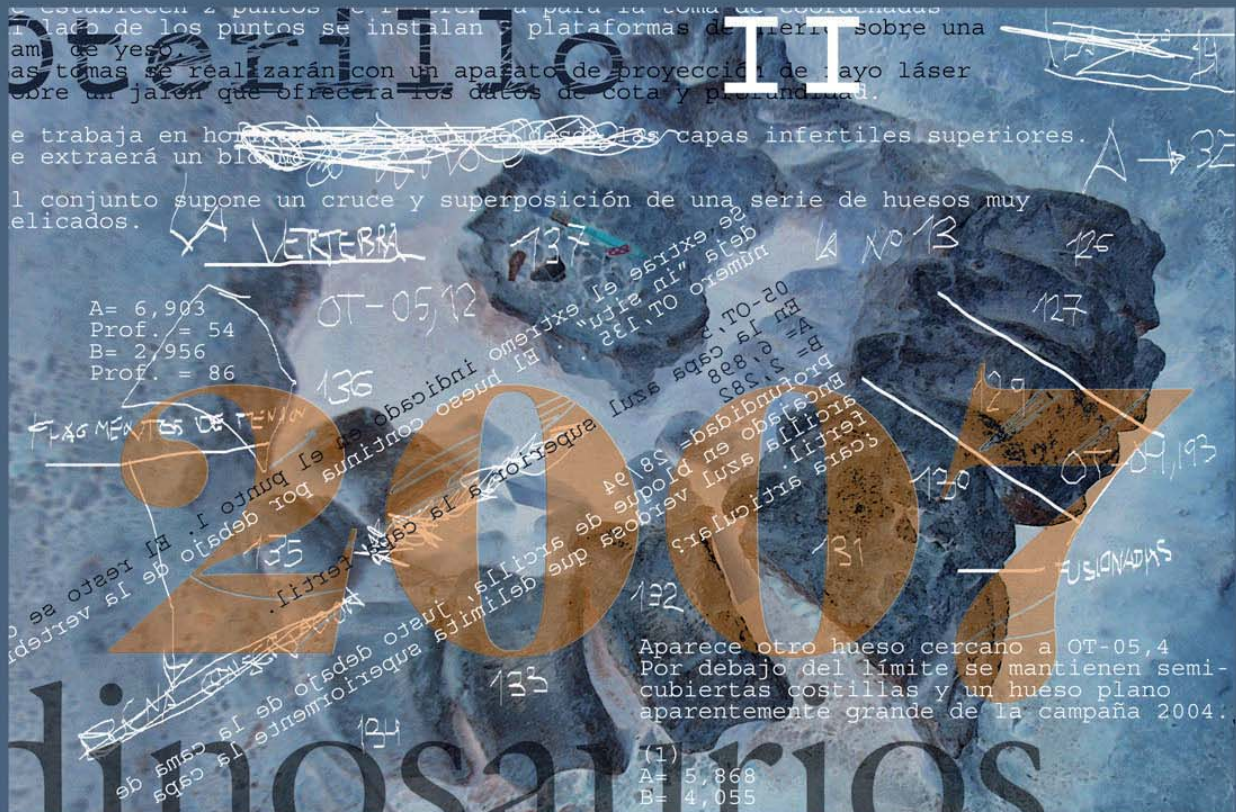




13 al 15 de Septiembre de 2007

Editado por: Pedro Huerta y Fidel Torcida-Fernández-Baldor

© De esta edición: Colectivo Arqueológico y Paleontológico de Salas, C.A.S. 2007

Publica: Colectivo Arqueológico y Paleontológico de Salas, C.A.S.

Plaza Jesús Aparicio 9, 1º

09600 Salas de los Infantes (Burgos)

E-mail: secretaria@colectivosalas.com

DEPÓSITO LEGAL: BU-338-2007

**LIBRO DE RESÚMENES
ABSTRACTS BOOK**

**IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y
su Entorno**

**IV International Symposium about Dinosaurs Palaeontology and
their environment**

Salas de los Infantes, 13-15 de septiembre de 2007

Comité de Honor

Excma. Sra. D^a. Mercedes Cabrera Calvo–Sotelo. Ministra de Educación y Ciencia.
Excmo. Sr. D. César Antonio Molina. Ministro de Cultura.
Excmo. Sr. D. Juan Vicente Herrera Campo. Presidente de la Junta de Castilla y León.
Excmo. Sr. D. Miguel Ángel Quintanilla Fisac. Secretario de Estado de Universidades e Investigación. Ministerio de Educación y Ciencia.
Excmo. Sr. D. Octavio Granado. Secretario de Estado de Seguridad Social. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
Excmo. Sr. D. Francisco José Marcellán Español. Secretario General de Política Científica y Tecnológica. Ministerio de Educación y Ciencia.
Excmo. Sr. D. Alejandro Tiana Ferrer. Secretario de Educación. Ministerio de Educación y Ciencia.
Excmo. Sr. D. Tomás Villanueva Rodríguez. Consejero de Economía y Empleo. Junta de Castilla y León
Excmo. Sr. D. Juan José Mateos. Consejero de Educación. Junta de Castilla y León.
Ilma. Sra. D^a. Berta Tricio López. Subdelegada del Gobierno en Burgos
Magfco. y Excmo. Sr. D. José Ramón Alonso Peña. Rector de la Universidad de Salamanca.
Magfco. y Excmo. Sr. D. Felipe Pétriz Calvo. Rector de la Universidad de Zaragoza.
Ilmo. Sr. D. Carlos Alberdi Alonso. Director Gral. de Cooperación y Comunicación. Cultural. Ministerio de Cultura.
Ilmo. Sr. D. Juan Casado Canales. Director General de Universidades e Investigación.
Ilmo. Sr. D. José Armando Baeta. Director Gral. de Presupuestos y Fondos Comunitarios.
Ilma. Sra. D^a Rosa Urbón Izquierdo. Directora Gral. de Turismo. Junta de Castilla y León.
Ilmo. Sr. D. Jaime Mateu. Delegado Territorial. Junta de Castilla y León.
Ilmo. Sr. D. Vicente Orden Vígara. Presidente de la Excma. Diputación.
Ilmo. Sr. D. Fernando Castaño Camarero. Alcalde de Salas de los Infantes.
Sr. D. Juan Carlos Braga Alarcón. Presidente Sociedad Española de Paleontología.
Sr. D. José María Arribas. Presidente Consejo Caja de Burgos
Sr. D. José Ignacio Mijangos. Presidente de CajaCírculo

Comité Científico

Coordinadores:

- Pedro HUERTA HURTADO; Colectivo Arqueológico-Paleontológico de Salas (Burgos, España); Museo de Dinosaurios de Salas de los Infantes.
- Fidel TORCIDA FERNÁNDEZ-BALDOR Colectivo Arqueológico-Paleontológico de Salas, C.A.S. (Burgos, España); Museo de Dinosaurios de Salas de los Infantes

Colaboradores:

- Eric BUFFETTAUT, Centre National de la Recherche Scientifique, París (Francia).
- José Ignacio CANUDO SANAGUSTÍN, Universidad de Zaragoza (España)
- Javier FERRER PLOU, Universidad de Zaragoza (España).
- Octavio MATEUS, Museo de Lourinha (Portugal).
- Jean LE-LOEUFF, Musée des Dinosauries, Esperaza (Francia).
- Jose JOAQUIN MORATALLA, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.
- Francisco ORTEGA, Facultad de Ciencias, UNED, Madrid.
- Félix PÉREZ LORENTE, Universidad de La Rioja (España)
- Xabier PEREDA SUBERBIOLA, Universidad del País Vasco (España); Museum National d'Histoire Naturelle, París (Francia)
- Rafael ROYO TORRES, Conjunto Paleontológico de Teruel, Dinópolis, (España).
- Jose Ignacio RUIZ OMEÑACA, Museo del Jurásico de Asturias (España).
- Leonardo SALGADO, Museo de Ciencias Naturales de Neuquén (Argentina)
- Jose Luis SANZ, Universidad Autónoma de Madrid (España).
- Jochen WELLE, Universidad de Münster (Alemania).

Comité organizador

- Victor Urién Montero (C.A.S.) y (Museo Dinosaurios, Salas de los Infantes)
- Gustavo Pérez Martínez (C.A.S.) y (Museo Dinosaurios, Salas de los Infantes)
- José Ignacio Canudo Sanagustín, Universidad de Zaragoza (España).
- Ángel Corrochano Sánchez, Universidad de Salamanca (España).
- Diego Montero Huerta (C.A.S.) y (Museo Dinosaurios, Salas de los Infantes)
- Alberto Bengoechea Molinero (C.A.S.) y (Museo Dinosaurios, Salas de los Infantes)
- Rubén Contreras Izquierdo (C.A.S.) y (Museo Dinosaurios, Salas de los Infantes)
- Luis Ángel Izquierdo (C.A.S.) y (Museo Dinosaurios, Salas de los Infantes)
- Ángel Martínez Ibáñez (C.A.S.) y (Museo Dinosaurios, Salas de los Infantes)
- Fidel Torcida Fernández-Baldor (C.A.S.) y (Museo Dinosaurios, Salas de los Infantes)
- Pedro Huerta Hurtado (C.A.S.) y (Museo Dinosaurios, Salas de los Infantes)
- Ildefonso Armenteros Armenteros (Universidad de Salamanca)

Índice

Comité de Honor
Comité Científico
Comité organizador
Programa
Presentation
Presentación
Actividades Parelelas

Conferencias

Desarrollo y comportamiento reproductivo de los dinosaurios saurópodos: El yacimiento de Auca Mahuevo

Chiappe, L. M. ...3

Los dinosaurios del Cretácico terminal de Valencia en el contexto paleogeográfico europeo

Company Rodríguez, J. ...5

European hadrosauroids

Dalla Vecchia, F.M. ...9

New dinosaur tracks in the Triassic, Jurassic and Cretaceous of Poland

Gierlinski, G.D. ...13

Latest Cretaceous hadrosaurid dinosaurs from Eastern Asia

Godefroit, P. ...17

Some comparisons between Dinosaur-dominated Footprint assemblages in North America and Europe

Lockley, M. ...19

La evolución de los dinosaurios saurópodos en la Península Ibérica

Royo-Torres, R. ...23

Historia conceptual de los dinosaurios

Sanz, J. L. ...27

Comunicaciones

Los fósiles de multituberculados del Hauteriviense y Barremiense de la Península Ibérica

Badiola, A., Canudo, I., y Cuenca-Bescós, G. ...31

Importancia de los peces en la dispersión paleoecológica de los bivalvos. Un ejemplo en el Cretácico Inferior de la cuenca de Cameros (España)

Bermúdez-Rochas, D. D., Delvene, G., y Araujo, R. ...33

Descripción de un ilion de un dinosaurio “iguanodóntido” procedente del Cretácico Inferior de Burgos (España)

Contreras, R., Cruzado-Caballero, P., Torcida Fernández-Baldor, F., Huerta, P., Izquierdo, L. A., Montero Huerta, D., Pérez Martínez, G.¹ y Urién Montero, V.. ...37

Los dinosaurios hadrosaurios (Ornithischia: Ornithopoda) del Maastrichtiense superior (Cretácico Superior) de Arén (Huesca, España)

Cruzado-Caballero, P., Canudo, J.I. y Ruiz-Omeñaca, J.I. ...39

Estudio de la variabilidad en las huellas de dinosaurio. Un ejemplo real: yacimiento de Los Chopos (Cabezón de Cameros, La Rioja, España)

Díaz-Martínez, I. y Pérez-Lorente, F. ...41

Descripción de un cráneo de mosasaurio del Cretácico Superior (Maastrichtiense) de la cuenca de Khouribga (Marruecos)

Díez Díaz, V. y Ortega, F. ...43

Restos de dinosaurios de la Formación El Castellar en Miravete de la Sierra (Cretácico Inferior, Teruel, España)

Gasca, J.M., Canudo, J.I. y Moreno-Azanza, M. ...47

Iguanodon Bernissartensis (Ornithopoda) del yacimiento cmp-5 (cantera Mas de la Parreta, Morella, Castellón) de la Formación Morella (Aptiense inferior, Cretácico Inferior)

Gasulla, J.M., Sanz, J.L., Ortega F. y Escaso, F. ...49

MUDIM: un museo de dinosaurios en la Comunidad Valenciana

Gasulla, J.M., Ortega, F., Santos-Cubedo, A., Sanz, J.L. y Lacalle García, C. ...53

Descripción de la cintura pelviana de un nuevo dinosaurio terópodo de la Formación Morella (Aptiense inferior) en Vallibona (Castellón, España)

Gómez-Fernández, D., Canudo, J. I. y Cano-Llop, V. ...55

Análisis tafonómicos de saurópodos titanosaurios en la Cuenca Neuquina (Argentina) y sus implicaciones en estudios sistemáticos

González Riga, B.J., Calvo, J. y Previtera, E. ...57

Análisis preliminar de un terópodo del yacimiento de Cambelas (Jurásico Superior, Torres Vedras. Portugal)

Malafaia, E., Dantas, P., Ortega, F., Ramalheiro, G., Escaso, F., Silva, B., Moniz, C. y Barriga, F. ...61

Aspectos tafonómicos de un terópodo del yacimiento de Cambelas (Jurásico Superior, Torres Vedras, Portugal)

Moniz, C., Carvalho, C., Dantas, P., Ortega, F., Malafaia, E., Ramalheiro, G., Escaso, F., Silva, B. y Barriga, F. ...65

Primera cita de Megaloolithidae en el Cretácico Inferior (Formación Villanueva de Huerva, Zaragoza, España)

Moreno-Azanza, M., Canudo, J.I. y Gasca, J.M. ...69

Restauración de las extremidades de dos saurópodos de la comarca de Els Ports (Castellón)

del Ordi Castilla, B. y González Santiago E. G. ...71

PALDES: paleontología para el desarrollo en Níger

Ortega, F., Fierro, I., Chiappe, L. M., Dantas, P., Escaso, F., Gasulla, J.M., López, E., Marín-Ferrer, J.M., Molina, A., Pomares, A., Ribeiro, B., Sanz, J.L., Tent-Manclús, J.E., Amadou, O. y Maga, A. ...73

Dwarf dinosaurs from the Late Cretaceous of Europe? The ankylosaurian contribution

Pereda Suberbiola, X. y Galton, P. M. ...75

Dientes de dinosaurios carnívoros (Saurischia: Theropoda) del Jurásico Superior de Asturias

Ruiz-Omeñaca, J.I., Canudo, J.I., Piñuela, L., y García-Ramos, J.C. ...79

ANA: puesta en valor de un yacimiento con dinosaurios en un entorno rural (Cinctorres, Castellón)

Poza Falset, B., Santos-Cubedo, A., Suñer Fuster, M. y Galobart Lorente, A. ...83

El yacimiento de icnitas de dinosaurios de Cañada Paris, Alpuente, Valencia

de Santisteban, C., Suñer, M. y Vila, B. ...85

Caracterización de morfotipos dentarios de cocodrilos en el Cretácico Inferior de Morella (Castellón)

Sastre García A. ...87

Primeros datos sobre las vértebras caudales del sauropodo de El Oterillo II (Fm. Castrillo de la Reina, Barremiense Superior-Aptiense Inferior, Salas de los Infantes, Burgos, España)

Torcida Fernández-Baldor, F., Canudo, J.I., Huerta, P., Izquierdo Montero, L.A., Montero Huerta, D., Contreras, R., Pérez Martínez, G. y Urién Montero V. ...91

Mesa Redonda

La conservación y restauración paleontológica. Intervención interdisciplinar o restauración técnica. ¿Quién debe restaurar el material paleontológico?

Del Pino, C. ...97

Una experiencia pionera en España: la Escuela Taller de Restauración Paleontológica

Aberasturi Rodríguez, A. ...99

Reflexiones sobre la restauración y preparación de los fósiles de vertebrados: paleontólogos, restauradores o ambos.

Canudo, J. I. ...103

La restauración de restos óseos en los yacimientos Pleistocenos de la Trinchera del Ferrocarril (Sierra de Atapuerca, Burgos)

Lucía López-Polín, L.

••105

La conservación y restauración paleontologica. Intervención interdisciplinar o restauración técnica.¿Quién debe restaurar el material paleontológico?

Pellejero Usón. I.

••107

IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno
Salas de los Infantes, Burgos

Programa

Horario	Jueves, día 13	Viernes, día 14	Sábado, día 15
9:00	Recogida de documentación	Conferencia 5 P. Godefroit	
10:00	Conferencia Inaugural M. Lockley	Comunicaciones Sesión 3 Ornitisquios y Pósters	
11:00	Pausa, Café		Comunicaciones Sesión 5
11:30	Comunicaciones Sesión 1	Pausa Café	Genérica
12:00	El entorno de los dinosaurios	Conferencia 6 F. M. Dalla Vecchia	Visita al museo
12:30	Conferencia 2	Conferencia 7	
13:00	L. M. Chiappe	J. Company	
13:30	Inauguración Actos de protocolo y bienvenida		
14:00	Pausa Comida	Pausa Comida	Pausa Comida
16:00	Comunicaciones Sesión 2 Restos indirectos de dinosaurios	Mesa redonda: Conservación paleontológica	Excursión paleontológica (opcional)
17:00	Conferencia 3	Conferencia 8.	
17:30	G. D. Gierlinski	J. L. Sanz	
18:00	Conferencia 4 R. Royo		
18:30		Comunicaciones Sesión 4 Dinosaurios Terópodos	
19:00			
20:00		Acto de clausura	
21:00		Concierto	
22:00		Cena de Despedida	

Horario	Jueves, día 13
9:00	Recogida de documentación
10:00	Conferencia Inaugural M. Lockley Algunas comparaciones entre las asociaciones de icnitas de dinosaurios dominantes de Norteamérica y Europa <i>Some comparisons between Dinosaur-dominated Footprint assemblages in North America and Europe.</i>
11:00	Pausa, Café
11:30	Comunicaciones Sesión 1: Animales coetáneos a los dinosaurios 11:30-11:45. Bermúdez-Rochas, D. D. et al. , Importancia de los peces en la dispersión paleo ecológica de los bivalvos. Un ejemplo en el Cretácico Inferior de la cuenca de Cameros (España). 11:45-12:00. Badiola, A. et al. , Los fósiles de multituberculados del Hauteriviense y Barremiense de la Península Ibérica. 12:00-12:15. Díez Díaz, V. y Ortega, F. , Descripción de un cráneo de mosasaurio del Cretácico Superior (Maastrichtiense) de la cuenca de Khouribga (Marruecos). 12:15-12:30. Sastre García A. , Caracterización de morfotipos dentarios de cocodrilos en el Cretácico Inferior de Morella (Castellón)
12:30	Conferencia 2 L. M. Chiappe Desarrollo y comportamiento reproductivo de los dinosaurios saurópodos: El yacimiento de Auca Mahuevo <i>Development and reproductive behavior of sauropod dinosaurs: The Auca Mahuevo fossil site</i>
13:30	Inauguración
14:00	Actos de protocolo
14:00	Pausa Comida
16:00	Comunicaciones Sesión 2: Restos indirectos de dinosaurios 16:00-16:15. de Santisteban, C. et al. , El yacimiento de icnitas de dinosaurios de Cañada Paris, Alpuente, Valencia. 16:15-16:30. Díaz-Martínez, I y Pérez-Lorente, F. , Estudio de la variabilidad en las huellas de dinosaurio. Un ejemplo real; yacimiento de Los Chopos (Cabezón de Cameros, La Rioja, España). 16:30-16:45. Moreno-Azanza, M. et al. , Primera cita de Megaloolithidae en el Cretácico Inferior (Formación Villanueva de Huerva, Zaragoza, España). 16:45-17:00. González-Riga, B. J et al. , Análisis tafonómicos de saurópodos titanosaurios en la Cuenca Neuquina (Argentina) y sus implicaciones en estudios sistemáticos.
17:00	Conferencia 3 G. D. Gierlinski Nuevas icnitas de dinosaurios en el Triásico, Jurásico y Cretácico de Polonia <i>New dinosaur tracks in the Triassic, Jurassic and Cretaceous of Poland</i>
18:00	Conferencia 4 R. Royo La evolución de los dinosaurios saurópodos en la Península Ibérica <i>Evolution of sauropod dinosaurs in the Iberian Peninsula</i>

IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno
Salas de los Infantes, Burgos

