylomorphs, Plesiosaurs and Pterosaurs.

RESUMEN

Los vertebrados mesozoicos de la Fm. Arcillas de Morella son ampliamente conocidos en localidades como Morella, Cincorres, Vallibona o Todolella. Sin embargo, pese a que hay afloramientos en otras localidades de la comarca de Els Ports (provincia de Castellón) no se han descrito en detalle yacimientos y fósiles de ellas. En este trabajo se presentan seis piezas dentales del yacimiento Bassa del Mas de Guimerà (BMG) de Portell, que aún está sin excavar, y que son una aportación relevante para la diversidad de vertebrados presentes en esta formación geológica. En este caso el análisis de seis dientes encontrados en unos pocos metros cuadrados de sedimento ha permitido identificar dos taxones de dinosaurios, un cocodrilomorfo, un plesiosaurio y un pterosaurio.

Palabras clave: Fm. Morella, Dinosaurios, Cocodrilomorfos, Plesiosaurios y Pterosaurios.

Geogaceta, 63 (2018), 91-94
ISSN (versión impresa): 0213-683X
ISSN (Internet): 2173-6545

Recepción: 15 de julio de 2017
Revisión: 18 de octubre 2017
Aceptación: 23 de octubre 2017

Introducción

La Fm. de Arcillas de Morella es conocida por los hallazgos de vertebrados mesozoicos que desde el siglo XIX se vienen realizando, especialmente de dinosaurios (Ortega *et al.*, 2006; Gasulla, 2015). Hasta la fecha, la lista de dinosaurios en esta formación está compuesta por al menos 11 taxones (Gasulla *et al.*, 2011; Gasulla, 2015; Santos-Cubedo *et al.*, 2016). Así tenemos dos saurópodos de los cuales uno es un titanosauriforme (Mocho *et al.*, 2016). De entre los terópodos tetanuros tenemos espinosaurios (barioniquinos), alosaurioides y celurosaurios (Santos-Cubedo *et al.*, 2016). También está presente el anquilosaurio *Polacanthus* sp. (Gasulla, 2015). Pero sin duda alguna el grupo mejor representado es el de

los ornitópodos. Se han encontrado fósiles de euornitópodos y de estiracosternos como *Mantellisaurus* sp., *Iguanodon* sp., *Iguanodon bernissartensis* y un taxón nuevo *Morelladon beltrani* (Santos-Cubedo *et al.*, 2016).

Otros vertebrados encontrados en esta formación son los plesiosaurios (Plesiosauria indet., Elasmosauridae indet.); cocodrilomorfos (*Goniopholis* sp., *Bernissartia* sp. y *Theriosuchus* sp.); peces óseos (semionotiformes: *Lepidotes* sp., pycnodontiformes: *Coelodus* sp., ichthyodectiformes y Folidoforiformes); tiburones (Hybodontiformes); quelonios (*Helochelydra* sp., una nueva tortuga Pan-Cryptodira *Brodiechelys royo*, una nueva tortuga Pan-Pleurodira *Eodortoka morellana* y al menos otros dos taxones de tortugas más aún sin identificar); escamosos (Squamata indet.); anuros (Anura

indet.) y pterosaurios (Jorquera *et al.*, 2009; Pérez-García *et al.*, 2014a y b; Gasulla, 2015; Santos-Cubedo *et al.*, 2016).

La mayoría de estos fósiles provienen de yacimientos de la localidad de Morella, tanto de clásicos como de nuevos yacimientos descubiertos en el presente siglo. La siguiente población que ha aportado una mayor cantidad de fósiles en la comarca de Els Ports es Cincorres, aunque en otras localidades como Vallibona o Todolella también han aparecido fósiles de vertebrados mesozoicos (Santos-Cubedo *et al.*, 2016).

