

Restos de dinosaurios del Cretácico Superior de Armuña (Segovia)

Dinosaur remains from the Upper Cretaceous of Armuña (Segovia)

Elena Corral Hernández¹, José Luís Sanz¹, Francisco Ortega²
y Fernando Escaso^{1,3}

¹Unidad de Paleontología, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid. C/ Darwin 2, 28049 Madrid, España. elena_ch83@hotmail.com

²Grupo de Biología, Departamento de Física Matemática y de Fluidos, Facultad de Ciencias, UNED. Senda del Rey 9, Madrid 28040, España.

³Museo de las Ciencias de Castilla-La Mancha. Plaza de la Merced 1, 16001 Cuenca, España.

Resumen

Se describen restos de dinosaurios ornitópodos y saurópodos del yacimiento del Cretácico Superior (Campaniense-Maastrichtiense) de Armuña (Segovia) y se discute su relación con las formas descritas en el registro ibérico sincrónico. Los restos de ornitópodos son dos dientes maxilares que resultan indistinguibles de *Rhabdodon*, como se había apuntado previamente. Los saurópodos están representados por osteodermos y vértebras. Se describe una vértebra caudal de un titanosaurio y se discuten sus diferencias con *Lirainosaurus*, el único Titanosauria descrito en el registro ibérico

Palabras clave: Cretácico Superior, Armuña, Segovia, Ornithopoda, *Rhabdodon*, Sauropoda, Titanosauria.

Abstract

Some remains of ornithopod and sauropod dinosaurs from the Upper Cretaceous (Campanian-Maastrichtian) from the fossil site of Armuña (Segovia) are described, and their relationship is discussed in contrast with previously recognised synchronous taxa for the Iberian record. Ornithopod remains consist of two maxillary teeth which are indistinguishable from those of *Rhabdodon*, as previously reported. Sauropods are represented by osteoderms and some vertebrae. A titanosaurian vertebra is described and its differences with *Lirainosaurus*, the only Titanosauria reported at present in the Iberian record, are discussed.

Keywords: Upper Cretaceous, Armuña, Segovia, Ornithopoda, *Rhabdodon*, Sauropoda, Titanosauria.