Horario	Viernes, día 14
9:00	Conferencia 5 P. Godefroit Dinosaurios hadrosauridos del Cretácico terminal de Asia oriental <i>Latest Cretaceous hadrosaurid dinosaurs from Eastern Asia</i>
10:00	Comunicaciones Sesión 3: ornitischios 10:00-10:15., Pereda Suberbiola y Galton, P. M., Dwarf dinosaurs from the Late Cretaceous of Europe? The ankylosaurian contribution. 10:15-10:30., Cruzado-Caballero, P. et al., Los dinosaurios hadrosaurios (Ornitischia: Ornithopoda) del Maastrichtiense superior (Cretácico Superior) de Arén (Huesca, España). 10:30-10:45., Gasulla, J.M. et al., <i>Iguanodon bernissartensis</i> (Ornithopoda) del yacimiento cmp-5 (Cantera Mas de la Parreta, Morella, Castellón) de la Formación Morella (Aptiense inferior, Cretácico Inferior) 10:45-11:00., Contreras, R. et al., Descripción de un ilion de dinosaurio “iguanodóntido” procedente del Cretácico Inferior de Burgos (España).
11:00	Sesión de posters (11:00-11:30) Gasca, J.M., et al., Restos de dinosaurios de la Formación El Castellar en Miravete de la Sierra (Cretácico Inferior, Teruel, España). del Ordi Castilla, B. y González Santiago, E. G., Restauración de las extremidades de dos saurópodos de la comarca dels Ports (Castellón).
11:30	Pausa Café
12:00	Conferencia 6 F. M. Dalla Vecchia Hadrosauroideos europeos <i>European hadrosauroids</i>
13:00	Conferencia 7 J. Company Los dinosaurios del Cretácico terminal de Valencia en el contexto paleogeográfico Europeo <i>Late Cretaceous dinosaur faunas from Valencia into its regional palaeogeographic context.</i>
14:00	Pausa Comida
16:00	Mesa redonda. C. del Pino, (coordinador), La conservación y restauración paleontológica. Componentes: A. Aberasturi, J. I. Canudo, L. López-Polin, Isabel Pellejero
17:30	Conferencia 8 J. L. Sanz Historia conceptual de los dinosaurios. <i>Conceptual history of dinosaurs.</i>
18:30	Sesión de comunicaciones 4 Dinosaurios terópodos 18:30-18:45., Malafaia, E. et al., Análisis preliminar de un terópodo del yacimiento de Cambelas (Jurásico Superior, Torres Vedras, Portugal). 18:45-19:00., Ruiz-Omeñaca, J. I. et al., Dientes de dinosaurios carnívoros (Saurischia: Theropoda) del Jurásico Superior de Asturias. 19:00-19:15., Gómez-Fernández, D. et al., Descripción de la cintura pelviana de un nuevo dinosaurio terópodo de la Formación Morella (Aptiense inferior) en Vallibona (Castellón, España). 19:15-19:30., Moniz, C. et al., Aspectos tafonómicos de un terópodo del yacimiento de Cambelas (Jurásico Superior, Torres Vedras, Portugal).
20:00	Clausura oficial
21:00	Concierto: Santander Mediterráneo Railroad
22:00	Cena de Despedida

Horario	Sábado, día 15
11:00	Comunicaciones sesión 5 Genérica 11:00-11:15., Gasulla, J. M. et al. , Mudim: un museo de dinosaurios en la Comunidad Valenciana. 11:15-11:30., Ortega, F. et al. , PALDES: paleontología para el desarrollo en Níger. 11:30-11:45., Poza Falset, B. et al. , ANA: puesta en valor de un yacimiento con dinosaurios en un entorno rural (Cinctorres, Castellón). 11:45-12:00., Torcida Fernández-Baldor, F. et al. , Primeros datos sobre las vértebras de El Oterillo II (Fm. Castrillo de la Reina, Barremiense Superior-Aptiense inferior, Salas de los Infantes, Burgos).
12:00	Visita al museo
14:00	Pausa comida
16:00	Excursión paleontológica por la comarca (opcional)

Presentation

Welcome to Salas de los Infantes for the IV International Symposium on Dinosaur Paleontology and their Environment. During these next days the folds of the Alpine Orogeny will be flattened and the faults restored. The Quaternary and Tertiary successions will be removed and the Mesozoic paleoenvironments reconstructed. Dinosaurs, plants and other Mesozoic animals that lived with dinosaurs will reborn in the Salas fields.

This symposium aims to consolidate as one of the reference meetings about dinosaurs palaeontology in Spain. The most important Spanish researchers and relevant scientists from the international scene have participated in Salas de los Infantes Symposium and continue showing their most relevant results. The Spanish research groups in Mesozoic palaeontology are growing like the palaeontology in Salas and they are discovering new sites that could supply important data for the palaeogeographical reconstructions of the Mesozoic peri-Tethys.

During these four years organizing the International Symposium about Dinosaurs Palaeontology and their Environment, the Archaeological and Palaeontological Group of Salas de los Infantes (CAS) has become more mature as organizing group and it has got in contact with the most relevant scientist about dinosaur paleontology.

We hope that during these days you could enjoy with the experience of all of the specialists that are coming to Salas and with our company. Welcome.

The organizing committee.

Presentación

Bienvenidos a Salas de los Infantes y a las IV Jornadas sobre Paleontología de Dinosaurios y su entorno. Durante los siguientes días, los pliegues de la Orogenia Alpina se aplanarán, y las fallas se restaurarán. Las sucesiones Cuaternarias y Terciarias serán barridas y se reconstruirán los paleoambientes Mesozoicos. Los dinosaurios y otros animales y plantas coetáneos cobrarán vida de nuevo en los campos de Salas.

Estas jornadas pretenden consolidarse como uno de los encuentros de referencia sobre paleontología de dinosaurios en España. Los investigadores más importantes de España y los científicos más relevantes de la escena internacional han participado en las jornadas de Salas y siguen mostrándonos sus resultados más relevantes. Los grupos de investigación españoles sobre paleontología de dinosaurios, están creciendo como la paleontología salense y están descubriendo nuevos yacimientos que podrían aportar nuevos e importantes datos sobre la paleogeografía del peri-Tethys Mesozoico.

Durante estas cuatro ediciones organizando las Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno, el Colectivo Arqueológico y Paleontológico Salense (CAS), ha madurado como grupo organizador de las jornadas y se ha relacionado con los paleontólogos de dinosaurios más importantes del mundo.

Esperamos que durante estos días podáis disfrutar de la experiencia de todos los especialistas que han venido a Salas, y de nuestra compañía. Bienvenidos

El comité organizador.

Actividades Paredelas

Exposiciones

1.- Exposición de ilustraciones de dinosaurios del ilustrador, John Sibbick. Lugar: Palacio Municipal.

John Sibbick es uno de los ilustradores de vida prehistórica, dinosaurios y otros animales, más conocidos del mundo. Ha ilustrado reconstrucciones paleoambientales e interpretaciones de yacimientos para el London Natural History Museum y para famosos libros de dinosaurios como el de D. Norman y de pterosaurios como el de P. Wellnhofer.

2.- Exposición de Fotos de las excavaciones Paleontológicas realizadas por el CAS, en los últimos años. Lugar: Pucho Pub

Concierto

3.- Concierto Musical a cargo del Grupo Santander Mediterráneo Railroad. Viernes 14 a las 21:00. Lugar, a determinar

El Grupo Santander Mediterráneo Railroad es un septeto formado en 2006 en Salas de los Infantes a la vera del extinto ferrocarril Santander-Mediterráneo de donde se ha tomado el nombre al usar en origen como local de ensayo uno de los almacenes de la antigua estación de Salas. Su estilo es fundamentalmente Soul, Funk y rock.

Conferencias



Desarrollo y comportamiento reproductivo de los dinosaurios saurópodos: El yacimiento de Auca Mahuevo

Development and reproductive behavior of sauropod dinosaurs: The Auca
Mahuevo fossil site

Chiappe, L. M.

The Dinosaur Institute, Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles, USA

Resumen

El extenso sitio de anidación de dinosaurios de Auca Mahuevo y sus sublocalidades aledañas (Cretácico tardío, Patagonia, Argentina) han brindado la única evidencia disponible de embriones de dinosaurios saurópodos. Estos sitios han producido abundantes restos de embriones contenidos dentro de sus huevos, incluyendo tanto material óseo como calcos de piel. La anatomía craneana de los embriones de Auca Mahuevo indica que éstos pertenecen a saurópodos titanosáuridos, un clado cosmopolita que incluye a los dinosaurios más grandes conocidos. Si bien las comparaciones con titanosáuridos adultos se ven limitadas dada la escasez de restos craneanos, los embriones de Auca Mahuevo proveen ejemplos paleontológicos de cómo aspectos ontogenéticos pueden informar hipótesis sobre la evolución de la morfología adulta. Además, la excepcional riqueza de huevos conteniendo restos de embriones en Auca Mahuevo provee una plataforma única desde la cual estudiar el comportamiento de anidación de los dinosaurios saurópodos. Hasta el momento, el marco estratigráfico, sedimentológico, y tafonómico de los huevos de Auca Mahuevo permite establecer las siguientes inferencias comportamentales para dinosaurios titanosáuridos: (1) comportamiento de anidación gregario, (2) fidelidad para con el sitio de anidación, (3) construcción de nidos, y (4) ausencia de cuidado paterno involucrando nidos específicos y sus padres. Si bien varios de estos comportamientos pueden también ser inferidos para los dinosaurios titanosáuridos europeos, comparaciones con los yacimientos españoles demuestran diferencias muy significativas.

Abstract

The extensive dinosaur nesting site of Auca Mahuevo and its adjacent sublocalities (late Cretaceous, Patagonia, Argentina) have yielded the only available evidence of embryos of sauropod dinosaurs. These sites have produced many remains of embryos contained within eggs, which include both bones and skin casts. The cranial anatomy of the Auca Mahuevo embryos support their identification as of titanosaurid sauropods, a cosmopolitan clade that includes the largest known dinosaurs. Despite the fact that comparisons with adult titanosaurids are hampered by the scarcity of cranial remains, the Auca Mahuevo embryos provide paleontological examples of how ontogeny can inform hypotheses about the evolution of the adult morphology. Furthermore, the exceptional number of eggs containing embryonic remains at Auca Mahuevo provides an unprecedented opportunity for studying the nesting behavior of sauropod dinosaurs. Up to know,

the stratigraphic, sedimentologic, and taphonomic framework of the Auca Mahuevo eggs allows the formulation of the following behavioral inferences for titanosaurid sauropods: (1) gregarious nesting behavior, (2) site fidelity, (3) nest construction, and (4) absence of parental care involving specific nests and their parents. Although some of these behaviors can also be inferred for the European titanosaurids, comparisons with the Spanish sites indicate very significant differences.



Los dinosaurios del Cretácico terminal de Valencia en el contexto paleogeográfico europeo

Late Cretaceous dinosaur faunas from Valencia into its regional palaeogeographic context

Company Rodríguez, J.

Departamento de Ingeniería del Terreno, Universidad Politécnica de Valencia, E-46022 Valencia, e Instituto “Cavanilles” de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Apartado de Correos 22085, E-46071 Valencia, España; company@uv.es

Resumen

Saurópodos titanosaurios, anquilosaurios nodosáuridos, ornitópodos basales (rhabdodóntidos) y derivados (hadrosaurios), junto a terópodos dromeosáuridos(?) y probablemente abelisauroideos, componen las faunas de dinosaurios del Cretácico Superior (Campaniense-Maastrichtiense) del Levante español. Este esquema se repite, con ligeras variaciones, en otros puntos del dominio Iberoarmórico (Península Ibérica y sur de Francia), así como en las diferentes paleobioprovincias europeas (Buffetaut *et al.*, 1997; López-Martínez *et al.*, 2001; Allain y Pereda-Suberbiola, 2003; Grigorescu, 2003; Jagt *et al.*, 2003; Weishampel *et al.*, 2004; Pereda-Suberbiola *et al.*, 2006), apuntando un origen común de todas ellas. Se trata de una asociación faunística de carácter *mixto*, compuesta por descendientes de linajes ya presentes en Europa en el Jurásico Superior-Cretácico Inferior, antes de la fragmentación definitiva de la Pangea (Pereda-Suberbiola, 1999), y por algunas formas supuestamente inmigrantes, procedentes de las grandes masas continentales vecinas: Asiamérica, Neogondwana e Indoáfrica (véase Russel, 1993).

Las diferencias observadas a nivel genérico y específico entre las faunas de las distintas paleobioprovincias europeas y, especialmente, respecto a las faunas contemporáneas asiáticas y gondwánicas, cuyos taxones constituyen formas más evolucionadas que las europeas, parecen indicar que durante el Cretácico Superior prevaleció en Europa un modelo vicariante (aislacionista) de evolución faunística (Casanovas *et al.*, 1997; Pereda *et al.*, 2003) motivado por la fragmentación de la Pangea (Upchurch *et al.*, 2002) y posterior conversión de Europa en un archipiélago de islas, más que una dispersión tardía en el Cretácico Superior (Le Loeuff, 1991; Laurent *et al.*, 1997). No obstante, la presencia de algunos grupos de vertebrados finicretácicos con claras afinidades norteamericanas o gondwánicas, permite especular que el aislamiento de Europa no fue total y que las extinciones locales, asociadas a intercambios faunísticos puntuales con otras masas continentales, pudieron jugar un papel importante en la composición final de los ecosistemas europeos (Le Loeuff, 1991; Martín *et al.*, 2005).

Otro hecho que se desprende del registro fósil es la existencia de una aparente renovación en la composición de las faunas de dinosaurios del Cretácico terminal de Europa suroccidental, que ha permitido elaborar dos modelos diferentes de reemplazamiento: i) las faunas del Campaniense-Maastrichtiense inferior, dominadas por saurópodos titanosaurios, ornitópodos basales y

anquilosaurios nodosauridos, como principales componentes fitófagos, fueron sustituidas en algún momento del Maastrichtiense por faunas dominadas por hadrosaurios (Le Loeuff *et al.*, 1994; Buffetaut *et al.*, 1997; Laurent *et al.*, 1997); ii) los saurópodos titanosaurios no desaparecieron en el Maastrichtiense terminal, sino que coexistieron con los hadrosaurios, como grupo dominante (López-Martínez *et al.*, 2001; Allain y Pereda-Suberbiola, 2003), los cuales están ya presentes en Europa probablemente desde el Cretácico Inferior (Pereda-Suberbiola *et al.*, 2003). La presencia de titanosaurios y rhabdodóntidos en los yacimientos campano-maastrichtienses valencianos, y de hadrosaurios, conjuntamente con titanosaurios, en los yacimientos del Maastrichtiense superior de Valencia, parece confirmar esta segunda hipótesis.

Palabras clave: Cretácico superior, dinosaurios, vicarianza, renovación faunística, Valencia, Europa.

Abstract

Sauropod titanosaurs, nodosaurid ankylosaurs, basal (rhabdodontids) and derived ornithopods (hadrosaurs), together with dromeosaurids(?) and probably abelisauroid theropods, compose the dinosaur faunas of the Latest Cretaceous (Campanian-Maastrichtian) of Valencia (Esatern Iberian Peninsula). This scheme is repeated, with slight variations, in other sites of the Ibero-Armorican realm (Iberian Peninsula and southern France), as well as in the different European palaeobioprovinces (Buffetaut *et al.*, 1997; Lopez-Martínez *et al.*, 2001; Allain and Pereda-Suberbiola, 2003; Grigorescu, 2003; Jagt *et al.*, 2003; Weishampel *et al.*, 2004; Pereda-Suberbiola *et al.*, 2006), suggesting a common origin for all of the associations. It is regarded as a *mixed* fauna, composed mostly of descendants of lineages already present in the Late Jurassic-Early Cretaceous of Laurasia (Pereda-Suberbiola, 1999) and by few, supposedly, immigrant taxa arriving from neighbouring landmasses: Asiamerica, Neogondwana and Indoafrika (see, Russel, 1993).

Differences at generic and specific level between the faunas of the diverse European palaeobioprovinces and, specially with respect to the asiamerican and gondwanan coeval faunas, whose taxa seem more derived than the European ones, suggest that a vicariant pattern of faunal evolution prevailed in Europe along the Late Cretaceous (Casanovas *et al.* 1997; Pereda *et al.*, 2003) motivated by the fragmentation of the Pangea (Upchurch *et al.*, 2002) and later configuration of Europe as an insular setting, more than a faunal dispersion, late in the Cretaceous (Le Loeuff, 1991; Laurent *et al.*, 1997). Nevertheless, the presence in Europe of certain groups of vertebrates with clear North American or Gondwanan affinities allows to speculate that the European archipelago was not fully isolated throughout the Late Cretaceous. Local extinction and faunal interchanges across dispersal routes between continental land masses, during regressive episodes, would play a significant role in the final composition of the European ecosystems (Le Loeuff, 1991; Martin *et al.*, 2005).

The fossil record also revealed an apparent turnover in the composition of the dinosaur faunas of the latest Cretaceous of Europe. Initially, it was postulated that the Late Campanian-Early Maastrichtian faunas, dominated by sauropod titanosaurs, basal ornithopods and nodosaurid ankylosaurs, as main plant-eating dinosaurs, were replaced by a Late Maastrichtian assemblage largely dominated by hadrosaurs (Le Loeuff *et al.*, 1994; Buffetaut *et al.*, 1997; Laurent *et al.*, 1997). More recently, a different model of faunal replacement has been proposed: the titanosaurs did not disappear in the Late Maastrichtian, but coexisted with hadrosaurs, as the dominant group (Lopez-Martínez *et al.*, 2001; Allain and Pereda-Suberbiola, 2003), which were present in Europe probably since the Lower Cretaceous (Pereda-Suberbiola, 1999; Pereda-Suberbiola *et al.*,

2003). The presence of rhabdodontids and titanosaurs in the Campano-Maastrichtian localities of Valencia, and hadrosaurs, jointly with titanosaurs, in the Late Maastrichtian beds, seems to confirm this second hypothesis.

Keywords: Late Cretaceous, dinosaurs, vicariante, faunal replacement, Valencia, Europe.

Referencias

- Allain, R., y Pereda-Suberbiola, X. (2003). Dinosaurs of France. *Comptes Rendus Palevol* (2): 27-44.
- Buffetaut, E., Le Loeuff, J., Cavin, L., Duffaud, S., Gheerbrandt, E., Laurent, Y., Martin, M., Rage, J.-C., Tong, H., y Vasse, D. (1997). Late Cretaceous non-marine vertebrates from southern France: A review of recent finds. *Geobios* (20): 101-108.
- Casanovas, M. L., Pereda-Suberbiola, X., Santafé, J.V. y Weishampel, D. W. (1999). First Lambeosaurine hadrosaurid from Europa: palaeobiogeographical implications. *Geological Magazine*, (136): 205-211.
- Grigorescu, D. (2003). Dinosaurs of Romania. *Comptes Rendus. Palevol* (2): 97-101.
- Jagt, J. W. M., Mulder, E. W. A., Schulp, A. S., Dortangs, R. W., y Fraaije R. H. B. (2003). Dinosaurs from the Maastrichtian-type area (southeastern Netherlands, northeastern Belgium). *Comptes Rendus. Palevol* (2): 67-76.
- Laurent Y., Le Loeuff J. y Buffetaut E. (1997). Les Hadrosauridae (Dinosauria, Ornithopoda) du Maastrichtien supérieur des Corbières orientales (Aude, France). *Revue de Paléobiologie* (16): 411-423.
- Le Loeuff, J. 1991. The Campano-Maastrichtian vertebrate faunas from southern Europe and their relationships with other faunas in the world; palaeobiogeographical implications. *Cretaceous Research* (12): 93-114.
- Le Loeuff, J., Buffetaut, E. y Martin, M. (1994). The last stages of dinosaur faunal history in Europe: a succession of Maastrichtian dinosaur assemblages from the Corbières (southern France). *Geological Magazine* (131): 625-630.
- 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.
- Martin, J. E., Case, J. A., Jagt, J. W. M., Schulp, A. S., y Mulder, E. W. A. (2005). A new European marsupial indicates a Late Cretaceous High-Latitude transatlantic dispersal route. *Journal of Mammalian Evolution* (12): 495-511.
- Pereda-Suberbiola, X. (1999). Las faunas finicretácicas de dinosaurios Ibéricos. *Zubía* (17): 259-279.
- Pereda-Suberbiola, X., Ruiz-Omeñaca J. I., y Company, J. (2003). Los dinosaurios hadrosaurios del registro ibérico. Descripción de nuevo material del Cretácico superior de Laño (Condado de Treviño). En F. Pérez Lorente, Ed.: *Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos en España*, 375-378.
- 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 suplement to 3): 109A.
- Russell, D. A. (1993). The role of Central Asia in dinosaurian biogeography. *Canadian Journal of Earth Sciences*, (30): 2002-2012
- Upchurch, P., Hunn, C. A., y Norman, D. B. (2002). An Analysis of dinosaurian biogeography: evidence for the existence of vicariance and dispersal patterns caused by geological events. *Proceedings of the Royal Society of London* (269): 613-621.
- Weishampel, D. B., Barrett, P. M., Coria, R., Le Loeuff, J., Xu X., Zhao X., Shani, A., Gomani, E. M. P. y Noto, C. R. (2004). Dinosaur Distribution. En D.B. Weishampel, P. Dodson y H. Osmólska Eds.: *The Dinosauria*, Second Edition. University of California Press, Berkeley, 517-606.



European hadrosauroids

Hadrosauroides europeos

Dalla Vecchia, F.M¹.