En 2015 el Grup Guix de Vila-real, la Universitat Jaume I y la Universitat de València, con el apoyo del Ayuntamiento de Portell y la Diputación de Castellón intensificaron las investigaciones geológicas que en 2002

comenzaron en esta localidad. Como resultado aparecieron 6 nuevos yacimientos añadidos a los 11 ya conocidos en Portell. Algunos de estos se localizan en una zona en la que ya en septiembre de 2005, en un informe para la zona 3 de los planes eólicos de la comarca, se indicaba que potencialmente podía contener yacimientos, concretamente entre los apoyos 44 y 47 (ambos inclusive) de la línea eléctrica de dicha zona. En 2015, el biólogo local J. Cerdà, nos acompaña a algunos puntos conocidos de esta zona en los que habían aparecido diversos fósiles de vertebrados. De estos afloramientos destaca el que aquí se estudia (BMG), en el que han ido apareciendo dientes y fragmentos de huesos. Este yacimiento no ha sido excavado y los dientes aquí descritos han aparecido en superficie en unos pocos metros cuadrados de afloramiento.

Situación geográfica y geológica

El yacimiento de la Bassa del Mas de Guimerà (BMG) se encuentra en la localidad de Portell, a unos 3 km del centro de la población. Las coordenadas UTM del lugar son: 30T729915/4489795 (Fig. 1).

Geológicamente se sitúa en el sector más oriental de la Cordillera Ibérica, en la Formación Arcillas de Morella. Esta formación es una unidad estratigráfica del Cretácico Inferior (Barremiense superior) que aflora en la Cordillera Ibérica (Villanueva-Amadoz *et al.*, 2015), y se depositó en la cuenca del Maestrazgo, concretamente en la subcuenca de Morella.

La Fm. Morella está constituida por arcillas rojas, areniscas blanco-amarillentas, margas grises, calizas y localmente conglomerados. Estas litofacies se presentan ordenadas vertical y lateralmente formando un conjunto de ciclos con carácter de parasecuencia. Estas parasecuencias son transgresivo - regresivas y pueden presentar límites de inundación, exposición subaérea o erosión.

La Fm. Morella tiene una potencia media de unos 80 metros y en ella se han identificado un máximo de 6 secuencias deposicionales que representarían un mínimo de 60000 años y un máximo de 3 millones de años (Santisteban y Santos-Cubedo, 2011; Santisteban *et al.*, 2012).

Los fósiles fueron recuperados en un estrato de margas blanco-grisáceas situado por debajo de un estrato de arcillas rojas.

Materiales

En este trabajo se estudian y describen 2 dientes de ornitópodos (BMG-J5 y 6), 1 diente

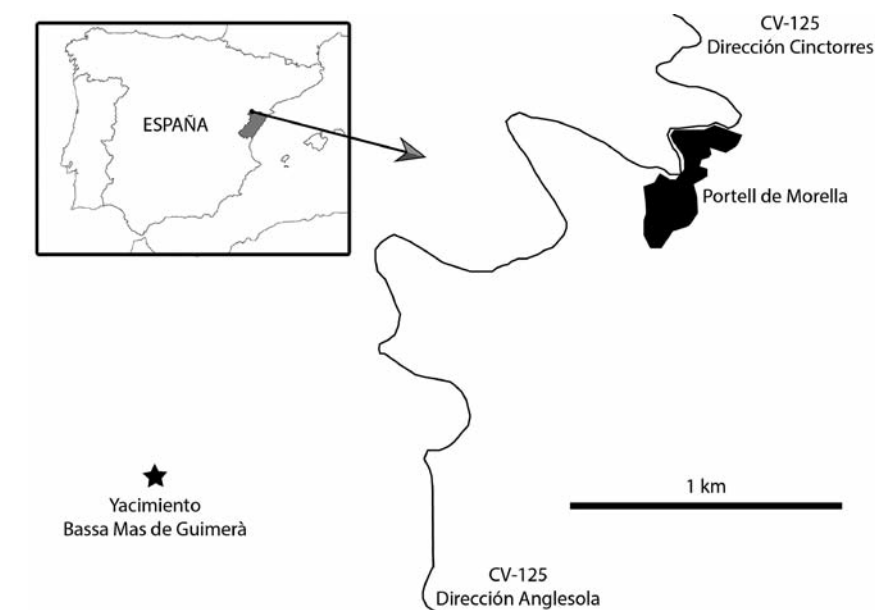


Fig. 1.- Situación geográfica del yacimiento BMG (Portell, Castellón).

