ZUBÍA	14	113-120	Logroño	1996

SOBRE LA PRESENCIA DE UN COCODRILO FÓSIL (CROCODYLOMORPHA: NEOSUCHIA: *GONIOPHOLIS* SP.) EN LA CUENCA DE CAMEROS (CRETÁCICO INFERIOR: VADILLOS-SAN ROMÁN DE CAMEROS, LA RIOJA)*

Francisco Ortega; José Joaquín Moratalla**; Angela D. Buscalioni**; José Luis Sanz**; Santiago Jiménez*** y Jorge Valbuena*****

RESUMEN

Se describen el cráneo y las mandíbulas de un cocodrilo fósil recogido en Vadillos-San Román de Cameros (La Rioja). Las características que presenta el ejemplar han permitido determinarlo como un miembro del género Goniopholis. Los cocodrilos, y entre ellos los miembros de la familia Gonopholididae, son un componente habitual de los ecosistemas continentales del Cretácico inferior de Europa occidental. Sin embargo, hasta el momento, su presencia en los yacimientos españoles es escasa, y concretamente en la Cuenca de Cameros sólo había sido citada a partir de restos muy fragmentarios.

Palabras clave: Crocodylomorpha, Cretácico inferior, La Rioja, España.

On the presence of a fossil crocodile (Crocodylomorpha: Neosuchia: Goniopholis sp.) in the Cameros basin (Lower Cretaceous: Vadillos-San Román de Cameros, La Rioja).

The skull and mandibles of a fossil crocodile coming from Vadillos-San Román de Cameros (La Rioja) are described. The characters present in the specimen have allowed to determine it as a member of the genus Goniopholis. The crocodiles, and among them the members of the family Goniopholididae, are common components of the terrestrial ecosystems of the Western Europe Lower Cretaceous. However, up to now, its presence in the Spanish fossil sites is scarce, and concretely from the Cameros basin it had been based on very fragmentary remains.

Key words: Crocodylomorpha, Lower Cretaceous, La Rioja, Spain.

* Registrado el 30 de octubre de 1995. Aprobado el 21 de febrero de 1996.

** Unidad de Paleontología. Dpto. de Biología. Fac. de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Cantoblanco. Madrid

*** Sección de Mineralogía y Paleontología. IBERDROLA.

**** Colaborador de la Unidad de Paleontología. Universidad Autónoma de Madrid.

0. INTRODUCCIÓN.

Los tetrápodos que poblaron la Cuenca de Cameros durante el Cretácico inferior han sido, en su mayoría, descritos a partir de los numerosos fósiles indirectos, principalmente icnitas, registrados a lo largo de toda la cuenca. La asociación de tetrápodos reconocida hasta la fecha estaba constituida, en su mayoría, por dinosaurios no avianos: terópodos, ornitópodos y saurópodos (ver Moratalla, 1993), aunque, de una forma puntual, también habían sido descritas icnitas aviformes (Moratalla & Sanz, 1992), icnitas de tortugas (Moratalla *et al.*, 1990, Moratalla, 1993) y de pterosaurios (Lockley *et al.*, 1995). Sin embargo, a pesar de que los cocodrilos constituyen uno de los grupos faunísticos más ubicuos del Cretácico inferior europeo, hasta el momento no existían ejemplares suficientemente informativos procedentes de la Cuenca de Cameros.

El ejemplar de San Román-Vadillos está constituido por un cráneo y las mandíbulas de un cocodrilo que será posteriormente discutido como un representante del género *Goniopholis* Owen, 1841.

Las evidencias más habituales atribuidas al género *Goniopholis* en el registro español son dientes, osteodermos y vértebras aisladas (Royo y Gómez, 1927; Bataller, 1960; Buscalioni & Sanz, 1984; Buscalioni, 1986; Ortega & Buscalioni, 1992) cuya adscripción taxonómica puede resultar equívoca. En la Cuenca de Cameros se habían atribuido a Goniopholididae algunos restos muy fragmentarios, y de discutible valor diagnóstico para la familia, en el yacimiento soriano de La Cuesta de los Caños y los riojanos de Valgañón y Ortigosa de Cameros (Royo y Gómez, 1927, Bataller, 1960; Lapparent, 1966). Sin embargo el ejemplar de Vadillos-San Román constituye el primer material recogido en esta Cuenca que presenta caracteres derivados únicamente compartidos por los miembros de la familia Goniopholididae y, junto a algunos restos craneales procedentes de Galve (Teruel) y Forcall (Castellón) (Buscalioni, 1986), son la evidencia más completa de este grupo en el registro español.