INTRODUCCIÓN

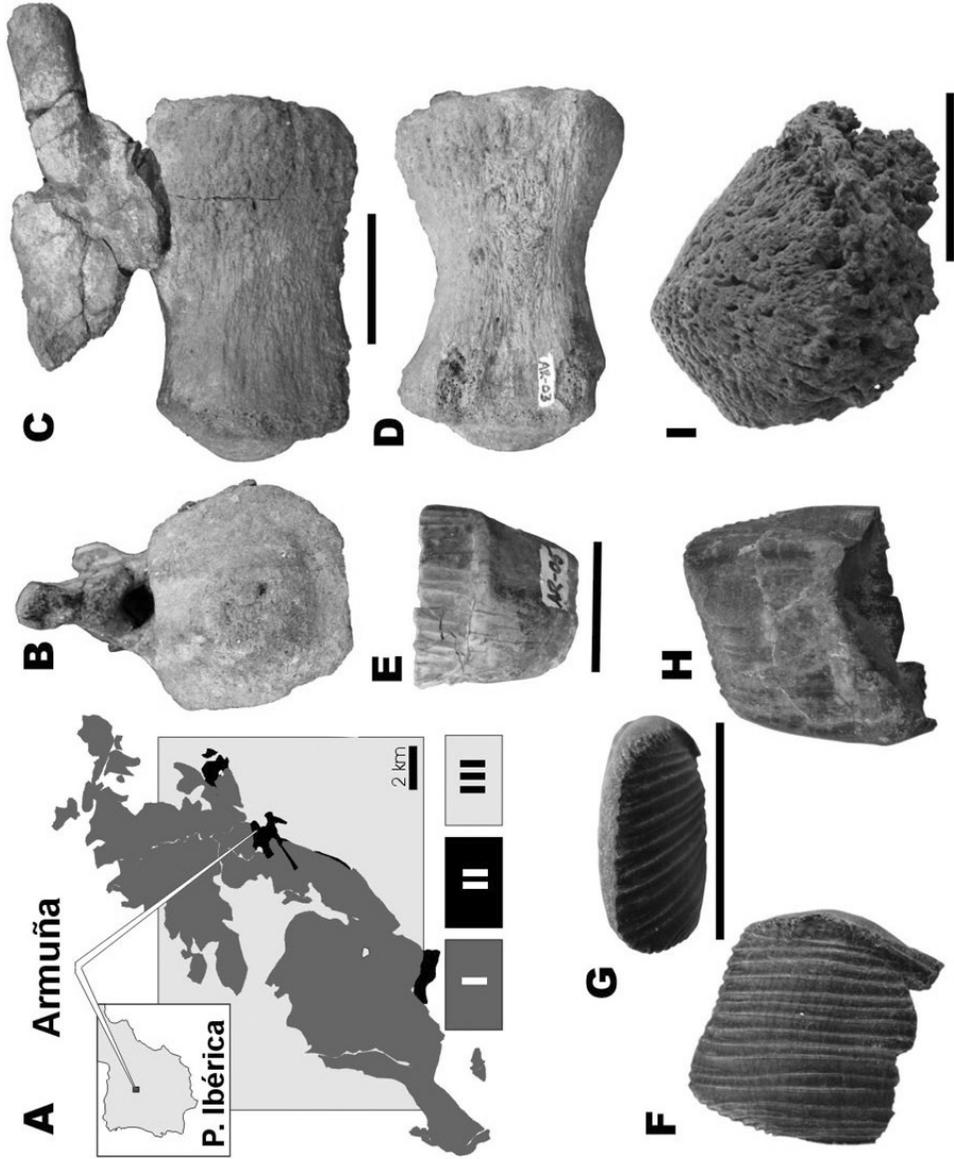
Los dinosaurios del Cretácico Superior de la Península Ibérica están especialmente bien representados en el tramo Campaniense superior-Maastrichtiense, con registros en ocasiones muy cercanos al límite Cretácico-Terciario (López-Martínez et al. 2001). Aunque los yacimientos más relevantes en la primera parte de este tramo son los de Laño (Condado de Treviño, Burgos) y Chera (Valencia), existe información adicional en otros yacimientos de la Península, entre los que se encuentra Armuña (Segovia).

El yacimiento de Armuña (al noroeste de la ciudad de Segovia) es uno de los más relevantes del Campaniense superior-Maastrichtiense de España (Fig. 1A). El yacimiento fue localizado en la década de 1980 durante las tareas de cartografía asociadas a la realización del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) y fue objeto de distintas campañas de excavación coordinadas por la Unidad de Paleontología de la Universidad Autónoma de Madrid a finales de la década (Buscalioni & Martínez-Salanova 1990).

Geológicamente el yacimiento se localiza en una unidad detrítica, dispuesta de forma discordante sobre formaciones carbonáticas del Cretácico Superior, depositada en un medio deltaico con claras influencias mareales (Buscalioni & Martínez-Salanova 1990). El tramo fosilífero está compuesto por gravas, arenas y arcillas de colores blancos y amarillentos con estratificación cruzada (Buscalioni & Martínez Salanova 1990).

La fauna identificada está compuesta por peces Semionotiformes y teleósteos (Poyato-Ariza et al. 1999); tortugas, entre las que se reconocen formas típicas de yacimientos sincrónicos como *Dortoka* y *Solemys* (Broin & Murelaga 1999); cocodrilos, entre los que se ha identificado *Musturzabalsuchus* (Buscalioni et al. 1999) y *Allodopasuchus* (Buscalioni et al. 2001) y dinosaurios saurópodos, terópodos y ornitópodos (Sanz & Buscalioni 1987, Buscalioni & Martínez-Salanova 1990, Sanz et al. 1992, Ortega et al. 2006) entre los que destaca la presencia de dientes atribuidos a *Rhabdodon* (Sanz et al. 1992, Pereda-Suberbiola & Sanz 1999).