Fig. 1.- Map showing the location of the BMG site (Portell, Castellón).

de terópodo (BMG-J4), 1 diente de cocodrilomorfo (BMG-J3), 1 diente de plesiosaurio (BMG-J1) y 1 diente de pterosaurio (BMG-J2) del yacimiento Bassa del Mas de Guimerà (BMG) de Portell (Fm. Morella, Barremiense superior, Castellón). Estos materiales se encuentran depositados temporalmente en la Colección Museográfica Permanente de Cincinorres (Castellón).

Paleontología sistemática

SAUROPSIDA GOODRICH 1916
SAUROPTERYGIA OWEN 1860
PLESIOSAURIA DE BLAINVILLE 1835
ELASMOSAURIDAE COPE 1869
Elasmosauridae indet. (Fig. 2 A y B)

Material: una corona dental casi completa BMG-J1, a la que le falta la base, con un estado de preservación medio.

Descripción. Diente alargado y cónico con una corona muy alta, ligeramente comprimida, por lo que presenta una sección transversal oval. La pieza se encuentra recurvada mesiodistalmente y es recta labiolingualmente. Presenta una ornamentación constituida por finas crestas longitudinales.

Discusión

Los dientes de los elasmosauridos son característicos entre los dientes de plesiosaurios ya que presentan un perfil alargado cónico y, a menudo, coronas comprimidas labiolingualmente (con sección transversal oval a elíptica),

y presentan ornamentación a base de crestas finas de esmalte (Kear *et al.*, 2017).

El diente BMG-J1 presenta todas las características típicas para asignar este material como Elasmosauridae indet.

ARCHOSAURIA COPE 1869
PTEROSAURIA KAUP 1834
PTERODACTYLOIDEA PLENINGER 1901
ORNITHOCHERIDAE SEELEY 1870
Ornithocheiridae indet. (Fig. 2 C y D)

Material: una corona dental casi completa BMG-J2, a la que le falta parte de la base, con un estado de preservación bueno.

Descripción. Diente de corona alta, recto y muy comprimido labiolingualmente, lo que hace que tenga una sección transversal elíptica, con los bordes mesiodistales agudos mostrando una débil carena. El diente se encuentra ligeramente curvado mesiodistalmente y visiblemente curvado lingualmente. La base del diente está expandida labiolingualmente. El esmalte cubre la mitad superior de la superficie labial. En la superficie lingual cubre solo una tercera parte de la corona, la parte apical. Toda la corona presenta una fina estricción pero sin casi ornamentación desde la base hasta el ápice, visible también en la dentina. En una de las vistas (cara lingual) presenta una faceta de desgaste muy visible (Fig. 2C).

Discusión

Los dientes de pterosaurios son diferentes en cuanto a morfología, no solo entre especies sino en algunos casos dentro de un mismo in-

dividuo. Sin embargo, una característica general del grupo es la presencia de un patrón peculiar en el esmalte, presente solo en la parte superior de la corona, careciendo de él en la parte basal de la misma (Knoll, 2000). Esta condición está presente en BMG-J2.

El diente de Portell es semejante al ejemplar CMP-3/1078 del yacimiento morellano de la Cantera del Mas de la Parreta 3 descrito por Gasulla (2015). Para este autor, CMP-3/1078, podría asignarse tentativamente a Ornithocheiridae indet. ya que la morfología de este ejemplar coincide con los dientes de Ornithocheiridae, con coronas altas, triangulares y aplanadas labiolingualmente, que se curvan en el plano frontal y con ápices generalmente curvados distalmente. El esmalte no es uniforme en las superficies, cubriendo en mayor grado la superficie labial y descendiendo hasta la base por las carenas mesial y distal (Gasulla, 2015).

Así pues, cabe decir que los dientes de los pterodactiloideos derivados como los anhanguéridos (Anhangueridae) y taxones relacionados poseen dientes delgados y alargados, que presentan secciones transversales elípticas así como estriaciones longitudinales. BMG-J2 y CMP-3/1078 se asemejan a la morfología de los dientes posteriores de los anhanguéridos como *Anhanguera piscator*. Sin embargo, a falta de más fósiles y a la vista de las características morfológicas se determina BMG-J2 como un pterosaurio Ornithocheiridae indet.