La fauna típica de los ecosistemas continentales del Cretácico inferior de Europa occidental presenta, generalmente, una asociación de cocodrilos constituida por formas neosuquianas de hábitos terrestres o anfibios generalmente asignadas a las familias Gonipholididae, Bernissartidae y Atoposauridae (Buscalioni, 1986), aunque formas no pertenecientes a estas familias han sido también descritas en los yacimientos conquenses de Uña -*Unasuchus*- (Brinkmann, 1992) y Las Hoyas -un nuevo Mesoeucrocodylia y un Neosuchia aún por describir- (Buscalioni & Ortega, 1995).

Los goniofolídidos son un grupo taxonómicamente complejo que, basándonos en las inferencias de su autopaleoecología fundamentadas en el estudio morfofuncional de su dentición y su morfología craneana, estaría constituido por depredadores oportunistas, de hábitos anfibios y una dieta omnívora (Buscalioni & Sanz, 1988). Hasta la fecha se han descrito como goniofolídidos todos los cocodrilos neosuquianos que poseían una combinación de caracteres constituida por un rostro alargado, fosas supratemporales relativamente grandes, una neta constricción premaxilo-maxilar y que, especialmente, presentaban una marcada depresión en el maxilar por delante de las órbitas. Esta combinación de caracteres ha agrupado, en una familia muy diversa y con una amplia distribución geográfica, formas procedentes del Jurásico superior-Cretácico superior de Norte América, Europa, Tailandia y sur de China. Sin embargo, de las múltiples formas así atribuidas a la familia Goniopholididae, e incluso al género *Goniopholis*, sólo los representantes del Cretácico inferior de Europa occidental (Buffetaut, 1982) parecen pertenecer a un grupo monofilético (Clark, 1994).

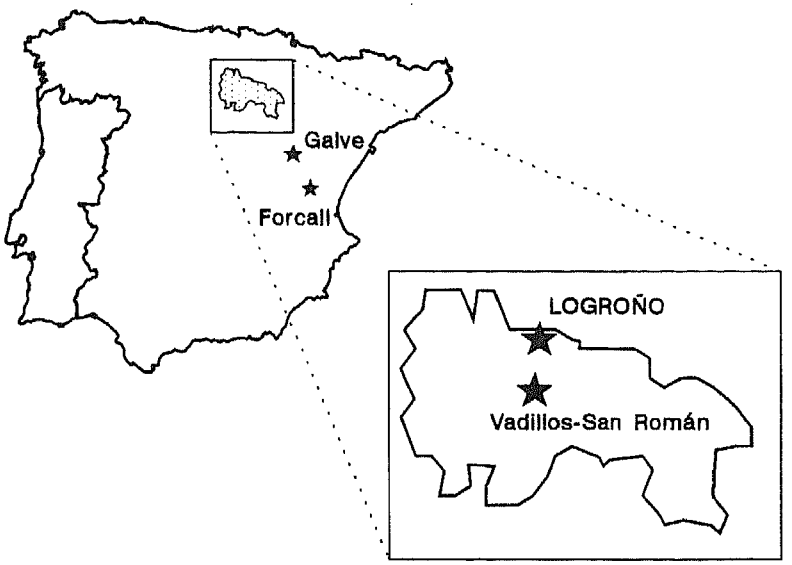

Figura 1.- Localización aproximada del yacimiento de Vadillos-San Roman de Cameros (Grupo Urbión, Berriasiense terminal-Aptiense, Cretácico inferior). El ejemplar se extrajo de uno de los niveles de arenisca erosionados por el río Vadillos en el término de "La Aguzadera". Sobre el mapa de España se han marcado otras localidades en la que se ha recogido material relevante del genero Goniopholis: Galve (Teruel) y Forcall (Castellón)

1. MARCO GEOLÓGICO

El yacimiento está situado en el paraje La Aguzadera (término de Vadillos-San Román de Cameros), en el lecho del río Vadillos. La serie sedimentaria que contiene estos restos fósiles consiste en una alternancia de margas, margocalizas y areniscas. Ocasionalmente pueden observarse areniscas bioturbadas y margas y arcillas con restos de raíces y costras ferruginosas. En uno de los niveles fueron descubiertas algunas icnitas de dinosaurios ornitópodos pobremente preservadas. Estos sedimentos se incluyen dentro del Grupo Urbión de Tischer (1966), concretamente pertenecerían a la Unidad de Zarzosa de Hernández Samaniego *et al.* (1988), para la que estos autores proponen una edad Valanginiense, datación que en principio no parece plenamente justificada. El ambiente sedimentario corresponde a un medio fluvio-lacustre.