Figura 1. A. Esquema geológico mostrando la posición del yacimiento del Cretácico Superior de Armuña (Segovia). Leyenda: I) Paleozoico y rocas plutónicas; II) Cretácico Superior; III) Cenozoico. Basado en el Mapa Geológico de España 1:50.000, hoja nº 456 (Nava de la Asunción). IGME. B-D. Ejemplar UP-UAM-AR03. Vértebra caudal de Titanosauria indet. En vista posterior (B), lateral (C) y ventral (D). E. Ejemplar UP-UAM-AR05. Diente maxilar en vista labial de *Rhabdodon* sp. F-H. Ejemplar UP-UAM-AR05. Diente maxilar en vista labial (F), oclusal (G) y lingual (H) de *Rhabdodon* sp. I. Osteodermo de Titanosauria indet. Escala (B-D) y (F-I) 50 mm, (E) 20 mm.



La fauna de dinosaurios de los yacimientos del Campaniense superior-Maastrichtiense de la Península está fundamentalmente compuesta por saurópodos titanosaurios, como *Lirainosaurus*; anquilosaurios nodosáuridos, como *Struthiosaurus*; ornitópodos como *Rhabdodon* y por terópodos dromeosáuridos y abelisáuridos (Ortega et al. 2006). En ocasiones, se ha considerado que estas faunas eran abruptamente sustituidas a lo largo del Maastrichtiense por otras, caracterizadas por la abundancia de ornitópodos hadrosaurios. Sin embargo, aunque por el momento no se ha detectado la presencia de *Rabdhodon* y *Struthiosaurus* en el Maastrichtiense superior (López-Martínez et al. 2001), se han podido identificar tanto titanosaurios como hadrosaurios desde el Campaniense final hasta prácticamente el final del Mesozoico.

Por el momento, el registro de saurópodos campano-maastrichtienses en la península está exclusivamente compuesto por titanosaurios y, entre estos, solo se han identificado a nivel genérico representantes del género *Lirainosaurus* (Sanz et al. 1999) Estos dinosaurios son pequeñas formas dotadas de una armadura dérmica compuesta por osteodermos aislados (Fig. 1I). Particularmente, el yacimiento de Armuña fue uno de los primeros lugares del mundo en los que se pudo asociar un conjunto de osteodermos con estos saurópodos (Sanz 1986, Sanz & Buscalioni 1987)

El ornitópodo más común en los yacimientos campano-maastrichtienses españoles es *Rhabdodon* (Pereda-Suberbiola & Sanz 1999). *Rhabdodon* es un probable Iguanodontia basal (Norman et al. 2004, Pereda-Suberbiola et al. 2006), aunque históricamente sus relaciones de parentesco han sufrido distintas consideraciones (Pereda-Suberbiola & Sanz 1999).

MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo pretende discutir algunas muestras de dinosaurios del yacimiento de Armuña (Cretácico Superior, Campaniense-Maastrichtiense, Segovia), entre los que se encuentran restos de un saurópodo titanosaurio (Fig. 1B-D) (Sanz 1986, Sanz & Buscalioni 1987, Buscalioni & Martínez-Salanova 1990) y material dentario previamente asignado a *Rhabdodon* (Fig. 1E, F-H) (Buscalioni & Martínez-Salanova 1990, Sanz et al. 1992, Pereda-Suberbiola & Sanz 1999) y se discute su asignación taxonómica.

Todos los ejemplares se encuentran depositados en la colección de la Unidad de Paleontología, Departamento de Biología, de la Universidad Autónoma de Madrid (UP-UAM).

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

Dinosauria OWEN, 1842
Ornithischia SEELEY, 1887
Ornithopoda MARSH, 1881
Euornithopoda sensu WEISHAMPEL, 1990
Iguanodontia SERENO, 1986
Rhabdodon MATHERON, 1869
Rhabdodon sp.

Material

Dos dientes maxilares funcionales: UP-UAM AR04, UP-UAM-AR05.

Descripción

UP-UAM AR04 (Fig. 1F-H) es un diente posterior de la batería del maxilar izquierdo bien preservado. Carece de raíz y de parte de la zona basal de la corona. Tiene una altura de 45,7 mm y una anchura de 47 mm. La cavidad pulpar es muy amplia. La cara lingual, débilmente esmaltada, muestra una serie de surcos que van desde la parte basal de la corona hasta el borde apical denticulado (Fig. 1H). El número de estos surcos es de 8 a 10, separados por una distancia de 3-4 mm y son más pronunciados en la región mesial. La pieza presenta una superficie oclusal moledora orientada lingualmente con un ángulo de desgaste de unos 60° (Fig. 1I), carácter que comparte con las formas más derivadas de ornitópodos. Su cara bucal está esmaltada y tiene 17 crestas subiguales, dispuestas de forma paralela, que terminan en los denticulos marginales (Fig. 1F). La separación entre crestas y entre denticulos es de unos 2mm. Las crestas del borde distal son más cortas que las del mesial.