CROCODYLOMORPHA HAY 1930
 NEOSUCHIA GERVAIS 1871
 GONIOPHOLIDIDAE COPE 1875
Goniopholis OWEN 1841
Goniopholis sp. (Fig. 3 A y B)

Material: una corona dental BMG-J3, en muy buen estado.

Descripción. Se trata de una corona dental completa, con una morfología cónica y un ápice romo. Falta parte del esmalte tanto en la cara lingual como en la labial. La corona se



Fig. 2.- BMG-J1 y BMG-J2, en vista labial (A y D) y lingual (B y C). Escala: 5 cm.

Fig. 2.- BMG-J1 y BMG-J2, in labial (A and D) and lingual (B and C) views. Scale bar: 5 cm.

curva lingualmente y presenta una fina carena lisa tanto en la parte mesial como en la distal, que recorren toda la corona. Toda la superficie está ornamentada con finas crestas longitudinales que van desde la base hasta el ápice.

Discusión

Owen (1879) describe como característico de los dientes de los goniopholidos, la presencia de grandes depresiones radiales que forman crestas en la superficie del esmalte y la presencia de dos carenas marginales. Buscalioni *et al.* (2008) indican que los dientes de *Goniopholis* se caracterizan no sólo por su forma sino también por la ornamentación de la corona, la cual está compuesta de crestas radiales regulares desde el ápice hasta la base de la corona. Los caracteres presentes en BMG-J3 permiten determinarlo como un diente de un neosuquio goniopholido del género *Goniopholis*.

DINOSAURIA OWEN 1842
 SAURISCHIA SEELEY 1888
 THEROPODA MARSH 1881
 Theropoda indet. (Fig. 3 C y D)

Material: parte de una corona dental, fragmentada hacia la base, BMG-J4. En mal estado, erosionado.

Descripción. Se trata de una corona que ha perdido parte de la base. El diente se encuentra comprimido lateromedialmente, con la cara labial más convexa que la lingual que es más plana. La corona se curva distalmente, hacia el ápice que termina en una forma puntiaguda. Ha perdido, por erosión, los márgenes mesial y distal por lo que no puede confirmarse la presencia de denticulos.

Discusión

Los dientes de terópodo son muy característicos, presentando una morfología típica con dientes curvados distalmente, comprimidos labiolingualmente y con denticulos subiguales en ambos márgenes (Farlow *et al.*, 1991). Estas características están presentes en BMG-J4, y al no tener ningún carácter derivado, sólo pueden asignarse a Theropoda indet.

ORNITHISCHIA SEELEY 1888
 ORNITHOPODA MARSH 1881
 IGUANODONTIA DOLLO 1888 *sensu*
 NORMAN 2015
 STYRACOSTERNA SERENO 1986 *sensu*
 NORMAN 2015
 Styracosterna indet. (Fig. 4 A y B)

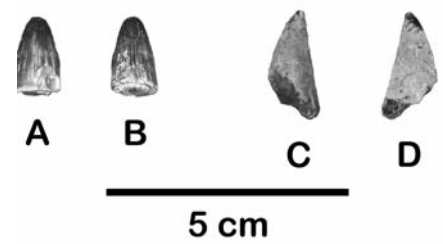


Fig. 3.- BMG-J3 y BMG-J4, en vista labial (A y C) y lingual (B y D). Escala: 5 cm.

Fig. 3.- BMG-J3 y BMG-J4, in labial (A and C) and lingual (B and D) views. Scale bar: 5 cm.

Material: parte de una corona dental, que está fragmentada en su base BMG-J5. En muy buen estado.

Descripción. Se trata de una corona de reemplazamiento del dentario izquierdo que se ha fracturado perpendicularmente en el tercio inferior de la misma, y que no fue funcional en vida, puesto que no presenta ninguna faceta de desgaste. Está comprimida lateromedialmente, y tiene los márgenes mesial y distal con denticulos que se unen en el ápice puntiagudo. Los denticulos del borde mesial están más desarrollados que los del borde distal. En vistas labial y lingual tiene forma de rombo. La cara labial es convexa y sin esmalte y la lingual es plana y tiene el esmalte bien desarrollado. En la cara esmaltada hay una cresta primaria vertical en posición distal, y una cresta secundaria, más suave y paralela a la principal. Ambas crestas terminan en el ápice. Otras dos crestas accesorias más pequeñas, se disponen entre la cresta primaria y la secundaria. Una tercera cresta accesorial está situada entre la cresta primaria y el margen distal. Esta va desde un denticulo en el ápice hasta la mitad de la corona, curvándose distalmente en su parte final. Los márgenes denticulados se curvan desde el ápice hasta una posición medial. Los denticulos tienen forma de lengua, visibles en ambos lados del diente. Hay 12 denticulos en el margen distal, pero este margen está roto, por lo que el número de denticulos podría ser mayor. En el lado mesial hay 14 denticulos de mayor tamaño.