1: Museo Paleontologico Cittadino di Monfalcone, <http://www.museomonfalcone.it>. Via Valentinis 134. I-34134 Monfalcone (Gorizia, Italia). fabdalla@tin.it

Abstract

Some confusion exists in the use of the terms “hadrosauroid”, “hadrosaur” and “hadrosaurid”, mainly due to the different definition given to “hadrosaurids” by different authors. However, according to most of the cladistic analyses of derived iguanodontians published in the last 10 years (e.g., Forster, 1997; Godefroit *et al.*, 1998; You *et al.*, 2003; Prieto-Marquez *et al.*, 2006) after the discovery of several new derived iguanodontian taxa, Hadrosauridae is a clade of hadrosauroid iguanodontians composed of Hadrosaurinae and Lambeosaurinae whose presence is unambiguously documented in Asia and North America. Hadrosauroids according to Prieto-Marquez *et al.* (2006) are iguanodontians more derived than *Iguanodon bernissartensis* and *Mantellisaurus* (= *Iguanodon*) *atherfieldensis*.

The European record of possible hadrosauroids is nearly not existent before the Late Campanian, based on few teeth from England and Belgium.

Relatively rich is the hadrosauroid record in the Late Campanian-Maastrichtian of Spain, France and Romania. Remains are reported also from Belgium and The Netherlands (teeth, limb bones, vertebrae), Germany (a partial skeleton), Italy, Slovenia (teeth) and Crimea (Ukraine; a femur).

Unfortunately all those remains, with the exception of still undescribed material from Italy, are very incomplete. Only three species have been named and are considered as valid to date: *Telmatosaurus transsylvanicus* (Nopcsa 1900), *Parahabdodon isonensis* Casanovas-Cladellas, Santafé-Llopis & Isidro-Llorens 1993 and *Koutalisaurus kohlerorum* Prieto-Marquez, Rivas, Galobart & Boada 2006.

Telmatosaurus transsylvanicus is considered the better known European hadrosauroid (Weishampel *et al.*, 1993) and the sister taxon of Hadrosauridae (Fig. 1). It is based on a crushed and incomplete skull+lower jaw from the Lower-“middle” Maastrichtian of Hateg region, Transylvania, Romania. Cervicals and a dorsal vertebra are possibly part of the holotype material. All scattered hadrosauroid remains from the thick Maastrichtian continental deposits of a wide region of Transylvania were attributed to this species, including hatchlings and eggs. Some have been later assigned to the basal iguanodontian *Zalmoxes*.

Parahabdodon isonensis, from the Maastrichtian Tremp Formation of Tremp Syncline, Spain, is based on maxillae, some vertebrae, the sacrum, a partial scapula, a humerus and a partial

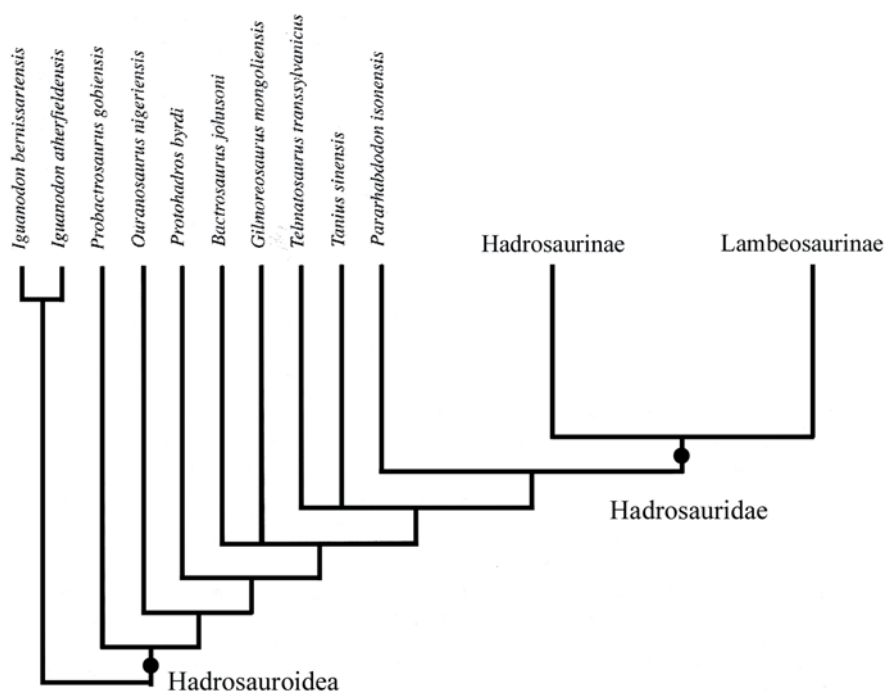


Figure 1. Phylogenetic relationships of hadrosauroid dinosaurs according to Prieto-Marquez *et al.* (2006), simplified.

ischium. Due to its incompleteness, the phylogenetic position of *Parahabdodon* is not stable: it was considered close to the primitive iguanodontian *Rhabdodon*, a basal Lambeosaurinae, and the sister-group of Hadrosauridae. A reanalysis based on the matrix of Prieto-Marquez *et al.* (2006) places it in the Hadrosaurinae, but this position is weakly supported. In fact, if the lower jaw characters of *Koutalisaurus kohlerorum* are added to *Parahabdodon* the latter falls in a polytomy with Hadrosaurinae.

Koutalisaurus kohlerorum is based on a single dentary coming from the same unit as *Parahabdodon isonensis* but 9 m below stratigraphically and 750 m apart topographically. That the lower jaw could belong to *Parahabdodon isonensis* was considered an actual option by Prieto-Marquez *et al.* (2006) themselves. *Koutalisaurus* resulted to be a hadrosaurid in their analysis.

The knowledge of the European hadrosauroids, their phylogenetic relationships and paleogeographic implications can be improved only discovering more material, mainly associated skeletal remains.

Keywords: Hadrosauroids, hadrosaurids, derived iguanodontians, *Telmatosaurus*, *Parahabdodon*, *Koutalisaurus*, Late Cretaceous, Europe.

Resumen

Existe cierta confusión en el uso del término “hadrosauroideo”, “hadrosaurio” y “hadrosáurido”, principalmente debido a la diferente definición dada a “hadrosáuridos” por diferentes autores. Aunque de acuerdo con la mayoría de los análisis cladísticos de los iguanodóntidos derivados publicados en los últimos 10 años (Forster, 1997; Godefroit *et al.*, 1998; You *et al.*, 2003; Prieto-Marquez *et al.*, 2006) después del descubrimiento de varios nuevos taxones de iguanodóntidos derivados, Hadrosauridae es un clado de iguanodóntidos hadrosauroideos compuesto de Hadro-

saurinae y Lambeosaurinae cuya presencia es inequívocamente documentada en Asia y Norte América. Los hadrosauroideos de acuerdo con Prieto-Marquez *et al.* (2006) son iguanodóntidos más derivados de *Iguanodon bernissartensis* y *Mantellisaurus* (=Iguanodon) *atherfieldensis*.

El registro europeo de posibles hadrosauroideos es prácticamente inexistente antes del Campaniense superior, basado en algunos dientes de Inglaterra y Bélgica.

El registro de posibles hadrosauroideos en el Campaniense superior-Maastrichtiense de España, Francia y Rumanía es relativamente rico. También se han registrado restos procedentes de Bélgica y Holanda (dientes, huesos de extremidades y vértebras), Alemania (un esqueleto parcial), Italia, Eslovenia (dientes) y Crimea (Ukrania; un fémur). Desafortunadamente todos esos restos, con excepción de los aún no descritos procedentes de Italia, son muy incompletos. Sólo se han nombrado tres especies válidas hasta la fecha: *Telmatosaurus transsylvanicus* (Nopcsa 1900), *Parahabdodon isonensis* Casanovas-Cladellas, Santafé-Llopis & Isidro-Llorens 1993 and *Koutalisaurus kohlerorum* Prieto-Marquez, Rivas, Galobart & Boada 2006.

Telmatosaurus transsylvanicus se considera la mejor conocida de los hadrosauroideos europeos (Weishampel *et al.*, 1993) y la hermana del taxón de Hadrosauridae (Fig. 1). Se basa en un cráneo incompleto y aplastado, y una mandíbula procedentes del Maastrichtiense Inferior – medio de la región de Hateg, Transilvania, Rumanía. Las vértebras cervicales y dorsales son posiblemente parte del material del Holotipo. Todos los restos dispersos de hadrosauroideos procedentes de los potentes depósitos del Maastrichtiense continental de una amplia región de Transilvania fueron atribuidos a esta especie, incluyendo recién nacidos y huevos. Algunos han sido posteriormente asignados al iguanodóntido basal *Zalmoxes*.

Parahabdodon isonensis, del Maastrichtiense de la Fm. Tremp, en el sinclinal de Tremp, España está basado en un maxilar, algunas vértebras, el sacro, una escápula parcial, un húmero y parte de un isquion. Al no estar completo, la posición filogenética de *Parahabdodon* no es estable: estaba considerado próximo a los iguanodóntidos primitivos *Rhabdodon*, un *Lambeosaurinae* basal, y un grupo hermano de *Hadrosauridae*. Un nuevo análisis basado en la matriz de Prieto-Marquez *et al.* (2006) lo sitúa en los *Hadrosaurinae*, pero esta posición está débilmente justificada. De hecho, si los caracteres de la mandíbula inferior de *Koutalisaurus kohlerorum* son sumados a los de *Parahabdodon*, este último cae en una politomía con *Hadrosaurinae*.

Koutalisaurus kohlerorum está basado en un solo dentario procedente de la misma unidad que *Parahabdodon isonensis* pero 9 m por debajo estratigráficamente y 750 m de distancia topográficamente. La mandíbula inferior podría pertenecer a *Parahabdodon isonensis* lo que fue considerado una opción actual por Prieto-Marquez *et al.* (2006). *Koutalisaurus* resultó ser un hadrosaurido.

El conocimiento de los hadrosauroideos europeos, sus relaciones filogenéticas e implicaciones paleogeográficas pueden ser mejoradas únicamente descubriendo más material asociado a restos de esqueletos.

Palabras clave: Hadrosauroideos, hadrosauridos, iguanodontianos derivados, *Telmatosaurus*, *Parahabdodon*, *Koutalisaurus*, Cretácico tardío, Europa.

References

- Forster, C.A. (1997): Phylogeny of the Iguanodontia and Hadrosauridae. *Journal of Vertebrate Paleontology*. (17,3 Abstracts), 47A.
- Godefroit, P., Dong, Z.-M., Bultynck, P., Li, H., Feng, L. (1998): Sino-Belgian Cooperation Program “Cretaceous Dinosaurs and Mammals from Inner Mongolia. 1. New *Bactrosaurus* (Dinosauria: Hadrosauroidea) material from Iren Dabasu (Inner Mongolia, P. R. China). *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique - Sciences de la Terre*. (68, supp.), 3-70.
- Nopcsa, F. (1900): Dinosaurierreste aus Siebenbürgen (Schädel von *Limnosaurus transsylvanicus* nov. gen. et spec.). *Denkschriften der königlichen Akademie der Wissenschaften, Wien*. (68), 555-591.
- Prieto-Marquez, A., Gaete, R., Rivas, G., Galobart, A., Boada, M. (2006): Hadrosaurid dinosaurs from the Late Cretaceous of Spain: *Pararhabdodon isonensis* revisited and *Koutalisaurus kohlerorum*, gen et sp. nov. *Journal of Vertebrate Paleontology*, (26, 4), 929-943.
- Weishampel, D.B., Norman, D.B., Grigorescu D. (1993): *Telmatosaurus transsylvanicus* from the Late Cretaceous of Romania: the most basal hadrosaurid dinosaur. *Palaeontology*. (36), 361-385.
- You, H., Luo, Z., Shubin, N.H., Witmer, L.M., Tang, Z., Tang, F. (2003): The earliest-known duck-billed dinosaur from deposits of late Early Cretaceous age in northwest China and hadrosaur evolution. *Cretaceous Research*. (24), 347-355.



New dinosaur tracks in the Triassic, Jurassic and Cretaceous of Poland Nuevas icnitas de dinosaurios en el Triásico, Jurásico y Cretácico de Polonia

Gierlinski, G.D.

Geological Museum of the Polish Geological Institute, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa, Poland. gierlinski@yahoo.com, gerard.gierlinski@pgi.gov.pl, ggierlinski@comcast.net

Abstract

So far the dinosaur tracks in Poland are mainly recognized in the Hettangian (e.g., Gierlinski & Pienkowski, 1999; Gierlinski *et al.*, 2004) and Oxfordian strata (Gierlinski & Niedzwiedzki, 2002; Gierlinski & Sabath, 2002). Field investigations, in 2006 and 2007, revealed new finds of dinosaur footprints in Norian and Pliensbachian of the Holy Cross Mountains (central Poland), and Maastrichtian of the Roztocze region (southeastern Poland).

The Late Triassic (Norian) material comprises basal sauropodomorph tracks (Fig. 1): *Evazoum* Nicosia & Loi, 2003, and *Pseudotetrasauropus sensu* Porchetti & Nicosia (2007). Specimens came from the coarse-clastic sequences exposed in the Skarszyny outcrops near Broniszowice. These deposits were parallelized by Kopik (1970) with Zbaszyneckie Beds. New Early Jurassic (Pliensbachian) finds are the sauropod, medium theropod and basal ornithischian tracks (Fig. 2), which are discovered in the Smilow quarry, in the “Szydłowiec Sandstones”, assigned to Drzewica Formation by Pienkowski (2004). New dinosaur tracks from the Roztocze occur on an arenaceous limestone layer (with no macrofauna), in the lowermost part of Szopowe quarry on the Mlynarka Mount. This horizon was previously reported by Musiał (1987) as a sandy organodetritic limestone of the Miocene age. However, the recent studies show that this layer contains the Late Cretaceous (late Maastrichtian) foraminiferan assemblage (e.g. *Pseudoungerina cristata*, *Osangularia peracuta*, *Gavelinella sahlstroemi* and *G. mariae*). The intriguing footprints from Mlynarka Mt. (Fig. 3) resemble Asiatic ichnotaxa, a small didactyl dromaeosaurid track of *Velociraptorichnus* Zhen *et al.*, 1995, and a large tetradactyl *Macropodosaurus* Zakharov, 1964, supposed of the therizinosauroid origin by Sennikov (2006).

Keywords: dinosaur footprints, Norian, Pliensbachian, Maastrichtian, central and southeastern Poland

Resumen

Las icnitas de dinosaurios en Polonia descritas hasta ahora se habían encontrado en niveles del Hettangiense (e.g., Gierlinski & Pienkowski, 1999; Gierlinski *et al.*, 2004) y del Oxfordiense (Gierlinski & Niedzwiedzki, 2002; Gierlinski & Sabath, 2002). Los trabajos de campo realizados durante los años 2006 y 2007 han permitido encontrar nuevos yacimientos de icnitas de dinosaurios en el Noriense y el Pliensbachiano de las Montañas “Holy Cross” (en el centro de Polonia) y en el Maastrichtiense de la region de Roztocze (sureste de Polonia).

El nuevo material del Triásico Superior (Noriense) está compuesto por icnitas de sauropodo-

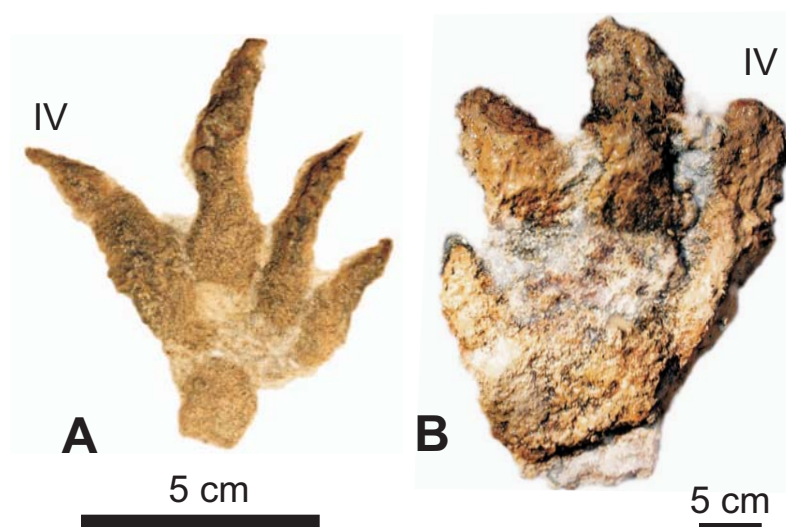


Figure 1.- Basal sauropodomorph footprints from the Norian of Skarszyn. **A:** *Evazoum* sp. (specimen Muz. FIG 1712.II.1), **B:** *Pseudotetrasauropus* sp. (uncollected specimen located N50°52.080' and E21°20.414').

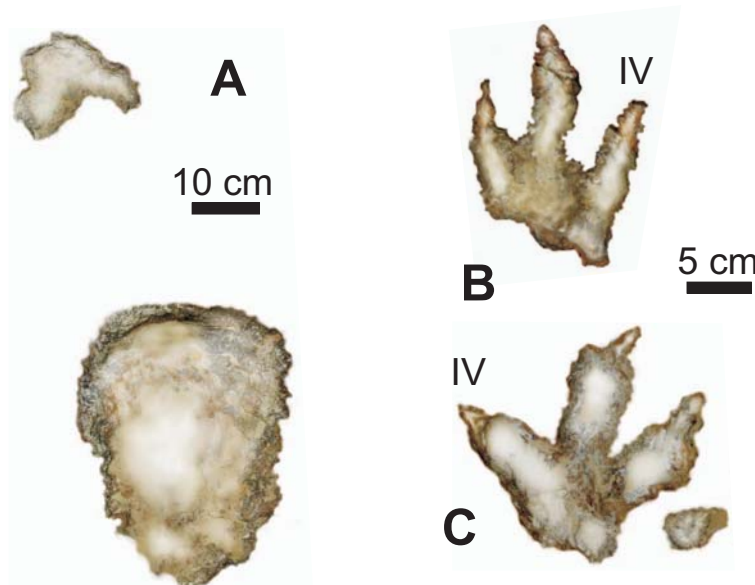


Figure 2.- Dinosaur track assemblage from the Plensbachian of Smilow. **A:** *Parabrontopodus* sp (uncollected specimen located N51°13.679' and E020°54.942'), **B:** *Anchisauripus* sp. (uncollected specimen located N51°13.676' and E020°54.940'), **C:** *Anomoepus* sp. (uncollected specimen located N51°13.666' and E20°54.930').

morfos basales (Fig. 1): *Evazoum* Nicosia y Loi, 2003, y *Pseudotetrasauropus sensu* Porchetti y Nicosia (2007). Los ejemplares provienen de secuencias clásticas groseras expuestas en los afloramientos de Skarszyn cerca de Broniszowice. Estos depósitos fueron correlacionados por Kopik (1970) con las capas de Zbaszyneckie. Las nuevas icnitas del Jurásico Inferior (Plensbachense) corresponden a saurópodos, terópodos de tamaño medio y ornitisquios basales (Fig. 2). Fueron descubiertas en la cantera Smilow de las “Areniscas de Szydłowiec” incluidas en la Formación Drzewica por Pienkowski (2004). Las nuevas icnitas de Roztocze se encuentran en una capa de calizas arenosa (sin macrofauna) de la parte más inferior de la cantera Szopowe en Mlynarka. Este nivel había sido descrito anteriormente como una caliza arenosa organodetrítica del Mioceno (Musiał, 1987). Sin embargo, en esta capa se ha encontrado recientemente una asociación de foraminíferos (e.g. *Pseudoungerina cristata*, *Osangularia peracuta*, *Gavelinella sahlstroemi* y

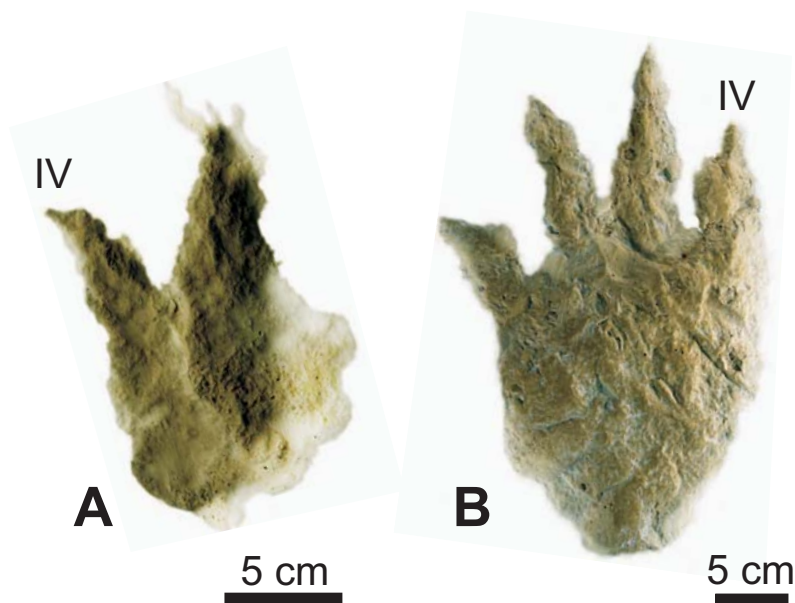


Figure 3.- Maastrichtian dinosaur footprints from Mlynarka Mount. **A:** *Velociraptorichnus* sp. (specimen Muz. PIG 1704.II.6), **B:** *Macropodosaurus* sp. (specimen Muz. PIG 1704.II.3).