UP-UAM-AR05 (Fig. E), no está bien preservado y presenta numerosas fracturas, aunque conserva parte de la raíz. La corona presenta una amplia faceta de desgaste. La cara lingual no preserva su superficie. La corona, en norma bucal, está esmaltada y presenta una serie de crestas paralelas subiguales separadas unos 2-3 mm. UP-UAM-AR05 comparte con las formas más primitivas de ornitópodos la existencia de un cingulo en la zona basal de la corona.

Discusión

UP-UAM AR04 y UP-UAM-AR05 presentan una morfología semejante a la descrita para los dientes posteriores del maxilar de *Rhabdodon* y formas afines (Brinkmann 1988, Weishampel et al. 1991). Atendiendo a Norman & Weishampel

(1990), se consideran procedentes de la zona yugal por poseer un número de crestas que oscila entre 12 y 20. Por su morfología similar, ambos dientes son considerados como pertenecientes a un mismo taxón. Ambos dientes son también semejantes a los del resto de los Iguanodontia basales del Cretácico Superior europeo (como *Zalmoxes* y *Rhabdodon*) procedentes de yacimientos de Rumania, Austria, Francia y España (Brinkmann 1988, Weishampel et al. 1991, Le Loeuff 1992, Pereda-Suberbiola & Sanz 1999, Sachs & Hornung 2006). El material de Armuña comparte con estos taxones algunos caracteres de las coronas de los dientes maxilares, como la presencia de numerosas crestas subiguales dispuestas de forma paralela que confluyen en dentículos marginales en la cara bucal, un patrón no diferenciado de crestas en la superficie bucal y la superficie bucal fuertemente esmaltada (Weishampel et al. 2003). Tanto en la cara lingual de la corona de los dientes maxilares de *Rhabdodon* (Pereda-Suberbiola & Sanz 1999) como en UP-UAM AR04 (el carácter no está preservado en UP-UAM-AR05) se presentan una serie de 8-10 surcos que no se han identificado en otros Iguanodontia basales. En *Zalmoxes*, la cara lingual presenta pequeñas crestas a modo de extensiones de los dentículos (Weishampel et al. 2003), pero no los surcos descritos en *Rhabdodon*. Atendiendo a la combinación de caracteres disponible, se concluye que los dientes maxilares yugales de Armuña son indiferenciables de los de *Rhabdodon*.

Dinosauria OWEN, 1842

Sauropodomorpha HUENE, 1932

Sauropoda MARSH, 1878

Titanosauria BONAPARTE Y CORIA, 1993

Titanosauria indet.

Material

Vértebra caudal distal: UP-UAM-AR03.

Descripción

Vértebra procélica que se interpreta como una caudal distal. El centro vertebral es alargado (Fig. 1C-D). El arco neural se dispone muy adelantado sobre el centro vertebral. La espina neural es laminar en sección. Las prezigapófisis tienen un proceso largo y robusto, que no se ha preservado distalmente. El cóndilo posterior ocupa el centro de la carilla articular que presenta un contorno hexagonal, ligeramente más ancha que larga (Fig. 1B).

Discusión

El UP-UAM-AR03 comparte la morfología general de las vértebras caudales de los titanosaurios e incluso comparte con *Lirainosaurus* la morfología del cóndilo posterior, reducido a la zona central de la carilla articular. Sin embargo, el ejemplar carece de dos de las autopomorfias de *Lirainosaurus*: no presenta un surco sagital en el cóndilo posterior y presenta una estructura espino-postzigapofisaria proyectada posteriormente.

Este tipo de vértebras indicaría la presencia de un titanosaurio en el yacimiento de Armuña que, aunque próximo a *Lirainosaurus*, constituiría un taxón diferente. La caracterización de este taxón pasaría por la obtención de nuevo material que permitiese establecer una diagnosis adecuada.