Los sedimentos en facies Purbeck-Weald de la Cuenca de Cameros fueron divididos por Tischer (1966) en cinco grupos geológicos: Tera, Oncala, Urbión, Enciso y Oliván. No obstante, la datación de estos grupos geológicos no parece plenamente consensuada. Gómez-Fernández (1992) propone, en base a la presencia de *Dictyoclavator fieri* la Aloformación Ágreda (Grupo Oncala) como Titónico, considerando para el Grupo Oncala un intervalo Titónico-Berriasiense (Gómez-Fernández, 1992; Gómez-Fernández & Meléndez, 1994). Por otro lado, Alonso *et al.* (1991) citan la presencia de algas dasycladáceas (*Salpingoporella cemi* y *S. dinarica*) en la Formación Leza (Grupo Enciso), proponiendo una edad Aptiense

inferior. Así, de acuerdo con Alonso *et al.* (1991) podemos considerar que las facies que albergan el fósil estarían incluidas en un intervalo Berriasiense terminal-Aptiense, sin que, por el momento, se pueda alcanzar una mayor precisión estratigráfica.

2. SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

CROCODYLOMORPHA Walker, 1970 (*sensu* Benton & Clark, 1988)

CROCODYLIFORMES (*sensu* Benton & Clark, 1988)

NEOSUCHIA (*sensu* Clark, 1994)

GONIOPHOLIDIDAE Owen, 1841

Goniopholis Owen, 1841

Goniopholis sp.

2.1. Material.

El material analizado está constituido por un cráneo prácticamente completo, del que sólo una vista palatal es accesible, una rama mandibular y varios elementos de la armadura dérmica. El ejemplar ha sido depositado en el Museo de La Rioja con el número de registro 10.998.

2.2 Localidad y edad.

El ejemplar fue recogido en el termino de "La Aguzadera" (Vadillos, término municipal de San Román de Cameros, La Rioja). Los niveles en los que se halló, han sido asignados al Grupo Urbión (Cretácico inferior, Berriasiense terminal-Aptiense).

2.3 Descripción.

El ejemplar se encuentra incluido en una sublitoarenita de grano fino, de unos 25 cm de potencia. Fue extraído en un bloque de matriz afectado por múltiples fracturas a través de las que se exponen otras secciones craneales que, sin embargo, no aportan información adicional a la que será posteriormente descrita. El cráneo expone una vista ventral a través de un plano de erosión, por lo que no todos los elementos palatales estan representados, y algunos sólo están presentes en sección. Alguna de las fracturas que afectan al bloque que incluye al ejemplar han actuado como ligeros planos de deslizamiento, afectando a la posición de algunos elementos óseos (figura 2) y, en ocasiones, distorsionando su simetría respecto al plano sagital, aunque en un grado que no afecta significativamente a su interpretación.

Se considera que, dada la homogeneidad de la información anatómica y los datos métricos disponibles, todos los fragmentos recogidos junto al cráneo corresponden al mismo individuo.

Cada premaxilar muestra cinco secciones de dientes o alvéolos de planta circular. El cuarto diente premaxilar es más grande que el resto de la serie. La sutura premaxilo-maxilar palatal presenta un diseño en W, sobrepasando posteriormente el segundo diente maxilar. Como es característico en el género el premaxilar se expande lateralmente respecto a la anchura anterior de los maxilares. La zona de sutura premaxilo-maxilar en el contorno lateral del rostro presenta una profunda constricción que constituye el área de alojamiento del 3° y 4° diente mandibular.