G. mariae del Cretácico Superior (Maastrichtiense superior). Las singulares icnitas de Mlynarka (Fig. 3) tienen gran parecido con icnotaxones asiáticos, como son las pequeñas icnitas con dos dedos nombradas como *Velociraptorichnus* Zhen *et al.*, 1995 y atribuidas a dromaeosáuridos, así como las grandes icnitas tetradáctilas asignadas a *Macropodosaurus* Zakharov, 1964 con un posible origen terizinosauroide (Sennikov, 2006).

Palabras clave: Icnitas de dinosaurios, Noriense, Pliesbachiense, Maastrichtiense, Centro y Sureste de Polonia

Referencias

- Gierliński, G., Niedźwiedzki, G. (2002): Dinosaur footprints from the Upper Jurassic of Błaziny. *Geological Quarterly* (46), 463-465.
- Gierliński, G., Niedźwiedzki, G., & Pieńkowski, G. (2004): Tetrapod track assemblage in the Hettangian of Sołtyków, Poland, and its paleoenvironmental background. *Ichnos* (11), 195-213.
- Gierliński, G., Pieńkowski, G. (1999): Dinosaur track assemblages from the Hettangian of Poland. *Geological Quarterly* (43), 329-346.
- Gierliński, G., Sabath, K. (2002): A probable stegosaurian track from the Late Jurassic of Poland. *Acta Palaeontologica Polonica* (47), 561-564.
- Kopik, J. (1970): Rhaetian. In W. Ruhle ed. *The Stratigraphy of the Mesozoic in the Margin of the Gory Swietokrzyskie, Prace, Instytut Geologiczny* (56), 49-63 (in Polish with English summary).
- Musiał, T. (1987): *Lithology and properties of Miocene limestones of the Roztocze as the raw materials*. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 1-186 (in Polish with English summary).
- Nicosia, U., Loi, M. (2003): Triassic Footprints from Lerici (La Spezia, Northern Italy). *Ichnos* (10)127-140.
- Pienkowski, G. (2004): The epicontinental Lower Jurassic of Poland. *Special Papers, Polish Geological Institute* (12), 1-122.
- Porchetti, S. D., Nicosia, U. (2007): Re-examination of some large early Mesozoic tetrapod footprints from the African collection of Paul Ellenberger. *Ichnos* (14), 219-245.

Sennikov, A. G. (2006): Reading segnosaur tracks. *Priroda* (5), 58-67 (in Russian).

Zhen, S., Li, J., Zhang, B., Chen, W., Zhu, S. (1995): Dinosaur and bird footprints from the Lower Cretaceous of Emei County, Sichuan. *Memoirs of Beijing Natural History Museum* (54), 105-120. (in Chinese with English abstract).

Zakharov S. A. (1964): On the Cenomanian dinosaur, the tracks of which were found in the Shirkent River Valley (in Russian). In V. M. Reiman, ed. *Paleontology of Tadzhikistan*, 31–35, Ajaden-nuta Bayi, Dushanbe.



Latest Cretaceous hadrosaurid dinosaurs from Eastern Asia

Hadrosauridos del Cretácico Superior de Asia oriental

Godefroit, P.

Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, Department of Palaeontology, rue Vautier 29, 1 000 Bruxelles, Belgium. Pascal.Godefroit@naturalsciences.be

Abstract

Four dinosaur-bearing sites have been investigated in latest Cretaceous deposits from the Amur/Heilongjiang region: Jiayin and Wulaga in China (Yuliangze Formation), Blagoveschensk and Kundur in Russia (Udurchukan Formation). The observed mixture of unstratified fine and coarse sediments in these localities is typical for sediment gravity-flow deposits. It is postulated that sediment-gravity flows, originating from the uplifted areas at the borders of the Zeya-Bureya Basin, reworked the dinosaur bones and teeth as bonebeds.

More than 90% of the bones discovered in these sites belong to hollow-crested lambeosaurine hadrosaurids: *Charonosaurus jiayinensis* at Jiayin, *Amurosaurus riabinini* at Blagoveschensk, *Olorotitan arharensis* at Kundur, and a new genus at Wulaga. Flat-headed hadrosaurine hadrosaurids are much less numerous, but appear well diversified as well: *Kerberosaurus manakini* at Blagoveschensk and two new genera at Kundur and Wulaga respectively.

The size-frequency distribution of the bones discovered at Blagoveschensk reveal an over-representation of late juveniles and small subadult specimens, indicative of an attritional death profile for the *Amurosaurus* fossil assemblage. It is tentatively postulated that the absence of fossils attributable to nestling or early juvenile individuals in the four localities indicates that younger animals were segregated from adults, and could join the herd only when they reached half of the adult size.

Palynological studies suggest that the dinosaur sites from the Amur/Heilongjiang region are synchronous with the 'Lancian' vertebrate localities of western North America, which represent the youngest dinosaur faunas in this area. However, the latest Cretaceous dinosaur assemblages are completely different in the Amur/Heilongjiang region (lambeosaurines abundant, ceratopsids absent) and in western North America (ceratopsids abundant, lambeosaurines extremely rare or absent). Future investigations must reveal whether those differences reflect geographical barriers between both areas by Maastrichtian time or strong differences in palaeoecological conditions.

Keywords: dinosaurs, hadrosaurids, Late Cretaceous, Maastrichtian, Russia, China

Resumen

Cuatro yacimientos de dinosaurios fueron estudiados en los depósitos del Cretácico Superior en la región de Amur/Heilongjiang: Jiayin y Wulaga en China (de Formación Yulliangze) Blagoveschensk y Kundur en Rusia (de Formación Udurchukan). La mezcla de sedimentos no estratificada fina y gruesa en estos yacimientos es típica de depósitos de flujos de gravedad. Es asumido por lo tanto que sedimentos de flujos de gravedad originados en áreas levantadas de los márgenes de la cuenca Zeya-Bureya, retrabajaron los huesos y dientes del dinosaurio formando capas de huesos.

Más del 90% de los huesos descubiertos en estos yacimientos pertenecen a *Lambeosaurinos* 'hadrosáuridos de cresta-hueca': *Charonosaurus jiayinensis* de Jiayin, *Amurosaurus riabinini* en Blagoveschensk, *Oloratitan arharensis* en Kundur y a un nuevo género en Wulaga. Los hadrosauridos de cabeza plana son menos numerosos, pero aparecen diversos también; *Kerberosaurus manakini* en Blagoveschensk y dos nuevos géneros en Kundur y Wulaga respectivamente.

La distribución tamaño-frecuencia de los huesos descubiertos en Blagoveschensk revela una sobrerrepresentación de individuos juveniles tardíos y pequeños subadultos, indicativo de un perfil de muerte por desgaste para la asociación fósil de *Amurosaurus*. Tentativamente, se postula que la ausencia de fósiles atribuibles a juveniles tempranos y crías de nido, en los cuatro yacimientos sugiere que los animales jóvenes eran segregados de los adultos y sólo se podían unir a la manada cuando alcanzaban la mitad de la talla de los adultos.

Estudios palinológicos sugieren que los yacimientos de dinosaurios de la región de Amur/Heilongjiang son sincrónicos con los yacimientos de vertebrados "Lancinian" del oeste de Norte América, los cuales representan la fauna de dinosaurios más joven en la zona. Aunque las asociaciones de dinosaurios del Cretácico Superior son completamente diferentes en la región de Amur/Heilongjiang (abundantes lambeosaurinos, ausencia de ceratópsidos) y el oeste de Norte América (abundantes ceratópsidos, lambeosaurinos extremadamente raros o ausentes). Las futuras investigaciones revelarán si esas diferencias reflejan barreras geográficas entre ambas áreas de asociaciones durante el Maastrichtiense o fuertes diferencias en las condiciones paleoecológicas.

Palabras clave: dinosaurios, hadrosáuridos, Cretácico Superior, Maastrichtiense, Rusia, China



Some comparisons between Dinosaur-dominated Footprint assemblages in North America and Europe

Algunas comparaciones entre las asociaciones de icnitas de dinosaurios dominantes de Norteamérica y Europa

Lockley, M.

Dinosaur Tracks Museum, University of Colorado at Denver.

Abstract

For historical and demographic reasons Europe and North America have some of the best-documented and most-accessible fossil footprint sites in the world. Indeed our concept of most of the major dinosaur footprint types is based on classic ichnofaunas from these regions. However, the spatial and temporal distribution of tracks in these regions is variable, and new discoveries continue to shed light on the track record. Herein, I present an update on discoveries that help fill out the track record in this important part of the Northern Hemisphere.

The best known of early (1830-1860s) vertebrate track discoveries from the 'age of dinosaurs' (Late Triassic-Late Cretaceous) represent the "Classic Liassic" ichnofaunas of New England. Ubiquitous theropod tracks (*Grallator* and *Eubrontes*) also occur abundantly in Europe, although they were correctly identified much later, along with other Liassic elements such as *Batrachopus*. Presence-absence data for these ichnogenera before or after the Liassic is still debated, although recent studies help distinguish Late Triassic from Early Jurassic ichnofaunas and show marked Tr-Jur. transitions. These studies also clarify the status and distribution of probable sauropodomorph ichnotaxa such as *Otozoum* and *Evazoum*, and distinguish them from southern hemisphere tracks such as *Tetrasauropus* and *Pseudotetrasauropus*.

The Middle Jurassic remains poorly-known in both regions, although in Portugal spectacular sauropod-theropod assemblages represent the *Brontopodus* ichnofacies which dominates platform carbonate ichnofacies throughout the European Jurassic and the through the Cretaceous of both Europe and North America. There are also distinctive pterosaur and turtle track assemblages in some carbonates facies. By contrast, mixed saurischian, ornithischian, pterosaurian and crocodilian-turtle assemblages dominate the classic facies, especially in the Morrison Formation of the western USA and in Asturias. The ichnotaxonomy, and trackmaker attribution of many of these groups (especially probable ornithischian and pterosaurian tracks) is also under active investigation.

The Early Cretaceous "*Iguanodon*-" (or iguanodontid-) dominated ichnofaunas of Europe were among the first reported in vertebrate ichnology where they are associated with various poorly defined or controversial theropod tracks (e.g., *Buckeburgichnus* and *Megalosauripus*) which have controversial ichnotaxonomic status, which also affects the naming of Late Jurassic tracks. Bird tracks, common the Lower Cretaceous of North America (and even more abundant

in Asia), are rare in Europe, while the distribution of pterosaur, crocodile and turtle tracks is patchy in both regions.

Late Cretaceous tracksites are rare in Europe in comparison with North America and mostly contain common, relatively generalized tracks (wide-gauge sauropods and unnamed theropods) in carbonate (*Brontopodus* ichnofacies) settings. By contrast the Upper Cretaceous of North America yields diverse ornithischian (ceratopsian, hadrosaur and ankylosaurian) ichnofaunas with associated bird, pterosaurian and rare mammal tracks.

For all epochs the definition of coherent biostratigraphic or paleoecological ichnofaunas and ichnofacies, is a matter of ongoing study and lively debate.

Resumen

Por razones históricas y demográficas, Europa y Norteamérica han sido las áreas donde mejor documentación y mayor accesibilidad han tenido los yacimientos de icnitas a nivel mundial. Por esta razón, nuestro concepto de los principales tipos de icnitas de dinosaurios está basado en las icnofaunas clásicas de estas regiones. Sin embargo, la distribución espacial y temporal en estas regiones es variable, y nuevos descubrimientos continúan aportando información significativa al registro fósil de icnitas. En esta comunicación, se presenta una puesta al día de los descubrimientos de manera que sirva de ayuda para interpretar el registro de icnitas en esta importante parte del Hemisferio Norte.

Los primeros descubrimientos de icnitas de vertebrados (décadas de los 1830-1860) mejor conocidos son los correspondientes a la “edad de los dinosaurios” (Triásico Superior-Cretácico superior) representados por las icnofaunas denominadas como “Classic Liassic” de Nueva Inglaterra. Son abundantes las icnitas de terópodos (*Grallator* y *Eubrontes*), que también se encuentran en Europa, aunque fueron correctamente identificadas mucho más tarde, junto a elementos liásicos como *Batrachopus*. La presencia-ausencia de estos icnogéneros antes o después del Lias es objeto de debate, aunque estudios recientes nos están ayudando a distinguir las icnofaunas del Triásico Superior de las del Jurásico Inferior y permite señalar la transición entre el Triásico y el Jurásico. Estos estudios también clarifican el estatus y la distribución de icnotaxones probablemente de sauropodomorfos como *Otozoum* y *Evazoum*, y distinguirlos de icnitas del Hemisferio Sur como *Tetrasauropus* y *Pseudotetrasauropus*.

Los restos del Jurásico Medio son mal conocidos en ambas regiones, aunque las espectaculares asociaciones de saurópodos y terópodos de Portugal representan la icnofacies de *Brontopodus*, la cual domina la icnofacies de plataforma carbonatada a lo largo del Jurásico europeo y el Cretácico de Norteamérica y Europa. Hay también una asociación de icnitas de pterosaurios y de tortugas en algunas facies carbonatadas. Por contra, asociaciones mixtas de saurisquios, ornitisquios, pterosaurios, cocodrilos y tortugas dominan las facies clásicas, especialmente en la formación Morrison del Oeste de EE.UU. y en Asturias. La icnotaxonomía y la atribución a un productor de muchos de estos grupos (especialmente las icnitas de ornitisquios y de pterosaurios) se encuentran actualmente en investigación.

Las icnofaunas del Cretácico Inferior europeo están dominadas por “Iguanodon” (o iguanodóntidos) que fueron las primeras descritas en icnología de vertebrados. Están asociadas a varios icnitas de terópodos mal conocidas (e.g., *Buckeburgichnus* y *Megalosauripus*), sin un consenso en su estatus icnotaxonómico, lo cual repercute en el nombre de varias icnitas del Jurásico Superior.

Las icnitas de aves son comunes en el Cretácico Inferior de Norteamérica (e incluso más abundantes en Asia), pero son raras en Europa, así mismo la distribución de icnitas de pterosaurios, cocodrilos y tortugas es desigual en ambas regiones

Los yacimientos con icnitas del Cretácico Superior son escasos si los comparamos con los de Norteamérica. En su mayoría son de saurópodos de paso ancho y de terópodos sin nombrar, encontrándose en facies de carbonatos (*Brontopodus* icnofacies). Por el contrario el Cretácico Superior de Norteamérica tiene icnofaunas de diversos ornitisquios (ceratopsios, hadrosaurios y anquilosaurios) asociados con pájaros, pterosaurios y raras icnitas de mamíferos.

Para todas las épocas, la definición de bioestratigrafía coherente o una paleoecología con las faunas y las icnofacies es una materia actualmente de estudio y de un amplio debate



La evolución de los dinosaurios saurópodos en la Península Ibérica

Evolution of sauropod dinosaurs in the Iberian Peninsula

Royo-Torres, R.

Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis Av. Sagunto s/n 44003 Teruel.

Resumen

El registro de dinosaurios saurópodos en la Península Ibérica es relevante por su diversidad con 8 especies propias descritas y gran cantidad de grupos representados. Se han descrito representantes de Euhelopodidae, Diplodocidae, Rebbachisauridae, Macronaria, Titanosauriformes y Titanosauria, definiéndose otros nuevos como Turiasauria.

Durante el Jurásico Inferior y Medio la placa Ibérica formaba parte del supercontinente Pangea, momento en el que predominaban los saurópodos basales y eusaurópodos no neosaurópodos. Los datos más antiguos de la Península Ibérica corresponden, primero al Sinemuriense de Soria (España) con huellas en forma de media luna asignadas con dudas a manos de saurópodos (Mora Cuadrado, 2006). Y segundo, al registro de huellas con varios rastros anchos del Bajociense-Batoniense de Pedreira do Galinha (Fatima, Portugal) (Santos, 2002). A Partir del Calloviense, Pangea comienza a fragmentarse en Laurasia al norte y Gondwana al sur. Es a partir de este periodo cuando hay un máximo en la diversidad de dinosaurios saurópodos a nivel mundial. En la Península Ibérica hallamos restos de neosaurópodos diplodocoideos (el Diplodocinae *Dinheirosaurus*), macronarios (*Lourinhasaurus*) y titanosauriformes (*Lusotitan*) en el Kimmeridgiense de Portugal (Antunes y Mateus, 2003) y eusaurópodos basales del clado Turiasauria con tres géneros diferentes en el Titónico-Berriasiense de la Cordillera Ibérica (Royo-Torres *et al.*, 2006). Las huellas saurópodas están indicando también una gran variedad de morfotipos, incluidos los rastros anchos tipo *Brontopodus* en el Jurásico superior de Asturias, España (García-Ramos *et al.*, 2002) y los rastros estrechos tipo *Parabrontopodus* en el Jurásico Superior de Portugal (Santos, 2002). Destaca durante este periodo la presencia de formas de gran tamaño (30 metros y 40 toneladas) como el ejemplar de Riodeva (Teruel), *Turiasaurus riodevensis* (Royo-Torres *et al.*, 2006) o las huellas de “*Gigantosauropus asturensis*” de la Griega (Asturias) con un diámetro de 1,25 metros (García-Ramos *et al.*, 2002).

El siguiente intervalo con restos de saurópodos pertenece al Hauteriviense-Aptiense, la Península Ibérica en este momento forma parte de una serie de archipiélagos con posibles conexiones esporádicas con África, Norteamérica y Asia. En este intervalo los diplodócidos son reemplazados por los rebaquisáuridos (Pereda-Suberbiola *et al.*, 2003), los turiasáuridos se han extinguido y dos grupos del Jurásico Superior permanecen. Los macronarios basales entre los que se encuentran *Aragosaurus ischiaticus* (Sanz *et al.*, 1987) y el nuevo taxón de Peñarroya de Tastavins relacionados con taxones de Norteamérica (Royo-Torres, 2005) y los Titanosauriformes basales con abundantes restos aislados en la Cordillera Ibérica, destacando un nuevo taxón pen-

diente de describir, el saurópodo de Morella (Yagüe *et al.*, 2001). Algunos taxones son reconocidos en la Cordillera Ibérica con dientes aislados como *Oplosaurus armatus* que indica una relación geográfica con Inglaterra y Euhelopodidae indet. de origen asiático (Canudo *et al.*, 2002). Toda esta diversidad de restos directos se observa también en el registro icnológico con rastros anchos y estrechos descritos en la Cordillera Ibérica (Pérez-Lorente, 2003).

Durante el Cretácico Superior se asignan todos los restos a titanosaurios a través de huesos, huellas y huevos. En el Campaniense se describen formas de titanosáurio pequeño como *Lirainosaurus astibiae* (Sanz *et al.*, 1999) definido en el Condado de Treviño (Burgos). Y en el Maastrichtiense se citan titanosáurios de gran tamaño en el Pirineo con huesos aislados (Canudo, 2001) y yacimientos de huellas de rastro ancho, destacando las de Fumanya (Schulp and Brokx, 1999). Por último el registro de huevos está dominado por varias ooespecies de *Megaloolithus* en yacimientos del Campaniense-Maastrichtiense del Pirineo y del Maastrichtiense de la Cordillera Ibérica (Bravo *et al.*, 2006) que pueden ser atribuidos a saurópodos titanosaurios.

Palabras clave: Sauropoda, evolución, Península Ibérica, huesos, huellas, huevos.

Abstract

The record of sauropod dinosaurs in the Iberian Peninsula can be considered outstanding due to its diversity, as 8 particular species have been described and because a great quantity of groups are represented: Euhelopodidae, Diplodocidae, Rebbachisauridae, Macronaria, Titanosauriformes and Titanosauria. Even a new group has been described: Turiasauria.

During the Lower and Medium Jurassic the Iberian plate was part of the super continent Pangea, when the basal sauropods and eusauropods no-neosauropods were predominant. The first recorded data in the Iberian Peninsula correspond to the Sinemurian in Soria (Spain) with footprints in the shape of a half moon assigned with doubts to sauropod manus (Mora Cuadrado, 2006). And secondly to the record of footprints with several wide trackways in the Bajocian-Bathonian in Pedreira do Galinha (Fatima, Portugal) (Santos, 2002). From the Callovian, Pangea starts to split into Laurasia in the north and Gondwana in the south. From this period the diversity of sauropod dinosaurs is greater all around the world. In the Iberian Peninsula we find remains of diplodocoid neosauropods (Diplodocinae *Dinheirosaurus*), macronaria (*Lourinhasaurus*) and titanosauriformes (*Lusotitan*) in the Kimmeridgian in Portugal (Antunes and Mateus, 2003) and basal eusauropods of the Turiasauria clade with three different genus in the Tithonian-Berriasian of the Iberian Range (Royo-Torres *et al.*, 2006). The sauropod footprints also point to a great variety of morpho-types including, on the one side the wide-gauge trackways type *Brontopodus* in the Upper Jurassic of Asturias, Spain (García-Ramos *et al.*, 2002) and on the other side the narrow-gauge trackways type *Parabrontopodus* in the Upper Jurassic of Portugal (Santos, 2002). In this period we can highlight the presence of remains with a massive size (30 meters and 40 tons) such as the sample from Riodeva (Teruel), *Turiasaurus riodevensis* (Royo-Torres *et al.*, 2006) or the footprints of "*Gigantosauropus asturensis*" from La Griega (Asturias) with a diameter of 1,25 meters (García-Ramos *et al.*, 2002).