CONCLUSIONES

Se describen restos de dinosaurios del yacimiento Campano-Maastrichtense de Armuña (Segovia) pertenecientes a dinosaurios saurópodos y ornitópodos.

La muestra de ornitópodos está constituida por dos dientes maxilares yugales previamente asignados al género *Rhabdodon*, uno de ellos de un tamaño que excede largamente el tamaño del material asignado al género. Sin embargo, la combinación de caracteres identificada en estos dientes no ha permitido establecer diferencias entre estos dientes y los asignados a *Rhabdodon*, por lo que se mantiene esta asignación.

Los restos de saurópodos conocidos en Armuña corresponden a un conjunto de osteodermos, previamente descritos y asignados a titanosaurios (Sanz & Buscalioni 1987) y restos de vértebras. Se describe una vértebra caudal distal y se discuten sus diferencias con el único titanosaurio descrito en la Península Ibérica: *Lirainosaurus*. La combinación de caracteres interpretadas en esta vértebra permite incorporar al registro la presencia de una forma de titanosaurio, cercana, pero diferenciable de *Lirainosaurus astibiae*, que deberá ser descrita cuando se disponga de material suficiente.

REFERENCIAS

- Brinkmann, W. 1988. Zür Fundgeschichte und Systematik der Ornithopoden (Ornithischia, Reptilia) aus der Ober-Kreide von Europa. *Documenta Naturae*, 45, 1-157.
- Bonaparte, J.F. & Coria, R. 1993. Un nuevo y gigantesco saurópodo titanosaurio de la Formación Río Limay (Albiano-Cenomaniano) de la provincia del Neuquén, Argentina. *Ameghiniana*, 30 (3), 271-282.

- Broin, F. d. L. De & Murelaga, X. 1999. Turtles from the upper Cretaceous of Lano (Iberian Peninsula). *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava*, Número especial 1 (14), 135-211.
- Buscalioni, A.D. & Martínez Salanova, J. 1990. Los vertebrados fósiles del yacimiento de Armuña (Prov. Segovia, España). *Comunicaciones Reunión de Tafonomía y Fossilización*, Madrid, 51-57.
- Buscalioni, A.D., Ortega, F. & Vasse, D. 1999. The Upper Cretaceous Crocodylian Assemblage from Laño (Northcentral Spain): Implication in the knowledge of the finicretaceous European faunas. *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava*, 14, 213-233.
- Buscalioni, A.D., Ortega, F., Weishampel, D.B. & Jianu, C. M. 2001. A revision of the Crocodyliform *Allodaposuchus precedens* from the Upper Cretaceous of Hateg Basin, Romania. Its relevance in the Phylogeny of Eusuchia. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 21, 74-86.
- Huene, F. von. 1932. Die fossile Reptile-Ordnung Saurischia, ihre Entwicklung und Geschichte. *Monographien zur Geologie und Palaeontologie.*, (ser 1) 4, 1-361.
- Le Loeuff, J. 1992. *Les vertébrés continentaux du Crétacé Supérieur d'Europe: Paléoécologie, Biostratigraphie et Paléobiogéographie*. Unpublished Ph.D. thesis. Mémoires des Sciences de la Terre Université Pierre et Marie Curie, Paris, 273 pp.
- López-Martínez, N., Canudo, J.I., Ardévol, L., Pereda Suberbiola, X., Orue-Etxebarria, X., Cuenca-Bescós, G., Ruiz Omeñaca, J.I., Murelaga, X & Feist, M. 2001. New dinosaur sites correlated with Upper Maastrichtian pelagic deposits in the Spanish Pyrenees: implications for the dinosaur extinction pattern in Europe. *Cretaceous Research*, 22, 41-61.
- Norman, D.B. & Weishampel, D.B. 1990. Iguanodontidae and related Ornithopoda. In: *The Dinosauria*. (Eds. D.B. Weishampel, P. Dodson & H. Osmólska). University of California Press, Berkeley, 510-533.
- Norman, D.B., Sues, H.-D., Witmer, L.M., & Coria, R.A. 2004 Basal Ornithopoda, Chapter Eighteen: In: *The Dinosauria, Second Edition*, (Eds. D.B. Weishampel, P. Dodson & H. Osmólska). University of California Press, Berkeley, 393-412.
- Marsh, O.C. 1881. Principal characters of American Jurassic dinosaurs, Part IV. *American Journal of Science, Serie 3*, 21, 167-170.