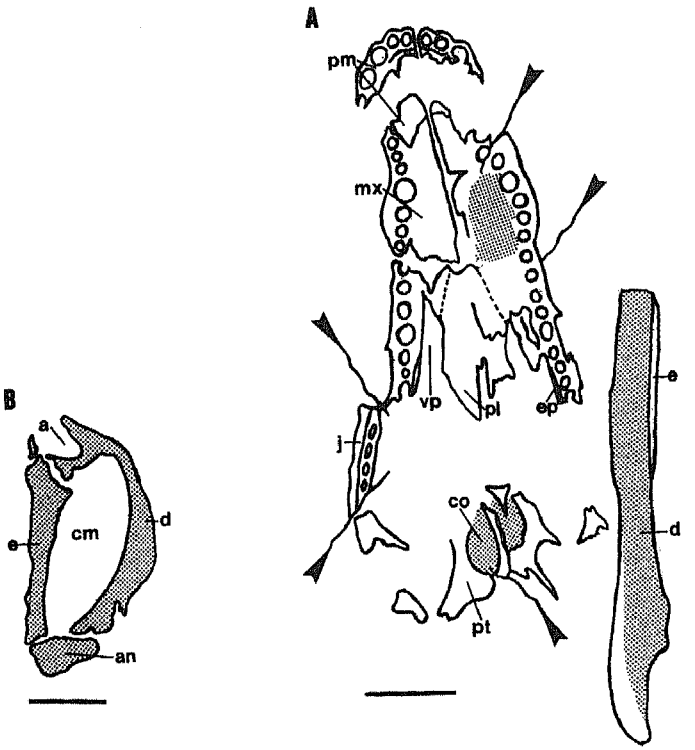

Figura 2.- Ejemplar Museo de la Rioja Nº 10.998 determinado como Goniopholis sp.
A) Vista ventral del cráneo y la mandíbula izquierda (Escala= 5 cm)
B) Sección transversal de la mandíbula izquierda (Escala= 2 cm)
Abreviaturas: a, alveolo dentario; an, angular; cm, canal meckeliano; co, coana; d, dentario; ep, ectopterigoides; j, jugal; mx, maxilar; pl, palatino; pm, premaxilar; pt, pterigoides; e, esplenial; vp, ventana palatina. Las flechas marcan las fracturas que surcan el bloque que incluye el ejemplar. La trama punteada indica areas erosionadas (en A).

Cada maxilar presenta, aproximadamente, 19 alvéolos dentarios, aunque sólo 17 se han preservado sobre el izquierdo. Los dientes maxilares presentan, también, una sección circular. Como corresponde a las formas neosuquianas el tamaño de los dientes varía a lo largo de la serie siguiendo un patrón sinusoidal, en el que los diámetros mayores corresponden a los dientes 4°, 5°, anteriormente y 11° en la zona posterior. Los dientes de mayor diámetro coinciden con las ligeras expansiones laterales del contorno rostral que constituyen el festoneado maxilar del ejemplar.

La exposición de una sección horizontal del rostro permite, en este caso, reconocer el contorno de la depresión maxilar anterorbitaria, típica de los goniofolídidos. En el ejemplar de Vadillos-San Román esta depresión se extiende desde la altura de 11° diente maxilar hasta el 15°. En esta vista palatal sólo puede apreciarse, además de la sutura intermaxilar, una pequeña zona de la sutura ectopterigo-maxilar derecha (figura 2). El contorno de las venta-

nas palatinas no es nítido, pero puede inferirse que se extienden anteriormente hasta, aproximadamente, la altura del 10º diente maxilar. El borde interno de la ventana palatina está constituido por las ramas palatinas del paladar secundario. No es posible distinguir claramente la línea de sutura maxilo-palatina en el paladar pero ésta se ha interpretado a partir de dos surcos simétricos que convergen anteriormente desde el extremo anteromedial de la ventana palatina. Posteriormente la superficie de los palatinos queda cubierta por la matriz y no es posible seguir su recorrido ni describir su participación en la coana.

En la zona posterior del cráneo quedan al descubierto algunos fragmentos del pterigoides. En el margen medial de ambos pterigoides puede apreciarse el borde postero-lateral de la coana. El contorno de ésta, por lo que puede apreciarse sobre el pterigoides, es alargado antero-posteriormente. Medialmente la coana aparece dividida por un ancho septo pterigoideo como ocurre habitualmente en otros representantes del género.

Sobre la superficie en la que se expone el cráneo también puede reconocerse una vista ventral de la rama mandibular izquierda. La sínfisis mandibular presenta una superficie ventral plana y ornamentada. Lateralmente el contorno del dentario se expande coincidiendo con el contorno rostral. El esplenial se expone en vista ventral constituyendo el tercio interno de esta superficie, apreciándose en esta vista su sutura con el dentario. Sobre el lateral del bloque puede apreciarse una sección de la hemimandíbula derecha, en la que se reconocen el angular el dentario y el esplenial (figura 2.B). Como es característico en este género, el dentario es, al nivel en que produjo la sección, muy alto y con la pared lateral convexa. El esplenial forma, medialmente, una lámina recta que constituye la pared interna del canal meckeliano. Esta sección permite, también, observar dorsalmente uno de los alvéolos dentarios.