Discusión

Según Norman (1980, 1986) en *I. bernisartensis* y *M. atherfieldensis* la corona de los dientes mandibulares está comprimida lateralmente lo que le da la característica forma de hoja. La cara lingual de la corona posee una gruesa capa de esmalte, que es atravesada por una serie de crestas. La cresta primaria es posterior al centro de la corona. La

cresta secundaria se extiende por la parte anterior de la cara lingual y tiende a fundirse con la superficie de la corona antes de alcanzar el ápice de la misma. Entre estas dos crestas hay una depresión vertical superficial. Junto con las crestas primaria y secundaria puede haber un número variable de crestas accesorias que son extensiones de las bases de los denticulos marginales. Los dientes mandibulares también tienden a variar de forma dependiendo de su posición dentro de la dentición: los que se encuentran más anteriormente tienden a ser más lanceolados, mientras que los posteriores tienden a ser algo más anchos mesiodistalmente.

Lo descrito por Norman (1980, 1986) es para otros autores el patrón característico de los dientes mandibulares de iguanodontios estiracosternos basales (Gasca *et al.*, 2011). En la Fm. Morella se han descrito hasta la fecha materiales que han podido identificarse como *Mantellisaurus* sp., *Iguanodon* sp., *Iguanodon bernissartensis* y *Morelladon beltrani* (Santos-Cubedo *et al.*, 2016). No podemos asignar el ejemplar BMG-J5 acertadamente a ninguno de estos géneros, por lo que siguiendo a Gasca *et al.* (2011) se determina el ejemplar como un iguanodontio estiracosterno indet.

STYRACOSTERNA SERENO 1986 *sensu*
NORMAN 2015
Styracosterna indet. (Fig. 4C y D)

Material: parte de una corona dental mandibular, que esta fragmentada en su base BMG-J6. Mal estado de preservación.

Descripción. Presenta las superficies fuertemente pulidas, conservando solamente la dentina. Los bordes mesial y distal carecen de denticulos. El rasgo principal de este diente es su forma en hoja o diamante. La cara labial es convexa y la lingual ligeramente convexa. Presenta una cresta primaria hacia la mitad de la corona que termina en el ápice, haciendo que este presente una morfología puntiaguda. Una

segunda cresta menos prominente se desarrolla paralela a la primera, pero en posición más mesial. Ambas crestas llegan prácticamente a la base de la corona.

Discusión

Pese a que presenta algunas diferencias con BMG-J5, p.e., es de menor tamaño, la morfología general con forma de hoja y la presencia de una cresta primaria en posición distal y otra secundaria en posición mesial, permiten determinar BMG-J6 como estiracosterno indet.

Conclusiones

El presente trabajo permite dar a conocer una nueva localidad de la comarca de Els Ports (Castellón) con importantes yacimientos de vertebrados mesozóicos en la Fm. Arcillas de Morella. El yacimiento de la Bassa del Mas de Guimerà (BMG) en Portell ha dado lugar a una colección de fósiles entre los que destacan dientes y fragmentos de hueso. En el presente trabajo se describen seis dientes de este lugar que se han determinado como pertenecientes a un plesiosaurio elasmosaurido (BMG-J1), a un pterosaurio ornithocheirido (BMG-J2), a un cocodrilomorfo del género *Goniopholis* (BMG-J3), a un dinosaurio terópodo (BMG-J4) y al menos, a un ornitópodo estiracosterno (BMG-J5 y 6). Esta diversidad faunística está en consonancia con los fósiles descritos en otros yacimientos de la formación en otras localidades como Morella o Cinctorres.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer los hallazgos y el trabajo realizados por J. Cerdà, la financiación del Grup Guix y el interés y colaboración del Ayuntamiento de Portell en este proyecto. Así como la revisión y los comentarios de los Dres. J.M. Gasca y P. Cruzado-Caballero.