- Marsh, O.C. 1878. Principal characters of American Jurassic dinosaurs, Part I. *American Journal of Science, Serie 3*, 21, 411–416.
- Matheron, P. 1869. Notes sur le reptiles fossils des dépôts fluvio-lacustres créacés du bassin à lignite de Fuveau. *Bulletin de la Société Géologique de France*, sér. 2, 26, 781-795.
- Ortega, F., Escaso, F., Gasulla, J.M., Dantas, P. & Sanz, J. L. 2006 Dinosaurios de la Península Ibérica. *Estudios Geológicos*, 62(1-6).
- Owen, R. 1842. Report on British fossil reptiles Pt. II. *Report of the British Association of Advanced Sciences*, 1841, 60-204.
- Pereda-Superbiola, X. & Sanz, J.L. 1999. The ornithopod dinosaur *Rhabdodon* from the Upper Cretaceous of Laño (Iberian Peninsula). *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava*, 14 (1), 257-272.
- Pereda-Suberbiola, X., Torices, A., Company, J., Ruiz-Omeñaca, J.I. & Canudo, J.I. 2006. Latest Cretaceous Iberian Dinosaurs: an Update. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 26(3), 109A.
- Poyato-Ariza, F., Fielitz, C. & Wenz, S. 1999. Marine Actynopterygian fauna from the Upper Cretaceous of Albaina (Laño quarry, Iberian Peninsula) *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Alava*, 14 (nº esp. 1), 325-338.
- Sanz, J.L. 1986. Osteodermos atribuibles a Titanosaurios (Dinosauria, Sauropoda), en el Cretácico superior de Armuña (Segovia, España). In: *Resúmenes de las Comunicaciones de las II Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*. (Eds. J.V. Santafé Llopis & M.L. Casanovas Cladellas).
- Sanz, J.L. & Buscalioni, A.D. 1987. A new evidence of armoured titanosaurs in the Upper Cretaceous of Spain. In: *4th Symposium Mesozoic Terrestrial Ecosystems, Short Papers*. (Eds. P.M. Currie & E.H. Koster). Drumheller, Alberta, 199-204.
- Sanz, J.L., Buscalioni, A.D, Pérez Moreno, B.P., Moratalla, J. & Jiménez García, S. 1992. Los dinosaurios de Castilla León. En: *Vertebrados fósiles de Castilla y León* (Coord. E. Jiménez-Fuentes). Junta de Castilla y León, Museo de Salamanca, 47-57.
- Sanz, J.L., Powell, J.E., Le Loueff, J., Martinez, R. & Pereda-Suberbiola, X. 1999. Sauropod remains from the Upper Cretaceous of Laño (Northcentral Spain). Titanosaur phylogenetic relationships. *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Alava*, 14 (nº esp. 1), 235-255.

- Sachs, S. & Hornung, J.J. 2006. Juvenile ornithopod (Dinosauria: Rhabdodontidae) remains from the Upper Cretaceous (Lower Campanian, Gosau Group) of Muthmannsdorf (Lower Austria). *Geobios*, 39, 415–425.
- Seeley, H.G., 1887. The classification of the Dinosauria. *Report of the British Association of Advanced Sciences*, 698–699.
- Sereno, P.C. 1986. Phylogeny of the Bird-Hipped Dinosaurs (Order Ornithischia). *National Geographic Research*, 2(2), 234-256.
- Weishampel, D.B. 1990. Ornithopoda: In: *The Dinosauria*. (Eds. D.B. Weishampel, P. Dodson & H. Osmólska). University of California Press, Berkeley, 484-485.
- Weishampel, D.B., Grigorescu, D. & Norman, D.B. 1991. The dinosaurs of Transylvania. *National Geographic Research Exploration*, 7(2), 196-215.
- Weishampel, D.B., Jianu, C.-M., Csiki, Z., & Norman, D.B. 2003. Osteology and phylogeny of *Zalmoxes* (n.g.), an unusual euornithopod dinosaur from the latest Cretaceous of Romania. *Journal of Systematic Palaeontology*, 1(2), 65-123.