3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

La información disponible en el cocodrilo de Vadillos-San Román es relativamente escasa, pero permite una aproximación a su posición filogenética mediante una comparación de los estados de caracteres que presenta y su comparación con las hipótesis filogenéticas actualmente consensuadas (Benton & Clark, 1988; Clark, 1994). Comparando los caracteres anteriormente descritos con las sinapomorfías que definen grupos mayores dentro de Crocodylomorpha (tomadas de la literatura: Benton & Clark, 1988; Buscalioni & Sanz, 1990; Clark, 1994; Ortega, 1996, en prensa).

El ejemplar comparte con Neosuchia la presencia de dientes de sección circular, heterodoncia en tamaño de la serie maxilar, festoneado maxilar, una línea de sutura premaxilo-maxilar en forma de W que sobrepasa posteriormente la altura del primer alvéolo maxilar, un paladar secundario posteriormente extendido que involucra posteriormente a las ramas palatales del pterigoides y la pared lateral del dentario marcadamente convexa.

Dentro de Neosuchia la marcada constricción del contorno rostral a la altura de la sutura lateral premaxilo-maxilar, la posición de los picos y valles de las ondas de tamaño en la dentición del maxilar, la posición y el contorno alargado de las coanas, la presencia de un septo intercoanal pterigoideo, la vista ventral de la sínfisis mandibular plana y ornamentada y sobre todo la presencia de una depresión en el tercio ventral de la cara lateral del maxilar constituyen una combinación de caracteres únicamente compartida, en el Cretácico inferior europeo, por los miembros del género *Goniopholis*. La asignación específica del cocodrilo de Vadillos-San Román ha resultado imposible dada la ausencia de cualquier carácter diagnóstico intragenérico o algún carácter que pudiera considerarse autopomórfico, por lo que se concluye la determinación del ejemplar como *Goniopholis* sp.

La presencia de *Goniopholis* permite, de alguna manera, inferir la presencia en la Cuenca de Cameros, de la asociación de Neosuchia típica de los yacimientos de los niveles Purbeck-Weald de Europa occidental (Inglaterra, Bélgica, Alemania), incluyendo los españoles de Galve y Las Hoyas. Algunos rasgos de esta asociación se han comparado con las comunidades actuales de cocodrilos de la Amazonia de manera que se postula que las comunidades cretácicas mantenían una partición trófica, frente a las comunidades actuales, cuya partición preferencial es de habitat-temporal (Buscalioni & Sanz, 1988).

4. AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer la colaboración prestada por Francisco J. Ulecia y Eduardo Martínez Lázaro, y por extensión, a los miembros de la Asociación de Amigos de San Román de Cameros, tanto por la notificación del hallazgo del ejemplar, como por su apoyo durante las labores de excavación. El ejemplar se extrajo en el marco de la excavación de urgencia financiada por la Consejería de Cultura del Gobierno de La Rioja, durante el verano de 1994. Este trabajo forma parte del proyecto de estudio de la Cuenca de Cameros por parte del equipo de Iberdrola-U.A.M. en colaboración con el Gobierno de La Rioja. El acceso a ejemplares de comparación ha sido facilitado por fondos del Proyecto Human, Capital and Mobility de la Unión Europea (CHRXCT 930164).

5. BIBLIOGRAFÍA

Alonso, A.; Melendez, N. & Mas, J. R., 1991. Sedimentación lacustre durante el Cretácico en la Cordillera Ibérica, España. *Acta Geológica Hispánica* (26), 35-54.

Bataller, J. R., 1960. Los vertebrados del Cretácico Español. *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España* (60), 141-164.

Benton, M. J. & Clark, J. M., 1988. Archosaur phylogeny and the relationships of the Crocodylia: 289-332. In: Benton M. J. (ed.): *The phylogeny and classification of the Tetrapods: Amphibians, Reptiles, Birds*. Clarendon Press, Oxford.

Brinkmann, W., 1992. Die Krokodilier-Fauna aus der Unter-Kreide (Ober-Barremium) von Uña (Provinz Cuenca, Spanien). *Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen* E(5), 123 pp.

Buffetaut, E., 1982. Radiation Évolutive, Paléoécologie et Biogéographie des Crocodiliens Mésosuchien. *Mémoires de la Société Géologique de France* 60 (142), 88 pp.