The next interval with sauropod remains belongs to the Hauterivian-Aptian. In this period the Iberian Peninsula is part of a series of archipelagoes with possible intermittent connections with Africa, North America and Asia. In this interval diplodocids are replaced by rebbachisaurids (Pereda-Suberbiola *et al.*, 2003), turiasaurids have been extinguished and two groups of the Upper

Jurassic remain. Basal macronaria among which we can find *Aragosaurus ischiaticus* (Sanz *et al.*, 1987) and the new taxa from Peñarroya de Tastavins related to genus from North America (Royo-Torres, 2005) and basal Titanosauriformes with abundant isolated remains in the Iberian Range, outstanding a new specie not described yet, the sauropod from Morella (Yagüe *et al.*, 2001). Some taxa are recognized in the Iberian Range with isolated teeth such as *Oplosaurus armatus* what indicates a geographical relationship with England and with the Euhelopodidae indet. of Asiatic origin (Canudo *et al.*, 2002). All this diversity of direct remains can also be observed in the iconological record with wide and narrow gauge trackways described in the Iberian Range (Pérez-Lorente, 2003).

During the Upper Cretaceous all the remains are assigned to titanosaurs through bones, footprints and eggs. In the Campanian some kinds of small titanosaurs are described such as *Lirainosaurus astibiae* (Sanz *et al.*, 1999) found in El Condado de Treviño (Burgos). And in the Maastrichtian titanosaurs of a great size are cited in The Pyrenees with isolated bones (Canudo, 2001) and tracksites with wide gauge footprints, being remarkable those from Fumanya (Schulp and Brox, 1999). Finally the record of eggs is dominated by several oospecies of *Megaloolithus* in sites of the Campanian-Maastrichtian in The Pyrenees and of the Maastrichtian in the Iberian Range (Bravo *et al.*, 2006) which can be attributed to titanosaur sauropods.

Keywords: Sauropoda, evolution, Iberian Peninsula, bones, tracks, eggs

Agradecimientos

Este estudio forma parte de los proyectos: Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, Ministerio de Educación y Ciencia (Proyecto, CGL2006-13903), Dirección General de Investigación, Innovación y Desarrollo del Gobierno de Aragón (Grupo de Investigación E-62, FOCONTUR 252/2002, 142/2003, 142/02/2004, 197/2005, 241/2006, 315/2006, 201/2007, 202/2007, 203/2007) y Dinópolis.

Referencias

- Antunes, M.T., Mateus, O. (2003): Dinosaurs of Portugal. *Comptes Rendus Palevol*, (2, 1), 77-95.
- Bravo A. M., Huerta, P., Izquierdo, L.A., Montero, G., Pérez, G., Torcida, F., Urién, V. (2006): Un nuevo yacimiento de cáscaras de huevo de dinosaurio de la provincia de Burgos, España (Maastrichtiense, Fm. Santibañez Del val). *Actas de las III Jornadas internacionales sobre paleontología de dinosaurios y su entorno*, 223-234.
- Canudo, J.I. (2001): Description de un fragmento proximal de fémur de Titanosauridae (Dinosauria, Sauropoda) del Maastrichtiense superior de Serraduy (Huesca). En: *Los fósiles y la Paleogeografía* (G. Melendez, Z. Herrera, G. Delvene, B. Azanza Eds.). XVII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, (5, 1), 255-262.
- Canudo J.I., Ruiz-Omeñaca J.I., Barco J.L., Royo-Torres, R. (2002): ¿Saurópodos asiáticos en el Barremiense Inferior (Cretácico Inferior) de España? *Ameghiniana*, (39, 4), 443-452.
- García-Ramos J.C., Lires J., Piñuela L. (2002): *Dinosaurios, Rutas por el Jurásico*. La voz de Asturias, 204 p.
- Mora Cuadrado, J. (2006): Posibles huellas de saurópodo del Sinemuriense de Talveila (Soria, España). *Actas de las III Jornadas internacionales sobre paleontología de dinosaurios y su entorno*, 297-312.
- Pereda Suberbiola, X., Torcida, F., Izquierdo, L. A., Huerta, P., Montero, D., Pérez, G. (2003): First rebbachisaurid dinosaur (Sauropoda, Diplodocoidea) from the early Cretaceous of Spain: palaeobiogeographical implications. *Bulletin de la Société Géologique de France*, (174, 5), 471-479.

- Pérez-Lorente, F. (2003): Icnitas de Dinosaurios del Cretácico en España. En: *Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos en España* (Pérez-Lorente, F. Coord.). Ciencias de la Tierra-I.E.R., (26), 49-108.
- Royo-Torres, R. (2005): *Sistématica y Paleobiología del saurópodo (Dinosauria) del Aptiense Inferior de Peñarroya de Tastavins (Teruel, España)*. Universidad de Zaragoza, Tesis doctoral, 573 p. (inédita)
- Royo-Torres, R., Cobos, A., Alcalá, L. (2006): A giant european dinosaur and a new sauropod clade. *Science*, (314), 1925-1927.
- Santos, V. A. F. (2002): *Pistas de dinosaurio no Jurássico-Cretácico de Portugal*. Consideracoes paleobiológicas e paleoecológicas. Universidad Autónoma de Madrid, Tesis doctoral, 365 p. (inédita).
- Sanz, J. L., Buscalioni, A. D., Casanovas, M. L., Santafé, J. V. (1987): Dinosaurios del Cretácico Inferior de Galve (Teruel, España). *Estudios geológicos*, (Vol. Extr. Galve – Tremp), 45-64.
- Sanz, J. L., Powell, J. E., Le Loeuff, J., Martínez, 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, Núm. Espec., 1), 235-255.
- Schulp, A. S., Brokx, W.A. (1999): Maastrichtian sauropod footprints from the Fumanya site. Ichnos, Berguedà, Spain. *Ichnos*, (6, 4), 239-250.
- Yagüe, P., Upchurch, P., Sanz, J. L., Gasulla, J. M. (2001): New sauropod material from Early Cretaceous of Spain. *The 49th Annual Symposium of Vertebrate Palaeontology and Comparative Anatomy (SVPCA)*. The Yorkshire Museum, Abstract.



Historia conceptual de los dinosaurios

Conceptual history of dinosaurs

Sanz, J. L.

*Universidad Autónoma de Madrid
Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*

Resumen

La historia de la paleontología es un relato de hombres y fósiles. Parte importante de esta historia son las ideas y conceptos que los paleontólogos han utilizado para interpretar el registro fósil, así como la proyección cultural que la actividad científica ha generado.

Desde el punto de vista de los dinosaurios se sugieren tres ámbitos conceptuales principales: 1) Historia de la cultura no científica. Se trata del dominio conceptual de mayor extensión temporal, ya que incluye desde los aspectos del folclore y la mitología hasta la cultura popular actual. 2) Historia de la ciencia, es decir, el dominio relacionado con la variación en el tiempo de las ideas paleontológicas que han forjado nuestra interpretación científica de los dinosaurios. 3) Historia social de la ciencia, que incluye todos aquellos aspectos determinados por la interacción del ambiente cultural, político y económico con la paleontología. El dominio 2 está claramente delimitado, mientras que, necesariamente, las fronteras entre el 1 y 3 son más difusas. Estos tres dominios conceptuales se extienden en un discurso historiográfico de las relaciones entre hombres y los hallazgos del registro fósil de dinosaurios y su estudio. Se sugieren 6 periodos historiográficos: 1.- PERIODO ARCAICO (1677-1823). 2.- PERIODO ANTIGUO (1824-1857). 3.- PERIODO MEDIO (1858-1896). 4.- PRIMER PERIODO MODERNO (1897-1938). 5.- SEGUNDO PERIODO MODERNO (1939-1974). 6.- PERIODO DEL RENACIMIENTO (1975-actualidad).

Palabras clave: Dinosaurios, historia conceptual.

Abstract

The history of paleontology is an account of men and fossils. One significant part of this history are the concepts and ideas that paleontologists have used in order to interpret the fossil record, as well as the cultural projection generated by the scientific activity.

From the point of view of dinosaurs, three main conceptual realms are suggested: 1) History of the no scientific culture. This is the longest conceptual realm, since it includes from the folklore and mythology to the present day popular culture. 2) History of science, that is, the realm related to time variation of the paleontological ideas on our scientific interpretation of dinosaurs. 3) Social history of science, including all those aspects generated by the interaction of the cultural, political and economic environment with paleontology. The realm number 2 is clearly outlined, while, necessarily, borders between realms 1 and 3 are more diffused. These three conceptual realms extend in a historiographical account of relationships between men and the finds in the

dinosaur fossil record and their study. Six historiographical periods are suggested: 1. - ARCHAIC PERIOD (1677-1823). 2. - OLD PERIOD (1824-1857). 3. - MIDDLE PERIOD (1858-1896). 4. - FIRST MODERN PERIOD (1897-1938). 5. - SECOND MODERN PERIOD (1939-1974). 6.- RENAISSANCE PERIOD (1975- present day).

Keywords: Dinosaurs, conceptual history.

Comunicaciones



Los fósiles de multituberculados del Hauteriviense y Barremiense de la Península Ibérica

Multituberculate fossils from the Hauterivian and Barremian of the Iberian Peninsula

Badiola, A.¹, Canudo, I.¹, y Cuenca-Bescós, G.¹

1: Universidad de Zaragoza, Facultad de Ciencias, Dpto. de Ciencias de la Tierra (Área de Paleontología; Grupo *Aragosaurus*), Cerbuna, 12, 50009 Zaragoza. abadiola@unizar.es; jicanudo@unizar.es; cuenca@unizar.es

Resumen

El Cretácico Inferior es un intervalo clave para interpretar tanto la distribución geográfica como el origen y evolución de la fauna de vertebrados continentales. La ruptura de la masa continental Pangea al final del Jurásico, produjo la aparición de dos supercontinentes, Laurasia al norte y Gondwana al sur, diferenciándose cada vez más sus respectivas faunas. Sin embargo, poco se sabe aún sobre la historia evolutiva y la distribución paleobiogeográfica de los multituberculados a lo largo del Cretácico Inferior. Los fósiles de multituberculados más abundantes y diversos de este periodo provienen de Europa occidental, de los depósitos del Berriasiense de Portugal e Inglaterra y del Barremiense de España. En Inglaterra se han recuperado algunos fósiles del Barremiense, pero su estudio está aún en curso. Los del Valanginiense son escasos y, hasta la fecha, no se disponía de ningún espécimen del Hauteriviense inferior. En este trabajo se dan a conocer los nuevos hallazgos de multituberculados del Cretácico Inferior de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, y se pone al día la sistemática y distribución bioestratigráfica de los fósiles de multituberculados de la Península Ibérica.

Se describe por primera vez un diente aislado en los depósitos lacustres de la Formación de Villanueva de Huerva, en el yacimiento de Pochancalo-1 (Provincia de Zaragoza), que podría corresponder a un paulchoffatioideo de la familia Albionbaataridae. Se trata del primer multituberculado del Valanginiense-Hauteriviense inferior de Europa. El resto de los fósiles provienen de la provincia de Teruel, localizados en los depósitos continentales y de transición de las Subcuencas de Oliete, Galve y Morella (Cuenca de Maestrazgo). En la Subcuenca de Oliete se localiza el yacimiento de La Cantalera (Formación Blesa), de edad Hauteriviense terminal-Barremiense basal. En la de Galve, se encuentran los yacimientos de Colladico Blanco y Pelejón-2 (Formación El Castellar), de edad Hauteriviense terminal-Barremiense basal, y Cerrada Roya, Herrero y Poca (Formación Camarillas) del Barremiense inferior. En la Subcuenca de Morella se conoce el yacimiento de Vallipón (Formación Artoles), de edad Barremiense superior. La asociación fósil de multituberculados de estos últimos yacimientos consiste en paulchoffatioideos (Pinheirodontidae y Paulchoffatiidae) y plagiaulacoideos (Eobaataridae y posiblemente Plagiaulacidae).

La fauna de multituberculados del Cretácico Inferior de la Península Ibérica está compuesta por paulchoffatioideos que únicamente se han registrado en Inglaterra (Paulchoffatiidae, Pin-

heirodontidae y Albionbaataridae), y de plagiaulacoideos que también se conocen en Inglaterra (Eobaataridae y Plagiaulacidae) y en Asia (Eobaataridae).

Palabras clave: Multituberculados, Paulchoffatioideos, Plagiaulacoideos, Cretácico Inferior, Península Ibérica.

Abstract

The Early Cretaceous is a key period to investigate the geographic distribution and origin and evolution of continental vertebrate faunas. When Pangaea broke up at the end of the Jurassic, significant separation of Laurasia and Gondwana occurred and their respective faunas became more distinct than they had been earlier. However, little is known about the evolutionary history and palaeobiogeographic distribution of multituberculates through the Early Cretaceous. The most abundant and diverse multituberculate fossils of this period are recorded in Western Europe, from the Berriasian of Portugal and England, and from the Barremian of Spain. In England, some Barremian fossils have been found, but their study is still ongoing. Those of Valanginian are scarce and no lower Hauterivian specimens have been described so far. In this paper, new Early Cretaceous multituberculate finds from the Aragonese Branch of the Iberian Ranges are presented, and the systematic and biostratigraphic distribution of multituberculate fossils of the Iberian Peninsula are updated.

An isolated tooth has been described for the first time in the lacustrine deposits of the Villanueva de Huerva Formation, in Pochancalo-1 site (Zaragoza Province), which seems to belong to a paulchoffatioid of the Albionbaataridae family. This is the first early Hauterivian member in Europe. The rest of the fossils come from the province of Teruel, which are located in the continental and transitional deposits of the Oliete, Galve and Morella Subbasins (Maestrazgo Basin). The upper Hauterivian-lowermost Barremian site of La Cantalera (Blesa Formation) is located in the Oliete Subbasin. In that of Galve, the upper Hauterivian-lowermost Barremian sites of Colladico Blanco and Pelejón-2 (El Castellar Formation) and the lower Barremian sites of Cerrada Roya, Herrero and Poca (Camarillas Formation) are situated. In the Morella Subbasin, the upper Barremian site of Vallipón (Artoles Formation) is known. The multituberculate fossil assemblage of these localities consists of paulchoffatioids (Pinheirodontidae and Paulchoffatiidae) and plagiaulacoids (Eobaataridae and probably Plagiaulacidae).

Early Cretaceous multituberculate faunas of the Iberian Peninsula comprise paulchoffatioids, which are only registered in England (Paulchoffatiidae, Pinheirodontidae and Albionbaataridae), and plagiaulacoids, which are also present in England (Plagiaulacoidea and Eobaataridae) and Asia (Eobaataridae).

Keywords: Multituberculates, paulchoffatioids, plagiaulacoids, Early Cretaceous, Iberian Peninsula.



Importancia de los peces en la dispersión paleoecológica de los bivalvos. Un ejemplo en el Cretácico Inferior de la cuenca de Cameros (España)

Relevance of fishes in the paleoecological dispersion of bivalves. An example in the Early Cretaceous from the Cameros Basin (Spain)

Bermúdez-Rochas, D.D¹., Delvene, G¹., y Araujo, R².

1: Museo Geominero (Instituto Geológico y Minero de España), C/ Ríos Rosas, 23, 28003, Madrid, España.

d.bermudez@igme.es, g.delvene@igme.es

1: Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), C/ José Gutiérrez Abascal, 2, 28006, Madrid, España.

mcnra2f@mncn.csic.es

Resumen

La Unidad B del Grupo Urbión (Cuenca de Cameros, España) representa un paleoecosistema interpretado principalmente como una llanura de inundación de un sistema fluvial meandriforme (Barrenechea, 1993). En el yacimiento de Valdehiero (Navajún, La Rioja) (Bermúdez-Rochas *et al.* 2006) se han recogido varios restos de Semionotiformes y una rica asociación de bivalvos de agua dulce compuesta por el género *Margaritifera*.

El ciclo reproductivo de estos bivalvos está altamente especializado, y requiere de un vertebrado hospedador (principalmente un pez). Las larvas del bivalvo (glochidia) completan su metamorfosis en las branquias o aletas del hospedador, dando lugar a juveniles libres que se entierran en el fondo del río o lago. La dispersión de los bivalvos a lo largo de los ecosistemas depende directamente de los peces hospedadores. Los bivalvos actuales utilizan al menos 19 órdenes de peces, de los cuales 15 son Teleósteos. Este “crown-group” de los Actinopterygios, durante el Mesozoico, no estaba tan diversificado y extendido como en la actualidad. Los otros 4 órdenes conocidos son: Petromyzontiformes (de modo anecdótico), los Acipenseriformes (Chondrostei), y los Lepisosteiformes y Amiiformes (ambos Neopterygii). En el pasado, Amiiformes, Acipenseriformes y Lepisosteiformes fueron mucho más abundantes y diversificados que sus representantes actuales.

En el yacimiento de Valdehiero se ha encontrado un elemento aislado de Amiiforme indet. y numerosas escamas ganoideas y fragmentos de hueso atribuidos al orden de los Semionotiformes. La mayoría de los órdenes de peces utilizados por bivalvos en la actualidad eran inexistentes o muy poco abundantes en el Cretácico Inferior. Asumiendo que los bivalvos Unionoida usaban el mismo método de dispersión en el pasado que en la actualidad, el orden de los Semionotiformes parece ser un candidato perfecto para ser su hospedador, debido a su amplia distribución paleogeográfica en ambientes de agua dulce durante el Cretácico Inferior. Las características tafonómicas de los restos encontrados sugieren que tanto los peces como los bivalvos del yacimiento de Valdehiero pertenecieron a la misma paleocomunidad. Por tanto, nuestra hipótesis es que el

género *Margaritifera* del Cretácico español, pudo haber usado a los Semionotiformes como pez hospedador en una relación simbiótica.

Esta hipótesis se sustenta además, por la existencia de peces actuales con escamas ganoideas (Lepisosteiformes) utilizados como hospedadores por Unionoida. Los Lepisosteiformes tienen escamas ganoideas muy similares a las escamas ganoideas (de tipo *Lepidotes*) de los Semionotiformes, por tanto, es probable que estos fueran utilizados como hospedadores en el pasado.

Palabras clave: Cretácico Inferior, Escamas ganoideas, Semionotiformes, Unionoida, *Margaritifera*, Grupo Urbión, Paleoeología, España.

Abstract

The Unit B of the Urbión Group (Camereros Basin, Spain), represents a paleoecosystem interpreted mainly as a meandering fluvial floodplain (Barrenechea, 1993). Several Semionotiformes remains and a rich freshwater bivalve association composed by *Margaritifera* have been collected at the Valdehierro site (Navajún, La Rioja) (Bermúdez-Rochas *et al.* 2006).

The reproductive cycle of these bivalves is highly specialized and relies upon a vertebrate host (mainly fish). On the gills or fins of this host, bivalve larvae (glochidia) complete their metamorphosis giving rise to free juveniles that burrow into the bottom of the river or lake. The dispersion of bivalves along ecosystems depends directly on the host fishes. There are at least 19 orders of fishes used by extant bivalves, and 15 of them are Teleosts. This crown-group of Actinopterygians, during Mesozoic, were not so highly diversified and extended than nowadays. The other 4 orders known are: anecdotic Petromyzontiformes and Acipenseriformes (Chondrostei), Lepisosteiformes and Amiiformes (both Neopterygii). In the past, Amiiformes, Acipenseriformes and Lepisosteiformes were much more abundant and diversified than their extant representatives.

We have found an isolated element of Amiiformes indet. and a lot of ganoid scales and fragmentary bones assessed to Semionotiformes at Valdehierro site. Most of the extant fish orders used by bivalves were inexistent or not abundant in the Early Cretaceous. Assuming that Unionoida bivalves used the same dispersion method in the past than today, Semionotiformes order seems to be candidate as a host due to its broad paleogeographical distribution in freshwater environments during the Early Cretaceous. Taphonomic features suggest that fishes and bivalves at the Valdehierro site belong to the same paleocommunity. Therefore, our hypothesis is that Spanish Cretaceous *Margaritifera* could use Semionotiformes as host fish in a symbiotic relationship.

This hypothesis is supported by the presence of extant fishes (Lepisosteiformes) with ganoid scales used by Unionoida in present time. Modern gars (Lepisosteiformes) have ganoid scales quite similar to the ganoid (*Lepidotes*-like) scales of Semionotiformes, so it could be probable that this fish order may be used as a host in the past.