Referencias

- Buscalioni, A.D., Fregenal-Martínez, M.A., Bravo, A., Poyato-Ariza, F.J., Sanchíz, B., Báez, A.M., Cambra Moo, O., Martín Closas, C., Evans, S.E. y Marugán Lobón, J. (2008). *Cretaceous Research* 29, 687-710.
- Farlow, J.O., Brinkman, D.L., Abler, D.L. y Currie, P.J. (1991). *Modern Geology* 16(1-2), 161-198.
- Gasca, J.M., Moreno-Azanza, M. y Canudo, J.I. (2011). En: *Viajando a Mundos Pretéritos*

(A. Pérez-García, F. Gascó, J.M. Gasulla y F. Escaso, Eds.). Ayuntamiento de Morella, Morella, 145-155.

Gasulla, J.M. (2015). *Los dinosaurios de la Cantero del Mas de la Parreta, Morella (Formación Morella, Barremiense superior, Cretácico Inferior): Sistemática, análisis filogenético e implicaciones paleobiológicas*. Tesis Doctoral, Univ. Autónoma de Madrid, 279 p.

Gasulla, J.M., Ortega, F., Escaso, F. y Pérez-García, A. (2011). En: *Viajando a Mundos Pretéritos* (A. Pérez-García, F. Gascó, J.M. Gasulla y F. Escaso, Eds.). Ayuntamiento de Morella, Morella, 157-173.

Jorquera, A., Santos-Cubedo, A., Santisteban, C. y Galobart, A. (2009). *Paleolusitana* 1, 229-236.

Kear B.P., Larsson D., Lindgren J. y Kundrát M. (2017). *Plos One* 12(2), e0172759. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172759>.

Knoll, F. (2000). *Annales de Paléontologie* 86, 157-64.

Mocho, P., Escaso, F., Gasulla, J.M., Galobart, A., Poza, B., Santos-Cubedo, A., Sanz, J.L. y Ortega, F. (2016). En: *Abstracts book de las VII Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno*. Salas de los Infantes, Burgos, 97-98.

Norman, D.B. (1980). *Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 178, 1-105.

Norman, D.B. (1986). *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Sciences de la Terre* 56, 281-372.

Ortega, F., Escaso, F., Gasulla, J.M., Dantas, P. y Sanz, J.L. (2006). *Estudios Geológicos* 62(1), 219-240.

Owen, R. (1879). *Monograph of the Palaeontographical Society* 33(155), 1-19.

Pérez-García, A., Gasulla, J.M. y Ortega, F. (2014a). *Cretaceous Research* 48, 130-138.

Pérez-García, A., Gasulla, J.M. y Ortega, F. (2014b). *Acta Palaeontologica Polonica* 59(2), 333-342.

Santisteban, C. y Santos-Cubedo, A. (2011). En: *Dinosaurs of Eastern Iberia* (A. Galobart, M. Suñer y B. Poza, Eds.). Indiana University Press, 24-44.

Santisteban, C., Santos-Cubedo, A. y Poza, B. (2012). *Geogaceta* 51, 67-70.

Santos-Cubedo, A., García-Robles, J., Poza, B., de Santisteban, C. y Meseguer, S. (2016). *Vertebrados Mesozoicos en la provincia de Castellón*. Loisele Ediciones, Vila-real, 108 p.

Villanueva-Amadoz, U., de Santisteban, C. y Santos-Cubedo, A. (2015). *Historical Biology* 27(3-4), 389-397.

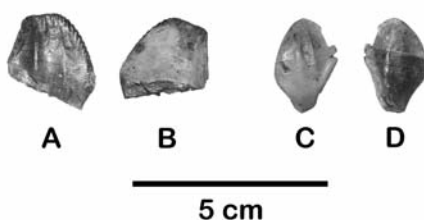


Fig. 4.- BMG-J5 y BMG-J6, en vista labial (B y D) y lingual (A y C). Escala: 5 cm.

Fig. 4.- BMG-J5 y BMG-J6, in labial (B and D) and lingual (A and C) views. Scale bar: 5 cm.