Buscalioni, A. D., 1986. Los cocodrilos fósiles del registro español. *Paleontologia i Evolució* (20), 93-98.

Buscalioni, A. D. & Ortega, F., 1995. The Las Hoyas Crocodylomorphs. In: N. Meléndez (ed.) *Las Hoyas, A lacustrine Konservat-Lagerstätten. Cuenca, Spain*. Editorial Universidad Complutense, Madrid, 59-61

Buscalioni, A. D. & Sanz, J. L., 1984. Los Arcosaurios (Reptilia) del Jurásico superior-Cretácico inferior de Galve (Teruel, España). *Teruel* (71), 9-28.

Buscalioni, A. D. & Sanz, J. L., 1988. Hypothetical behavioral scaling in a Lower Cretaceous crocodilian community (Galve, Spain). *Abstracts of the International Symposium on Vertebrate Behavior as Derived from the Fossil Record. Museum of the Rockies.*

Buscalioni, A. D. & Sanz, J. L., 1990. The small crocodile *Bernissartia fagessi* from the Lower Cretaceous of Galve (Teruel, Spain). *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (Sciences de la Terre)*; (60), 129-150.

Clark, J. M., 1994. Patterns of evolution in Mesozoic Crocodyliformes. In: Fraser, N. C. & Sues, H. D. (eds.). *In the Shadow of the Dinosaurs*. Cambridge University Press, 84-97.

Gómez-Fernández, J. C., 1992. *Análisis de la Cuenca Sedimentaria de Los Cameros durante sus etapas iniciales de relleno en relación con su evolución paleogeográfica*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Gómez-Fernández, J. C. & Meléndez, N., 1994. Climatic control on Lower Cretaceous sedimentation in a playa-lake system of a tectonically active basin (Huérteles Alloformation, Eastern Cameros Basin, North-Central Spain). *Journal of Paleolimnology*, (11), 91-107.

Hernández-Samaniego, A.; Ramírez, J. I. & Olivé, A., 1988. Mapa Geológico de España. Munilla (242). *Instituto Geológico y Minero de España*. 55 pp.

Lapparent, A. F. de, 1966. Nouveaux gisements de reptiles Mesozoiques en Espagne. *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España* (84), 103-110.

Lockley, M. G.; Logue, T. J.; Schultz, R.; Moratalla, J. J.; Hunt, A. P.; Robinson, J. W. & Wahl, B., 1995. The fossil trackway *Pteraichnus* is pterosaurian, not crocodilian. Implications for the global distribution of pterosaur tracks. *Ichnos*. (4), 7-20.

Moratalla, J. J., 1993. *Restos indirectos de dinosaurios del registro español: Paleoicnología de la Cuenca de Cameros (Jurásico superior-Cretácico inferior) y Paleoología del Cretácico superior*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. 729 pp.

Moratalla, J. J. & Sanz, J. L., 1992. Icnitas aviformes en el yacimiento del Cretácico inferior de Los Cayos (Cornago, La Rioja, España). *Zubía*. (10), 153-160.

Moratalla, J. J.; Sanz, J. L. &. Jiménez, S., 1990. Una icnita de quelonio en el Cretácico inferior de La Rioja (España). *Actas de las IV Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, Salamanca, Octubre de 1988. pp: 255-261.

Ortega, F. & Buscalioni, A. D., 1992. Cocodrilos fósiles de Castilla y León, 59-70. *In*: Museo de Salamanca (ed.) *Vertebrados fósiles de Castilla y León*. Salamanca.

Ortega F., Buscalioni, A. D. & Gasparini, Z., 1996. Reinterpretation and new denomination of *Atacisaurus crassiproratus* (Middle Eocene; Issel, France) as cf. *Iberosuchus* (Crocodylomorpha, Metasuchia). *Geobios*, 29, 3:353-364.

Owen, R., 1841. On British Fossil Reptiles. Reports of the British Association. (2), 69.

Royo y Gómez, J., 1927. Sur le facies Wealdien d'Espagne. *Comptes Rendues de la Société Geólogique de France*. (11), 125-128.

Tischer, G., 1966. Uber die Wealden - Ablagoning und die tectonik der Ostlichen Sierra de Los Cameros in den Nordwesthichen Iberischen Ketten (Spanien). *Beith. Geol. Jb.* (44), 123-164.

Walker, A. D., 1970. A revision of the Jurassic reptile *Hallopus victor* (Marsh), with remarks on the classification of crocodiles. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. 257 (816), 323-372.