Keywords: Early Cretaceous, Ganoid scales, Semionotiformes, Unionoida, *Margaritifera*, Urbion Group, Paleoeology, Spain.

Referencias

Barrenechea J.F. (1993): Evolución de la mineralogía de arcillas en el tránsito diagénesis-metamorfismo de bajo grado en el Grupo Urbión (Cretácico inferior) de la cuenca de Los Cameros (Soria - La Rioja). Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Geológicas. Madrid, 299 pp.

IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno
Salas de los Infantes, Burgos

Bermúdez-Rochas, D.D., Delvene, G., Hernán, J. (2006): Estudio preliminar del contenido paleontológico del Grupo Urbión (Cretácico Inferior, Cuenca de Cameros, España): restos ictiológicos y malacológicos. *Boletín Geológico y Minero*, 117 (Número Monográfico Especial): 531-536.



Descripción de un ilion de un dinosaurio “iguanodóntido” procedente del Cretácico Inferior de Burgos (España)

Description of an “iguanodontid” dinosaur ilium from the Early Cretaceous of Burgos (Spain)

Contreras, R.¹, Cruzado-Caballero, P.², Torcida Fernández-Baldor, F.¹, Huerta, P.¹, Izquierdo, L. A.¹, Montero Huerta, D.¹, Pérez Martínez, G.¹ y Urién Montero, V.¹.

1: Colectivo Arqueológico-Paleontológico de Salas (C.A.S.). Museo de Dinosaurios. Plaza Jesús Aparicio, 9. Salas de los Infantes, 09600 Burgos.

2: Grupo Aragosaurus. Área y Museo de Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza. penelope@unizar.es

Resumen

El yacimiento El Oterillo II se localiza en las proximidades de Salas de los Infantes (Burgos). Está situado en la Formación Castrillo de la Reina y se ha datado como Barremiense superior-Aptiense, dentro del Cretácico Inferior de la Cuenca de Cameros. Las facies son sistemas distales fluviales, de canales meandriiformes y arcillas de llanura de inundación.

Este yacimiento ha proporcionado restos de diferentes dinosaurios, siendo los más abundantes los correspondientes a un saurópodo titanosauriforme, además de dientes de terópodos. En la última campaña realizada se obtuvo un resto postcranial de un dinosaurio ornitópodo. Se trata de un ilion izquierdo con la sigla 06.32-OT,13 prácticamente completo, con una forma alargada anteroposteriormente y una longitud dorsoventral aproximada de un cuarto de la longitud total del ilion. Presenta el proceso preacetabular incompleto con una ligera curvatura ventral. El borde dorsal sobre el pedúnculo isquiático es continuo sin la presencia de una depresión sobre el proceso supracetabular, el cual es incipiente. El proceso postacetabular en vista lateral es triangular.

Se ha comparado 06.32-OT,13 con diversos ornitópodos. De *Camptosaurus* se diferencia en que éste último tiene un proceso postacetabular más corto. Con los hadrosaúridos se diferencia fundamentalmente por tener 06.32-OT,13 un proceso supracetabular poco desarrollado. Con “iguanodóntidos”, las mayores semejanzas se establecen con *Iguanodon bernissartensis*, *Mantellisaurus atherfieldensis* y *Ouranosaurus nigeriensis*. Como conclusión 06.32-OT,13 se identifica provisionalmente como *Iguanodontoidea* indet. (no hadrosaúrido).

Palabras clave: Ilion, *Iguanodontoidea*, Cretácico Inferior, Burgos, España.

Abstract

“El Oterillo II” site is located in the surroundings of Salas de los Infantes (Burgos). It is located in the Castrillo de la Reina Formation of the Cameros Basin and it is Late Barremian-Aptian (Early Cretaceous) in age. The deposits are distal fluvial systems with sinuous channels and floodplain clays.

“El Oterillo II” site has given different dinosaurs remains, being the most abundant ones several remains of a titanosauriform sauropod. Theropod teeth are also frequent. In the last fieldwork, a postcranial remain of an ornithopod dinosaur was obtained. 06.32-OT,13 is a nearly complete left ilium, anteroposteriorly lengthened and with an approximated dorsoventral length of a quarter of the total length of the ilium. It presents an incomplete preacetabular process with a slight ventral curvature. The dorsal edge above the ischial peduncle is continuous, without the presence of a depression over the incipient supracetabular process. In lateral view, the postacetabular process is triangular in shape.

06.32-OT,13 has been compared with different ornithopod dinosaurs. It differs from *Camptosaurus* in having a longer postacetabular process. 06.32-OT, 13 differs from hadrosaurids in having a little developed supracetabular process. Within “iguanodontids”, the greater similarities are with *Iguanodon bernissartensis*, *Mantellisaurus atherfieldensis* and *Ouranosaurus nigeriensis*. As a conclusion, 06.32-OT,13 is provisionally identified as Iguanodontidea indet. (non-hadrosaurid).

Keywords: Ilium, Iguanodontidea, Early Cretaceous, Burgos, Spain.



Los dinosaurios hadrosaurios (Ornithischia: Ornithopoda) del Maastrichtiense superior (Cretácico Superior) de Arén (Huesca, España)

Hadrosaurid dinosaurs (Ornithischia: Ornithopoda) from the late Maastrichtian (Late Cretaceous) of Arén (Huesca, Spain)

Cruzado-Caballero, P.¹; Canudo, J.I.¹ y Ruiz-Omeñaca, J.I.^{1,2}

1: Grupo Aragosaurus. Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza (España). <http://www.aragosaurus.com>, penelope@unizar.es, jicanudo@unizar.es

2: Museo del Jurásico de Asturias (MUJA). 33328 Colunga (Asturias, España). jigruiz@gmail.com

Resumen

Los yacimientos de Blasi (Blasi 1, 2a, 2b, 3, 4 y 5) están localizados en el término municipal de Arén, comarca de La Ribagorza (Huesca, España). Se han encontrado abundantes restos de vertebrados, especialmente de dinosaurios hadrosaurios. Los niveles fosilíferos Blasi 1-3 se encuentran en el mismo afloramiento y Blasi 4-5 se encuentran más al Oeste, pero claramente correlacionables estratigráficamente. El yacimiento Blasi 1 está en el techo de la Formación Arén, mientras que el resto de los niveles fosilíferos están estratigráficamente por encima, situados en la parte inferior del Grupo Tremp. Son facies continentales, fundamentalmente fluviales y con escasa influencia marina restringida a la parte más baja del Grupo (Formación Conques). En esta formación predominan las lutitas grises-anaranjadas y marrones intercaladas con niveles areniscos y microconglomeráticos con restos de vertebrados. Los yacimientos tienen una edad del Maastrichtiense superior.

Los restos de hadrosaurios hallados en estos yacimientos comprenden material craneal y postcraneal. En Blasi 1 se han encontrado restos craneales (yugal, surangular, escamoso, placas escleróticas, maxilar y dentario) de un individuo y restos postcraneales (costillas, ulna, isquiones, fémures y metápodos) de al menos cinco individuos con dos morfologías diferentes. En Blasi 2a sólo se ha encontrado material postcraneal fragmentario (costillas, vértebra dorsal y caudal). En Blasi 2b hay dientes aislados y restos postcraneales (escapula, húmero e isquion). Blasi 3 es el yacimiento más rico de los seis, se han hallado restos craneales y restos postcraneales (vértebras cervicales, dorsales y caudales, costillas, fémures, metápodo y chevrones) de un hadrosaurio adulto grande del que se tiene representado el 45% del esqueleto. Además, están representados los sacros y caderas de un lambeosaurino juvenil y de un adulto de talla reducida. En Blasi 4 hay material craneal y postcraneal, destacando un yugal morfológicamente similar al de Blasi 1. Por último, de Blasi 5 procede un yugal incompleto con una morfología diferente a la de los yugales de Blasi 1 y Blasi 4, además de material postcraneal (vértebras cervicales y dorsales, costillas, fragmentos de pubis y fémur y una falange).

La mayoría de los restos han sido asignados provisionalmente a Hadrosauridae indet., pero hay restos de Euhadrosauria indet. (partes del cráneo de Blasi 1, dientes de Blasi 2b, postcraneal

de Blasi 5) y de Lambeosaurinae indet. (cadera de Blasi 3). El individuo más completo de Blasi 3 posiblemente pertenezca a un nuevo taxón de hadrosáurido basal, pendiente de describir.

Los yacimientos de Blasi nos muestran una fauna de hadrosaurios al final del Maastrichtiense superior de la Península Ibérica más diversificada, de lo que tradicionalmente se ha propuesto. También confirman la presencia de lambeosaurinos en Europa y la posible migración de faunas modernas de otras partes de Laurasia. Sin embargo, aún es pronto para proponer desde dónde se produjo dicha migración.

Palabras clave: Pirineos, Maastrichtiense, Hadrosauridae, Lambeosaurinae, postcranial, craneal.

Abstract

Blasi sites (Blasi 1, 2a, 2b, 3, 4, 5) are located in the village of Arén, in the Ribagorza area (Huesca, Spain). Abundant vertebrate remains are found, especially hadrosaurid dinosaurs. Blasi 1-3 sites are in the same outcrop and Blasi 4-5 are to the West, but they can be clearly correlated stratigraphically. Blasi 1 site is in the top of Arén Formation, while the other sites are in the lower part of the overlying Tremp Group. They are continental facies, mainly fluvial, and with little marine influence restricted to the lower part of the Group (Conques Formation). This formation contains grayish orange to brown lutites mixed with levels of sandstones and micro-conglomerates with vertebrate remains. All six sites are late Maastrichtian in age.

Hadrosaurid remains from Blasi comprise cranial and postcranial material. In Blasi 1 there have been found cranial remains (jugal, surangular, squamosal, sclerotic ring, maxilla and dentary) from a single individual, and postcranial remains (ribs, ulna, ischia, femora, and metapodials) from at least five individuals with two different morphologies. In Blasi 2a there have only been found postcranial remains (ribs, dorsal and caudal vertebrae). In Blasi 2b there are isolated teeth and postcranial remains (scapula, humerus and ischium). Blasi 3 is the richest of the sites; in there have been found cranial and postcranial remains (cervical, dorsal and caudal vertebrae, ribs, femora, metapodials and chevrons) of a big adult hadrosaurid represented by a 45% of the skeleton. Moreover, there are sacral vertebrae and pelvic girdles of both a juvenile lambeosaurine and a small adult hadrosaurid. In Blasi 4 there are cranial and postcranial, it is important an incomplete jugal that has a similar morphology to the jugal of Blasi 1. Finally, in Blasi 5 there has been found a fragmentary jugal, different from the Blasi 1 and 4 ones, and postcranial remains (cervical and dorsal vertebrae, ribs, fragments of pubis and femur, and a phalanx).

Most of the remains have been assigned provisionally to Hadrosauridae indet., but there are remains of Euhadrosauria indet., (Blasi 1 partial skull, Blasi 2b teeth, Blasi 5 post-cranial) and Lambeosaurinae indet. (Blasi 3 pelvic girdle). The adult skeleton of Blasi 3 possibly represents a new basal hadrosaurid taxon.

Blasi sites show a very diverse latest Maastrichtian hadrosaurid fauna in the Iberian Peninsula and confirm the presence of lambeosaurines in Europe and a possible emigration of modern fauna from other parts of Laurasia. Nevertheless, it is still soon for proposing from where this migration took place.

Keywords: Pyrenees, Maastrichtian, Hadrosauridae, Lambeosaurinae, postcranial and cranial remains.



Estudio de la variabilidad en las huellas de dinosaurio. Un ejemplo real: yacimiento de Los Chupos (Cabezón de Cameros, La Rioja, España)

Study of the variability in the dinosaur footprints. A real example: Los Chupos site (Cabezón de Cameros, La Rioja, España)

Díaz-Martínez, I.¹ y Pérez-Lorente, F.^{1,2}

1: Fundación Patrimonio Paleontológico de La Rioja. Portillo, 3. 26586-Enciso. inaportu@hotmail.com

2: Edificio C. T. U. de La Rioja. Madre de Dios, 51. 16006-Logroño. felix.perez@unirioja.es

Resumen

Uno de los grandes problemas que plantean los estudios de huellas de dinosaurio es su clasificación (Demathieu y Demathieu, 2002; Romero *et al.*, 2003). Sarjeant (1989) afirmó que lo más apropiado para asignar las icnitas a conjuntos taxonómicos distintos tiene que hacerse a partir de sus caracteres identificables y diferenciables.

Una huella de dinosaurio no es únicamente la impresión de un autópodo en el sustrato. En ella se agrupan varios procesos que hacen que la huella sea en mayor o menor medida una réplica de la superficie plantar del dinosaurio. Lo habitual es que las icnitas de una misma rastrellada no sean iguales (Demathieu y Demathieu, 2002). Una huella de dinosaurio depende principalmente: del tipo de dinosaurio y de su comportamiento (causas intrínsecas); de las propiedades físicas del barro; de la interferencia de pistas; de los procesos sedimentarios y de los procesos de preservación de la roca (causas extrínsecas).

La variabilidad de las icnitas de un mismo dinosaurio también es función de la relación entre el nivel estratigráfico en el que se observan (calcos más o menos profundos) respecto al nivel estratigráfico sobre el que pisó el dinosaurio (huellas reales).

El yacimiento de “Los Chupos” en Cabezón de Cameros (La Rioja, España) estudiado por Díaz-Martínez *et al.* (en prensa) es un yacimiento que contiene 7 icnitas iguanodontias. Se disponen en dos rastros de 3 pisadas cada uno y una pisada aislada. Además de las icnitas hay otras estructuras sedimentarias (grietas de desecación) o relacionadas con la actividad de marcha (arrastre de barro asociado a la impronta en una icnita, e interferencia de rastros). Todas las huellas estudiadas son reales y una de ellas, la LCH1.3 es una estampa (Díaz-Martínez *et al.*, en prensa). Este yacimiento es un buen sitio para estudiar la variabilidad de la forma de las icnitas.

Palabras clave: Icnitas, Variabilidad, Los Chupos, Cabezón de Cameros, La Rioja

Abstract

The classification is one of the major problem in the study of dinosaur's footprints. (according to Demathieu and Demathieu, 2002; Romero *et al.*, 2003). Sarjeant (1989) affirmed that using the different and identified footprints' characters is the best way in order to assign them to different taxonomic groups.

One footprint is not only the autopod's impression in the substratum. In it there are grouped several processes that make the footprint to be more or less a copy of the dinosaur's foot. One dinosaur's footprint depends mainly on: the type of dinosaur and his behaviour (intrinsic causes); of the physic properties of the mud; of traces interference; of sedimentary processes and stone's conservation processes (extrinsic causes).

Footprint's variability in dinosaurs depends also on the relation between the stratigraphic level in which are observed (undertracks more or less deep) and the stratigraphic level where the dinosaur walked on (real footprints). When the dinosaur makes the footprint, not only modified the upper part of the substratum but he can deform lower layers (Demathieu y Demathieu, 2002).

"Los Chopos" site from Cabezón de Cameros (La Rioja, España), studied by Díaz-Martínez *et al.* (in press) is a site with 7 iguanodontias footprints. They are ordered in two trackways of 3 footprints each one and one single footprint. Besides the footprints there are other sedimentary structures (mud-cracks) or related to the walking activity (mud-drag marks associated to one footprint, and traces interference). All the studied footprints are real footprints and one of them, the LCH1.3 is a "estampa" (Díaz-Martínez *et al.*, in press). This site is a good place to study the shape variability in footprints.

Keywords: footprints, Variability, Los Chopos, Cabezón de Cameros, La Rioja

Referencias

- Demathieu, G. & Demathieu, P. (2002). Concerning the erection of ichnogenera and ichnospecies in vertebrate ichnotaxonomy. *Ichnos*, 9: 117-121.
- Díaz-Martínez, I., García-Ortiz de Landaluce, E., Ibisate, R. y Pérez-Lorente, F., (en prensa). Nuevas aportaciones al registro paleoicnológico en Cabezón de Cameros (La Rioja. España). *Geogaceta*.
- Romero, M. M., Pérez-Lorente, F. y Rivas, P. (2003). Análisis de la Parataxonomía utilizada con las Huellas de Dinosaurio. In: *Dinosaurios y otros Reptiles Mesozoicos en España*. Pérez-Lorente, F. (Ed). Instituto de Estudios Riojanos, Logroño. 13-32.
- Sarjeant, W.A.S. (1989). "Ten paleoichnological commandments": a standardised procedure for the description of fossil vertebrate footprints. In: *Dinosaur Tracks and Traces*. D. D. Gillette y M. G. Lockley (Eds.). Cambridge Univ. Press. 369- 370.



Descripción de un cráneo de mosasaurio del Cretácico Superior (Maastrichtiense) de la cuenca de Khouribga (Marruecos)

Description of a mosasaur skull of the Late Cretaceous (Maastrichtian) of the Khouribga basin (Morocco)

Díez Díaz, V. ¹ y Ortega, F. ²

1: Unidad de Paleontología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco, 28049 Madrid, España. daniajinn@gmail.com

2: Grupo de Biología, Facultad de Ciencias, UNED. Senda del Rey 9. 28040. Madrid, España. fortega@ccia.uned.es

Resumen

Los mosasaurios son un grupo de reptiles marinos que están abundantemente representados en el registro de los últimos 25 millones de años del Cretácico Superior, concretamente entre el Turoniense y el Maastrichtiense (Martin y Stewart, 1977; Russell, 1967). Habitaron los mares epicontinentales de todo el mundo, es por ello que se encuentran restos en depósitos marinos de todos los continentes, incluida la Antártida (Ellis, 2003; Everhart, 2001, 2005).

La posición filogenética del grupo es objeto de discusión dado que existen dos tendencias que proponen respectivamente que deben ser considerados el grupo hermano de las serpientes o de los varanos. Sin embargo, la monofilia de Mosasauridae parece suficientemente consensuada, estableciéndose una dicotomía basal entre los mosasáuridos halisaurinos y los representantes de Natantia (Bardet *et al.*, 2005).

El registro africano de mosasaurios está bien representado por, al menos, 6 géneros, incluyendo especies de *Mosasaurus*, *Prognathodon*, *Platecarpus*, *Globidens* y *Halisaurus* (Bardet *et al.* 2004a, 2004b, 2005). El género *Halisaurus* se encuentra representado por bastantes ejemplares recogidos en la zona Este de la cuenca de Oulad Abdoun, cerca de Khouribga, y principalmente de la zona de Sidi Daoui (Grand Daoui). La cantera de Sidi Daoui es la zona que ha proporcionado más restos de vertebrados marinos maastrichtienses de la cuenca.

Se describe el cráneo y una vértebra cervical de un ejemplar de mosasaurio del Cretácico Superior (Maastrichtiense) de la cuenca de Oulad Abdoun, que se encuentra depositado en el Museo Paleontológico de Elche (MUPE). El ejemplar presenta un parietal muy característico con una superficie dorsal triangular anterior en la que se dispone un foramen parietal grande situado a una distancia del frontal similar a su diámetro. Esta combinación de caracteres está compartida por los miembros del género *Halisaurus* (Bardet *et al.*, 2005; Holmes y Sues, 2000). De hecho se discutirán las semejanzas del ejemplar de Marruecos con los ejemplares asignados a la forma norteamericana *Halisaurus platyspondylus*.

Palabras clave: Cretácico Superior, Maastrichtiense, Mosasauridae, Halisaurinae, Khouribga, Marruecos

Abstract

Mosasaurids are a group of marine reptiles highly represented in the fossil record in the last 25 million years of the Late Cretaceous, between Turonian and Maastrichtian (Martin & Stewart, 1977; Russell, 1967). They inhabited epicontinental seas all over the world, finding remains in marine deposits of all continents, including Antarctica (Ellis, 2003; Everhart, 2001, 2005).

Their phylogenetical position is currently discussed because there are two alternative hypotheses suggesting that mosasaurids are the sister-group of snakes, or that they are the sister group of monitor lizards. However, Mosasauridae monophyly is highly consensuated, establishing a basal dichotomy between Halisaurinae and Natantia mosasaurids (Bardet *et al.*, 2005)

The African mosasaur record is represented by, at least, five genera, such as *Mosasaurus*, *Prognathodon*, *Platecarpus*, *Globidens* and *Halisaurus* (Bardet *et al.* 2004a, 2004b, 2005). *Halisaurus* is well represented by abundant remains from the Oulad Abdoun Basin, near Khouribga, and principally from Sidi Daoui (Grand Daoui). The Sidi Daoui quarry is the richest zone for maastrichtian marine vertebrates at the basin.

It is described a partial skull and an associated cervical vertebra of a mosasaur from the Upper Cretaceous (Maastrichtian) basin of Oulad Abdoun, currently deposited in the Paleontological Museum of Elche (MUPE). The specimen displays a very characteristic parietal shape, with an anterior triangular dorsal surface, in which is placed a great parietal foramen. The diameter of foramen is similar to the distance between their contour and the edge of the frontal. This combination of characters is shared by the members of the genus *Halisaurus*. In fact, the similarities of the specimen from Morocco with others assigned to the North American species *Halisaurus platyspondylus* will be discussed.

Keywords: Late Cretaceous, Maastrichtian, Mosasauridae, Halisaurinae, Khouribga, Morocco

Referencias

- Bardet, N., Pereda Suberbiola, X., Iarochène, M., Bouya, B. & Amaghazaz, M. (2004a): Mosasaurids from the Maastrichtian of Morocco. In: Schulp, A.S. & Jagt, J.W.M., eds. First Mosasaur Meeting. Maastricht, Natuurhistorisch Museum Maastricht, 8-12 May 2004, Abstract Book and Field Guide, 13-14.
- Bardet, N., Pereda Suberbiola, X., Iarochène, M., Bouyahyaoui, F., Bouya, B. & Amaghazaz, M. (2004b): *Mosasaurus beaugei* Arambourg, 1952 (Squamata, Mosasauridae) from the Late Cretaceous Phosphates of Morocco. *Geobios* (37), 315-324.
- Bardet, N., Pereda Suberbiola, X., Iarochène, M., Bouya, B. y Amaghazaz, M. (2005): A new species of *Halisaurus* from the Late Cretaceous phosphates of Morocco, and the phylogenetical relationships of the Halisaurinae (Squamata: Mosasauridae). *Zoological Journal of the Linnean Society* (143), 447-472.
- Ellis, R. (2003): *Sea Dragons: predators of the prehistoric oceans*. University Press of Kansas, 192-251.
- Everhart, M.J. (2001): Revisions to the Biostratigraphy of the Mosasauridae (Squamata) in the Smoky Hill Chalk Member of the Niobrara Chalk (Late Cretaceous) of Kansas. *Transactions of the Kansas Academy of Science*. 104 (1-2), 59-78.
- Everhart, M.J. (2005): Rapid evolution, diversification and distribution of mosasaurids (Reptilia; Squamata) prior to the K-T Boundary. In: *11th Annual Symposium in Paleontology and Geology*, Casper, WY, 16-27.
- Holmes, R.B y Sues H-D. (2000): A partial skeleton of the basal mosasaur *Halisaurus platyspondylus* from the Severn Formation (Upper Cretaceous: Maastrichtian) of Maryland. *Journal of Paleontology* 74 (2), 309-316.

IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno
Salas de los Infantes, Burgos

- Martin, L.D. y Stewart, J.D. (1977): The oldest (Turonian) mosasaurs from Kansas. *Journal of Paleontology*. 51(5), 973-975.
- Russell, D.A. (1967): Systematics and morphology of American mosasaurs. *Bulletin of the Peabody Museum of Natural History* (23), 1-240.



Restos de dinosaurios de la Formación El Castellar en Miravete de la Sierra (Cretácico Inferior, Teruel, España)

Dinosaur remains from El Castellar Formation in Miravete de la Sierra (Early
Cretaceous, Teruel, Spain)

Gasca, J.M.¹, Canudo, J.I.¹ y Moreno-Azanza, M.¹

1: Grupo Aragosaurus, Área y Museo de Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza, Pedro
Cerbuna 12, 50009 Zaragoza; jmgaska@hotmail.com (<http://www.aragosaurus.com/>)

Resumen

Se presentan los resultados de la prospección paleontológica realizada en la Formación El Castellar (Hauteriviense terminal - Barremiense basal, Cretácico Inferior) en el término municipal de Miravete de la Sierra, al SE de la provincia de Teruel. Paleogeográficamente corresponde al sector oriental de la Subcuenca de Galve, una de las siete subcuencas en que se divide la Cuenca cretácica del Maestrazgo. El término municipal de Galve es bien conocido por su inusual concentración de yacimientos de vertebrados del Cretácico Inferior, sin embargo, poco se conoce hasta el momento del resto de la Subcuenca. Hasta ahora en Miravete sólo se habían descrito dos yacimientos de icnitas de dinosaurio y restos fragmentarios de arcosaurios, quelonios y “peces”. En este contexto, esta comunicación forma parte de los trabajos por parte del Grupo de Investigación de la Universidad de Zaragoza para documentar la paleobiodiversidad de vertebrados en la Formación El Castellar.

La Formación El Castellar en Miravete se puede dividir litológicamente en dos estadios separados por un intervalo de margas con yesos. El estadio 1, más detrítico, muestra una gran variedad de facies y subambientes (aluvial, lacustre, palustre) mientras que en el estadio 2 se produce el desarrollo generalizado de un lago carbonatado somero. Esta Formación tiene un contenido rico y diverso en macrofósiles y microfósiles de vertebrados. Los restos más abundantes son esquilas y dientes aislados, además de fragmentos de cáscaras de huevo y coprolitos de pequeño tamaño. También son frecuentes restos carbonatados y carbonosos de plantas. En la fracción microscópica dominan los ogonios de clavatoráceas y las valvas de ostrácodos. La gran mayoría de los yacimientos de vertebrados se localizan en los materiales inferiores del estadio 2.

La lista faunística realizada a partir de los restos de vertebrados identificables está compuesta por: Osteichthyes de los tipos amiidos, semionotiformes y picnodontiformes, Chondrichthyes (hibodóntidos), testudines, lacértidos, pterosaurios, cocodrilos de las familias Atoposauridae, Bernissartidae y Goniopholididae y dinosaurios: Ornithopoda indet., Iguanodontoidea indet., Baryonychidae indet. y Coelurosauria indet. En cuanto a cáscaras de huevo se han identificado los ootaxones Prismatoolitidae indet., *Krokoolithes* sp., *Testudoolithus* sp. y *Macroolithus* sp.

La gran paleobiodiversidad evidenciada en la Formación El Castellar en este sector es comparable con los ecosistemas descritos en Galve en el sector occidental, por lo que se habrían dado

unas condiciones paleoecológicas similares en ambas zonas de la Subcuenca de Galve, conectadas paleobiogeográficamente.

Palabras clave: Formación El Castellar, Miravete, Cretácico Inferior, España, vertebrados, dinosaurios, paleobiodiversidad, Galve.

Abstract

Results of a paleontologic prospecting in El Castellar Formation (Upper Hauterivian-Lower Barremian, Early Cretaceous) from Miravete de la Sierra (SE Teruel Province, NE Spain) are presented. Paleogeographically, this area is located in the eastern zone of the Galve sub-basin, one of the seven sub-basins that formed part of the cretacic Maestrazgo Basin. Galve area is well known due to its unusually high abundance of Early Cretaceous vertebrate fossil sites. However, little is known about the rest of the sub-basin. To date, only two dinosaur tracksites have been reported from Miravete, as well as fragmentary remains of arcosaurs, quelonians and “fishes”. In this context, this communication represents part of the work carried out by the *Aragosaurus* Research Group (Zaragoza University) to document the vertebrate paleobiodiversity of El Castellar Formation.

El Castellar Formation outcropping in Miravete can be lithologically divided into two different stages separated by a marlstone interval with gypsum. Stage 1, mostly clastic, shows a great variety of subenvironments and facies (alluvial, palustrine and lacustrine) whereas in stage 2 an extensive, shallow carbonate lake developed. This formation has a rich and diverse content in vertebrate macro- and microfossils. Most of the remains are bone shards and isolated teeth, besides eggshell fragments and small coprolites. Carbonated and carbonaceous plant remains are also frequent. In the microscopic fraction, clavatoraceae *oogonia* and ostracod valves are the most abundant remains. Most vertebrate sites are located in the lower outcrops of stage 2.

The faunistic list inferred from recognizable vertebrate remains is composed by: Osteichthyes (amiid, semionotiform and pycnodontiform types), Chondrichthyes (hybodontids), testudines, lacertids, pterosaurs, crocodriles (Atoposauridae, Bernissartidae and Goniopholididae families) and dinosaurs: Ornithopoda indet., Iguanodontoidea indet., Baryonichydae indet. and Coelurosauria indet. Eggshells have been assigned to the following ootaxa: Prismatoolitidae indet., *Krokoolithes* sp., *Testudoolithus* sp. y *Macroolithus* sp.

The great paleobiodiversity of the El Castellar Formation observed in this area, comparable to the ecosystems described in the western zone, indicates similar paleoecological conditions in both areas of Galve sub-basin, likely connected in paleobiogeographical terms.

Keywords: El Castellar Formation, Miravete, Early Cretaceous, Spain, vertebrates, dinosaurs, paleobiodiversity, Galve.



***Iguanodon bernissartensis* (Ornithopoda) del yacimiento CMP-5 (cantera Mas de la Parreta, Morella, Castellón) de la Formación Morella (Aptiense inferior, Cretácico Inferior)**

Iguanodon bernissartensis (Ornithopoda) from the CMP-5 fossil site (Mas de la Parreta quarry, Morella, Castellón) of the Morella Formation (lower Aptian, Lower Cretaceous)

Gasulla, J.M.¹; Sanz, J.L.¹; Ortega F.² y Escaso, F.^{1,3}

1: Unidad de Paleontología. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma. Cantoblanco, 28049 Madrid. gasuvio@terra.es

2: Facultad de Ciencias. UNED. c/ Senda del Rey, 9. 28040 Madrid. fortega@ccia.uned.es

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

Resumen

El dinosaurio más representado y mejor conocido del registro fósil de Morella (Castellón) es el ornitópodo *Iguanodon*. Su presencia en gran parte de los yacimientos descritos hasta el momento en la Formación Morella (Aptiense inferior, Cretácico Inferior), permite confirmar la abundancia de este taxón frente al resto de los dinosaurios citados: terópodos espinosaurios, alosauroides y dromeosáuridos, saurópodos titanosauriformes, el anquilosaurio *Polacanthus* y ornitópodos hipsilofodóntidos).

La presencia de *Iguanodon* en Morella es ya clásica (Vilanova, 1873, Royo y Gómez, 1926) y, ya en la primera monografía sobre los dinosaurios españoles (Santafé *et al.*, 1982), se analiza el material recogido en diversos yacimientos (Tejería Azuvi, Mas de Romeu, Mas Macià Querol) y se asigna a *I. bernissartensis*.

Los controles paleontológicos en la Cantera del Mas de la Parreta de Morella (por la empresa Vega del Moll, S.A) han permitido recuperar en los últimos años una importante colección de restos de *Iguanodon*. En prácticamente todos los yacimientos descritos en la cantera (nueve hasta el momento) se han localizado restos de *Iguanodon* y, particularmente el yacimiento denominado CMP-5, ha aportado un esqueleto muy completo de un ejemplar.

Desde el punto de vista sedimentario, el yacimiento CMP-5 se interpreta como el resultado de un pequeño canal, perteneciente a una llanura deltaica fangosa, con canales poco desarrollados y lóbulos de derrame. Los restos de *Iguanodon* se localizaron en un depósito de concentración de apenas 15 m², sin una orientación preferencial y prácticamente paralelos al plano de estratificación. El conjunto consiste en más de 130 elementos craneales y postcraneales, desarticulados, aunque poco dispersos que, probablemente, pertenecen a un único individuo. Los elementos esqueléticos corresponden tanto a la región craneal, como a la axial y apendicular.

Se ha realizado un análisis filogenético basado en la matriz propuesta por Norman (2002),

obteniéndose un cladograma en el que *Iguanodon atherfieldensis*, *I. bernissartensis*, *Ouranosaurus* y el ejemplar de CMP-5 forman una politomía con un grupo monofilético que agrupa formas como *Altirhinus*, *Eolambia*, *Probactrosaurus* y Hadrosauridae. El ejemplar de Morella comparte todos los caracteres interpretados en *I. bernissartensis*, excepto la presencia de una diáfisis isquiática recta que se curva distalmente. Sin embargo, este carácter parece variable en *I. bernissartensis* y se ha podido reconocer también en algunos ejemplares de la colección del Instituto Real de Ciencias Naturales de Bélgica. Por lo tanto, se concluye que no existen argumentos para considerar al ejemplar de CMP-5 como una forma distinta a *I. bernissartensis*.

Palabras clave: *Iguanodon*, Cretácico Inferior, Aptiense, Morella, Castellón, Filogenia, Ornithopoda.

Abstract

The dinosaur most common and better known from the record of Morella (Castellón) is the ornithod *Iguanodon*. It is present in most of the Morella Formation (Lower Aptian, Lower Cretaceous) fossil sites described until the moment. It is also much more abundant than other recognised dinosaur taxa in same levels, such as theropods (spinosaurus, allosauroids and dromaeosaurids), sauropods (titanosauriformes), ankylosaurs (*Polacanthus*) and other ornithopods (hipsilophodontids).

The presence of *Iguanodon* in Morella is known from old (Vilanova, 1873, Royo, 1926), and in the first Spanish monography about dinosaurs (Santafé *et al*, 1982), the material gathered in diverse fossil sites (Tejería Azuvi, Mas de Romeu, Mas Macià Querol) is already assigned to *I. bernissartensis*.

The paleontological controls in the Quarry of the Mas de la Parreta at Morella (by the Vega del Moll S.A. Company) have allowed to recover, in the last years, an important collection of *Iguanodon* remains. Most of the fossil sites described in the quarry (nine until the moment) have yielded *Iguanodon* remains and, particularly, in the CMP-5 locality, it was found a large amount of bones probably belonging to a unique individual.

From a sedimentary point of view, the CMP-5 locality is interpreted as a small channel, pertaining to a deltaic plain. The *Iguanodon* remains were found in a deposit restricted to 15 m², placed without a preferential direction and with its main axis parallel to the stratification plane. The collection of remains consists of more than 130 elements, disarticulated although non-dispersed, corresponding as much to the craneal region as to axial and the appendicular one.

A phylogenetical analysis based on the data matrix proposed by Norman (2002) has been developed. In the consensus cladogram, *Iguanodon atherfieldensis*, *I. bernissartensis*, *Ouranosaurus* and the CMP-5 *Iguanodon* form a politomy with a monophyletic group that gathers *Altirhinus*, *Eolambia*, *Probactrosaurus* and Hadrosauridae. The Morella *Iguanodon* shares all the characters interpreted in *I. bernissartensis*, except the presence of a mainly straight, but distally curved, ischiatic shaft. Nevertheless, this character seems to be variable in *I. bernissartensis* (it has been also recognized in specimens housed in the Royal Belgian Institute of Natural Sciences). Therefore, at present, there are not arguments to consider that the CMP-5 *Iguanodon* is a form different from *I. bernissartensis*.

Keywords: *Iguanodon*, Cretaceous, Aptian, Morella, Castellón, phylogeny, Ornithopoda.

Referencias

- Norman, D.B. (2002): On Asian ornithopods (Dinosauria: Ornithischia). 4. *Probactrosaurus* Rozhdestvensky, 1966. *Zoological Journal of the Linnean Society*. **136**: 113-144.
- Royo y Gómez, J. (1926): Los descubrimientos de reptiles gigantescos en Levante. *Boletín de la Sociedad Castellonense de Cultura*. Castellón, **7**, 147 – 162.
- Santafé, J.V., Casanovas, M.L., Sanz, J.L. y Calzada, S. (1982): *Geología y Paleontología (Dinosaurios) de las Capas rojas de Morella (Castellón, España)*. Diputación Provincial de Castellón y Diputación de Barcelona: 169 pp.
- Vilanova, J. (1873): *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural*, **2**: 8.



MUDIM: un museo de dinosaurios en la Comunidad Valenciana

MUDIM: a dinosaur museum in the Comunidad Valenciana

Gasulla, J.M.¹, Ortega, F.², Santos-Cubedo, A.^{3,4}, Sanz, J.L.¹ y Lacalle García, C.⁵

1: *Unidad de Paleontología. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma. Cantoblanco, 28049 Madrid. gasuviol@terra.es*

2: *Facultad de Ciencias. UNED. c/ Senda del Rey, 9. 28040 Madrid. fortega@ccia.uned.es*

3: *Grup Guix, Santa Lucía 75, 12540 Vila-real (Castellón), santos.cubedo@gmail.com*

4: *Institut Català de Paleontologia, Escola Industrial 23, 08201 Sabadell (Barcelona), andres.santos@icp.cat*

5: *Proyecto Cultural de Castellon S.A., Av/ Lidon, 50, 12003 (Castellón).*

Resumen

El proyecto MUDIM (Museo Dinomanía de Morella), promovido por la Diputación Provincial de Castellón y la entidad Castellón Cultural, pretende el diseño y puesta en funcionamiento de una institución que lidere la investigación y divulgación de la Paleontología de la provincia y, especialmente, del registro de los dinosaurios de la comarca de Els Ports.

Los yacimientos de Els Ports contienen una de las mayores concentraciones de restos fósiles de dinosaurios conocidas hasta el momento en la Península Ibérica y, desde el punto de vista científico, su análisis ha resultado relevante para interpretar los ecosistemas terrestres del Cretácico. La tradición dinosauriológica de Els Ports es una de las más antiguas de España y, actualmente, el seguimiento paleontológico de las canteras de arcillas y las excavaciones sistemáticas, producen anualmente una ingente cantidad de material paleontológico que ha alcanzado una amplia proyección internacional tanto en el entorno científico como en el socio-cultural.

El reciente incremento de la atención social a los recursos paleontológicos y la constante actividad en la comarca han provocado la necesidad de promover una institución con capacidad para: 1) incrementar el patrimonio paleontológico de la zona mediante la prospección y excavación de los yacimientos de interés; 2) ser un recurso de la administración autonómica para la conservación, documentación y salvaguarda del registro ya existente; 3) desarrollar proyectos de investigación que permitan un mejor conocimiento del registro local y, por último, 4) divulgar a todos los niveles las conclusiones obtenidas. El proyecto del MUDIM pretende dotar a todas estas actividades de la infraestructura necesaria para que puedan desarrollarse.

El discurso del proyecto pretende mostrar las líneas básicas del registro de un ecosistema con dinosaurios: 1) situado hace unos 110 millones de años en un humedal en el que se desarrollaba una exuberante vegetación primitiva; 2) dominado por rebaños del dinosaurio ornitópodo *Iguanodon*; 3) con presencia de una veintena de especies de dinosaurios: herbívoros y carnívoros bípedos, dinosaurios acorazados y saurópodos gigantes; y 4) con buena información de otros elementos del ecosistema: peces, anfibios, tortugas, cocodrilos, reptiles marinos (plesiosaurios) y voladores (pterosaurios).

Por otra parte, el contenedor de esta institución será el complejo conocido como “Fábrica de Giner”. Ésta es una colonia fabril de finales del siglo XIX y principios del XX, situada a unos 3 Km. de la ciudad de Morella y que consta de varios edificios, algunos de los cuales se hallan habilitados actualmente para usos dotacionales (Hotel, albergue, oficinas, etc.). El proyecto del MUDIM entrelaza la rehabilitación de edificios y espacios históricos de la Fábrica de Giner con la recuperación de la memoria paleontológica de la comarca.

Palabras clave: MUDIM, dinosaurios, museo, Cretácico Inferior, Castellón, Comunidad Valenciana.

Abstract

The MUDIM Project (Museo Dinomanía de Morella), promoted by the Diputación Provincial de Castellón and the organization Castellón Cultural, tries to design an institution that leads the research on Paleontology of the province and, specially, on the dinosaur record of Els Ports. The sediments of Els Ports have one of the richer concentrations of dinosaur fossil remains known in the Iberian Peninsula. From the scientific point of view, their analysis has turned out excellent to interpret the terrestrial Lower Cretaceous ecosystems. The dinosaurological tradition of Els Ports is one of oldest of Spain and, at present, the paleontological control of the clay quarries, and the systematic excavations, annually produce a large amount of paleontological material that has reached an ample international projection, as much in the scientific point of view as in the sociocultural one. The recent increase of the social attention to the paleontological resources, and the constant activity in the region, have forced the necessity to promote an institution with these tasks: 1) to increase the paleontological heritage of the zone by means of the prospection and excavation of the interesting deposits; 2) to be a resource of the Autonomic Administration for the conservation, documentation and safeguard of the already existing record; 3) to develop research projects that allow a better knowledge of the local record and, finally, 4) to disclose, at all the levels, the obtained conclusions. The MUDIM Project tries to provide the necessary infrastructure to all these activities, with so that they can be developed. The patrimonial discourse of the project tries to show the basic lines of an ecosystem with dinosaurs: 1) from 110 million years ago, and located into a wet area in which a exuberant primitive vegetation was developed; 2) in that the herds of the ornithopod *Iguanodon* were common; 3) with presence of twenty species of dinosaurs: bipeds, armored herbivores, carnivores, and giants sauropods; and 4) with good information about other elements of the ecosystem: marine fish, amphibians, turtles, crocodiles, marine reptiles (plesiosaurs), and flying reptiles (pterosaurs). On the other hand, the container of this institution will be the complex known as the “Fábrica de Giner”. This one is a old textile factory from the end of the century XIX and principles of the XX, located to about 3 km of the city of Morella, that has several buildings, some of which are being already used (an Hotel, lodges, offices, etc.). The project of the MUDIM interlaces the rehabilitation of buildings and historical spaces of the Giner Factory with the recovery of the paleontological memory of the region.

Keywords: MUDIM, dinosaurs, museum, Lower Cretaceous, Castellón, Comunidad Valenciana.



Descripción de la cintura pelviana de un nuevo dinosaurio terópodo de la Formación Morella (Aptiense inferior) en Vallibona (Castellón, España)

Description of the pelvian girdle of a new theropod dinosaur from the Morella Formation (early Aptian) of Vallibona (Castellón, Spain)

Gómez-Fernández, D.¹, Canudo, J. I.¹ y Cano-Llop, V.²

1: Grupo Aragosaurus. Área y Museo de Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza. C.\ Pedro Cerbuna, nº 12. 50009 Zaragoza. danielgomezfdez@gmail.com; jicanudo@unizar.es. <http://www.aragosaurus.com/>.

2: Colección Museográfica de Paleontología “Juan Cano Forner”, Sant Mateu, 12170 Castellón

Resumen

El yacimiento de Vallibona (Castellón, España) se sitúa en la Formación Arcillas de Morella (Aptiense inferior, Cretácico Inferior). Se han recuperado vértebras cervicales, dorsales y caudales, sacro, los dos ílion y los dos ísquiones de un único ejemplar de terópodo, estudiado en este trabajo. Además de restos de un gran ornitópodo y de un saurópodo indeterminado. El material se encuentra depositado en la Colección Museográfica de Paleontología “Juan Cano Forner” de Sant Mateu (Castellón). En este trabajo se describe la cintura pelviana.

El ilion izquierdo está bastante completo, faltándole sólo los bordes craneal y dorsal de la lámina ilíaca. Su longitud craneocaudal estimada es de 540mm. Es dolicoilíaco, siendo el proceso preacetabular más corto que el postacetabular. Forma general rectangular, de perfil muy bajo, en parte debido a los elementos perdidos. Sin cresta vertical supracetabular. Carece de fosa preacetabular. En vista ventral, el proceso preacetabular sufre un giro lateral. *Brevis fossa* del proceso postacetabular bien desarrollada, expandiéndose distalmente. Pedúnculo púbico robusto, con el margen craneal recto, con forma semioval visto transversalmente y mayor longitud craneocaudal que anchura lateromedial. Pedúnculo isquiático más corto que el púbico, con la superficie articular muy reducida. Cresta supracetabular que parte de la zona lateromedial del pedúnculo púbico y que se ensancha lateral y ventralmente, ocultando la zona craneodorsal del acetábulo en vista lateral. El ilion posee cavidades internas divididas por tabiques óseos y un foramen de unos 0,5mm de luz que comunica al exterior.

Los procesos obturadores de ambos ísquiones se han perdido. No obstante, estarían situados proximalmente, pudiéndose observar que carece de surco ventral entre el final del proceso obturador y el eje isquiático. La zona acetabular es amplia, debido a la gran distancia entre los pedúnculos, y posee un surco en el borde medial. El pedúnculo ilíaco es más robusto que el púbico y las superficies articulares de ambos forman un ángulo de 90°. La superficie articular del pedúnculo púbico es muy rugosa, indicando una fuerte unión con el pubis. El eje isquiático se curva hacia atrás a la altura del extremo distal del proceso obturador y termina en una ligera expansión distal, sin llegar a formar un verdadero “pie”.

El terópodo de Sant Mateu presenta una combinación de caracteres en su cintura pelviana no descrita hasta el momento, por lo que representa un nuevo taxón en proceso de descripción. Se trata de un Tetanurae no Avetheropoda y, probablemente, se encuentre encuadrado en el clado Spinosauroida.

Palabras clave: Terópodo, Tetanuro, cintura pelviana, Cretácico Inferior, España

Abstract

Vallibona site (Castellón, Spain) is located in the Arcillas de Morella Formation (early Aptian, Early Cretaceous). Material collected includes cervical, dorsal, sacral and caudal vertebrae, two ilia and two ischia of one theropod individual. In addition, fragments of a big ornithomimid and a sauropod have been collected. The material is deposited in the Colección Museográfica de Paleontología “Juan Cano Forner” in Sant Mateu (Castellón). In this abstract, pelvic girdle is described.

Left ilium is nearly complete, only cranial and dorsal rim of the iliac blade are missing. The ilium is 540mm long (estimated). Dolichoiliac condition with the preacetabular process shorter than the postacetabular process. The iliac blade is very low, in part because of parts lost. Without vertical supracetabular crest and preacetabular fossa. Preacetabular process with a lateral torsion in ventral view. *Brevis fossa* very deep and strongly expanded distally. Pubic peduncle robust, with the cranial margin straight, semioval transversally and with craniocaudal length longer than lateromedial width. Ischial peduncle significantly shorter than pubic peduncle and with reduced articular facet. Supracetabular crest origin in the lateromedial zone of the pubic peduncle, flaring laterally and ventrally, overhanging much of the craniodorsal half of the acetabulum in lateral view. Ilium has internal cavities subdivided by sheets of bone and a 0.5 mm diameter foramen that communicate internal cavities with the exterior.

Obturator process in the ischium is lost. Nevertheless, obturator process is proximally placed and confluent with ischial shaft. The acetabulum of the ischium is wide, because of the big distance between peduncles. The acetabular rim has a lateral groove. Iliac peduncle more robust than pubic peduncle. Articular facets of both peduncles forms a 90° angle. Articular facet of the pubic peduncle very rough, indicating a strong joint with the pubis. Ischial shaft with a pronounced bend underneath the obturator process. Distal end of ischium terminates in a slightly enlarged knob.

This theropod has a unique character combination in his pelvic girdle. Represents a new taxon in process of description. It is a non Avetheropoda Tetanurae and, probably, a new taxon of Spinosauroida clade.

Keywords: Theropod, Tetanurae, pelvic girdle, Early Cretaceous, Spain



Análisis tafonómicos de saurópodos titanosaurios en la Cuenca Neuquina (Argentina) y sus implicaciones en estudios sistemáticos

Taphonomic analyses of titanosaur sauropods from the Neuquén Basin (Argentina) and their implications in systematic studies

González Riga, B.J.^{1,2}, Calvo, J.³ y Previtera, E.¹

1: Laboratorio de Paleovertebrados, IANIGLA-CRICYT, CONICET, Avda. Ruiz Leal s/n, Parque Gral. San Martín, (5500) Mendoza, Argentina. bgonriga@lab.cricyt.edu.ar.

2: ICB, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.

3: Centro Paleontológico Lago Barreales, Universidad Nacional del Comahue. Ruta prov. 51, km 65, Proyecto Dino, Neuquén, Argentina.

Resumen

Los fósiles de dinosaurios cretácicos son abundantes y diversos en América del Sur. En particular, la mayoría de las especies de saurópodos han sido halladas en estratos del Cretácico Tardío de la Cuenca Neuquina, en el norte de Patagonia. Este registro comprende más de diez especies de titanosaurios y posee relevancia desde el punto de vista sistemático y filogenético. En contraste con los numerosos trabajos sistemáticos publicados, los análisis tafonómicos de dinosaurios cretácicos de la Cuenca Neuquina son escasos (e.g. González Riga, 2002; González Riga and Astini, 2007; Chiappe *et al.*, 2004). Esta situación reduce la posibilidad de efectuar comparaciones precisas entre diferentes taxones y asociaciones de vertebrados, ya que no se conoce la procedencia estratigráfica precisa y la posición original de los especímenes. En este contexto, comunicamos estudios tafonómicos sobre nuevos yacimientos que apoyan los estudios sistemáticos de los titanosaurios.

Un primer caso es el yacimiento Arroyo Seco (Formación Plottier, Turoniense tardío-Coniaciense tardío del área de Cerro Guillermo, provincia de Mendoza). Allí se descubrió el holotipo de *Mendozasaurus neguyelap* (González Riga 2003; 2005), un titanosaurio de 18-24 m de longitud con grandes osteodermos que fueron hallados sobre la serie caudal anterior. En el yacimiento se extrajeron alrededor de 150 huesos articulados y desarticulados que pertenecen a 3 especímenes de diferente tamaño y desarrollo ontogenético, y estudiados desde el punto de vista histológico (González Riga y Curry Rogers, 2006). Un detallado análisis tafonómico permitió reconocer un particular modo tafonómico que se denominó “asociación ósea de desbordamiento”, caracterizada por acumulaciones óseas desarticuladas y parcialmente articuladas que fueron orientados por la acción de desbordamientos proximales en sistemas fluviales meandriiformes (González Riga and Astini, 2007). Estos estudios analizan la historia tafonómica del yacimiento y los procesos de desarticulación y transporte que sufrieron los diferentes ejemplares de *Mendozasaurus*.

Un segundo caso corresponde al yacimiento La Invernada (Formación Allen, Campaniense tardío-Maastrichtiense temprano de la provincia de Neuquén). Allí se halló un esqueleto incompleto de titanosaurio de 10 m de longitud, aun en estudio (González Riga *et al.*, en prensa). El

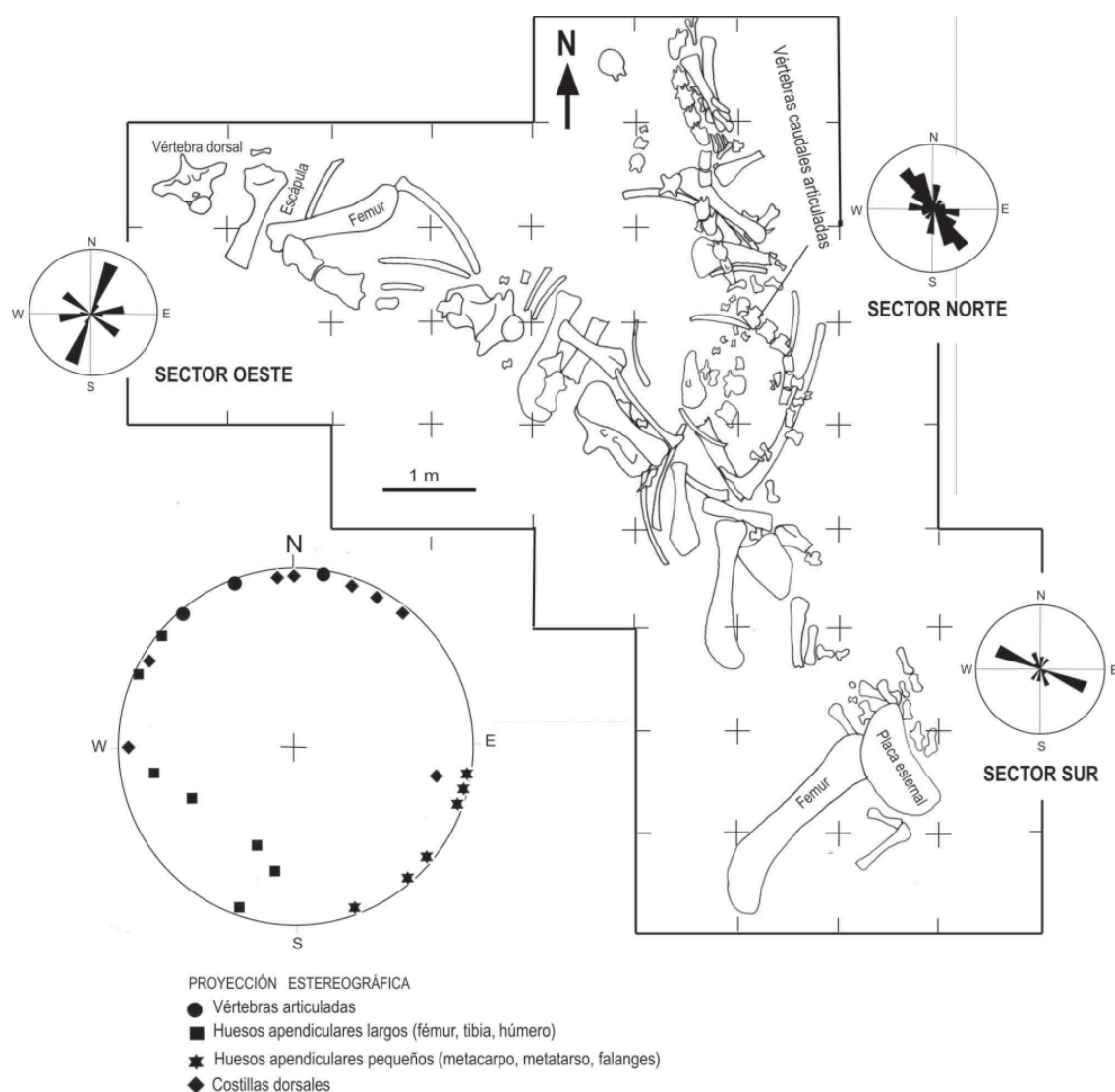


Figura 1.- Mapa tafonómico del sitio Arroyo Seco (Cerro Guillermo, Mendoza, Argentina) indicando la orientación de los huesos de *Mendozaosaurus* (según González Riga y Astini, 2007). / Quarry map of the Arroyo Seco site (Cerro Guillermo area, Mendoza, Argentina) showing the orientation of bones of *Mendozaosaurus* (after González Riga and Astini, 2007).

ejemplar, excepcionalmente preservado en facies pelíticas sin transporte hidráulico, posee extremidades articuladas. Desde el punto de vista filogenético, este hallazgo representa uno de los pocos pies articulados de titanosaurio que se conoce en el mundo, lo que tiene implicaciones evolutivas significativas para comprender su estructura del pie y la consecuente reducción de falanges. En ambos hallazgos, los estudios sistemáticos se ven apoyados por estudios tafonómicos que analizan la historia de los ejemplares en cada yacimiento, confirmando la posición *in situ* de los huesos articulados.

Palabras clave: Tafonomía, Sistemática, Sauropoda, Titanosauria, Cretácico, Argentina

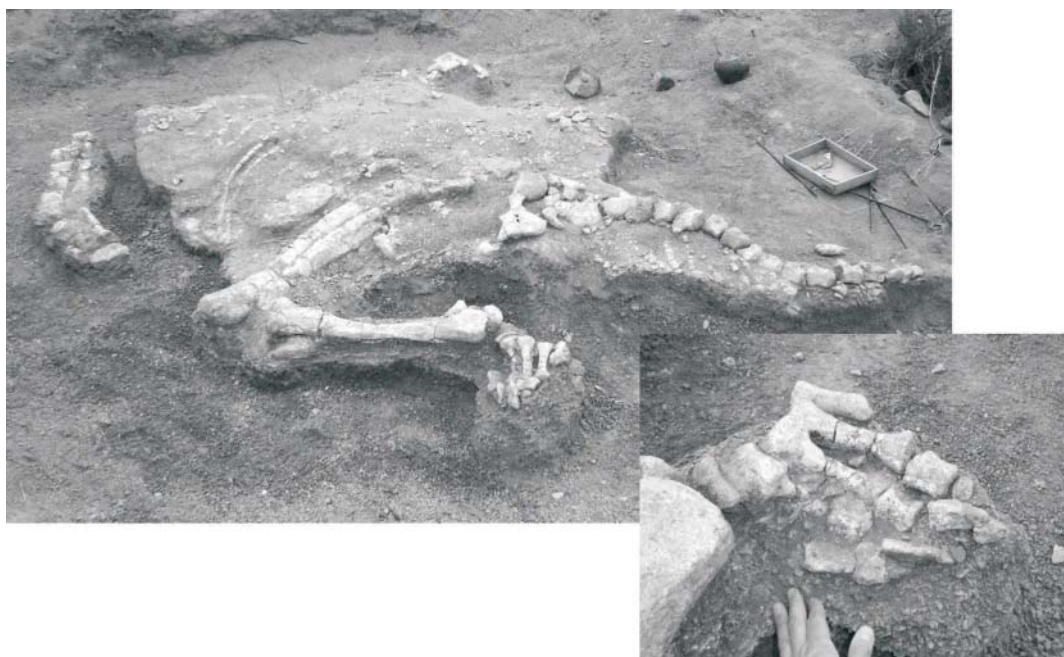


Figura 2.- Ejemplar de titanosaurio articulado (~ 10 m de largo) hallado en la Formación Allen, Neuquén, Argentina.
/ Articulated titanosaur specimen (~ 10 m long) found in the Allen Formation, Neuquén, Argentina.

Abstract

Cretaceous dinosaur fossils are abundant and diverse in South America. In particular, most of sauropod species are found in Late Cretaceous strata of the Neuquén Basin, in Northern Patagonia. This record comprises more than ten titanosaur species and is significant from systematic and phylogenetic viewpoints. In contrast with the numerous systematic studies published, taphonomic analyses of Cretaceous dinosaurs from the Neuquén Basin are relatively scarce (e.g. González Riga, 2002; González Riga and Astini, 2007; Chiappe *et al.*, 2004). This reduces the possibility of accurate comparisons between different taxa and vertebrate associations, since we do not have the precise stratigraphic provenance and the original position of different specimens. In this context, we present taphonomic studies from new sites that supporting the systematic analyses of titanosaur.

The first site is Arroyo Seco (Fig. 1) (Plottier Formation, Coniacian of Cerro Guillermo area, Mendoza Province) where the holotype of *Mendozasaurus neguyelap* was discovered (González Riga 2003; 2005). This large titanosaur (18-24 m long) has huge osteoderms that were found over the articulated anterior caudal series. In this site, around 150 articulated and disarticulated bones were collected and reflect to 3 specimens of different age and size, all studied from the histologic viewpoint (González Riga and Curry Rogers, 2006). A detailed taphonomic study recognized a particular taphonomic mode named “overbank bone assemblage” characterized by largely oriented disarticulated and partially articulated accumulations of bones that have been exposed to weathering prior to burial within the proximal overbank deposits of mixed-load fluvial systems (González Riga and Astini, 2007). These studies analyze the taphonomic history of the quarry, and the desarticulation and transport process in different specimens of *Mendozasaurus*.

A second case is the La Invernada site (Fig. 2) (Allen Formation, Late Campanian-Early Maastrichtian from Neuquén Province), where an incomplete skeleton of titanosaur (10 m long) was found in 2005 (González Riga *et al.*, in press). The specimen, exceptionally well preserved

in pelitic facies without hydraulic action, shows articulated legs. Phylogenetically, this finding is one of the few records of titanosaur articulated pes in the world, and has evolutionary implications related to the pedal structure and the reduction of phalanges. In both cases, systematic studies are supported by taphonomic data that analyze the history of the sites and confirm the *in situ* position of articulated bones.

Keywords: Taphonomy, systematic, Sauropoda, Titanosauria, Cretaceous, Argentina.

Agradecimientos

Estudio financiado por: CONICET (PIP 5222), ANPCYT (PICT 2005-33984), Universidad Nacional de Cuyo y IANIGLA-CRICYT.

Referencias

- Chiappe, L.M., Schmitt, J.G., Jackson, F.D., Garrido, A., Dingus, L., Grellet-Tinner, G. (2004): Nest Structure for Sauropods: Sedimentary Criteria for Recognition of Dinosaur Nesting Traces. *Palaios* 19 (1), 89-95.
- González Riga, B.J. (2002): Estratigrafía y Dinosaurios del Cretácico Tardío en el extremo sur de la provincia de Mendoza, Argentina. *Unpublished PhD Dissertation, National University of Córdoba* (Argentina), 280 pp.
- González Riga, B.J. (2003): A new titanosaur (Dinosauria, Sauropoda) from the Upper Cretaceous of Mendoza Province, Argentina. *Ameghiniana* 40: 155-172.
- González Riga, B.J. (2005). Nuevos restos fósiles de *Mendozasaurus neguyelap* (Sauropoda: Titanosauridae) del Cretácico Tardío de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 42: .
- González Riga, B.J.; Curry Rogers, K.A. (2006): Osteohistology of the titanosaur *Mendozasaurus* (Dinosauria, Sauropoda): preliminary interpretations. 9^a Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía (Córdoba, 2006), Academia Nacional de Ciencias, Resúmenes: 84.
- González Riga, B.J.; Astini, R. (2007): Fossil preservation of large titanosaur sauropods in overbank fluvial facies: a case study in the Cretaceous of Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 23: 290-303.
- González Riga, B.J., Calvo, J.O.; Porfiri, J. An articulated titanosaur from Patagonia (Argentina): new evidences of the pedal evolution. *Palaeoworld*, Elsevier (in press).



Análisis preliminar de un terópodo del yacimiento de Cambelas (Jurásico Superior, Torres Vedras. Portugal)

Preliminary analysis of a theropod from the Cambelas outcrop (Upper Jurassic, Torres Vedras. Portugal)

Malafaia, E.^{1,2,3}; Dantas, P.^{1,2,3}; Ortega, F.^{1,3,4}; Ramalheiro, G.¹; Escaso, F.^{3,5,6}; Silva, B.³; Moniz, C.^{1,2} y Barriga, F.^{1,2,7}

1: Laboratório de História Natural da Batalha. Apart. 116, 2441-901 Batalha, Portugal. emalafaia@gmail.com.

2: Museu Nacional de História Natural (Universidade de Lisboa).

3: ALT: Sociedade de História Natural, Torres Vedras

4: Facultad de Ciencias. UNED. Madrid.

5: Unidad de Paleontología. Universidad Autónoma de Madrid.

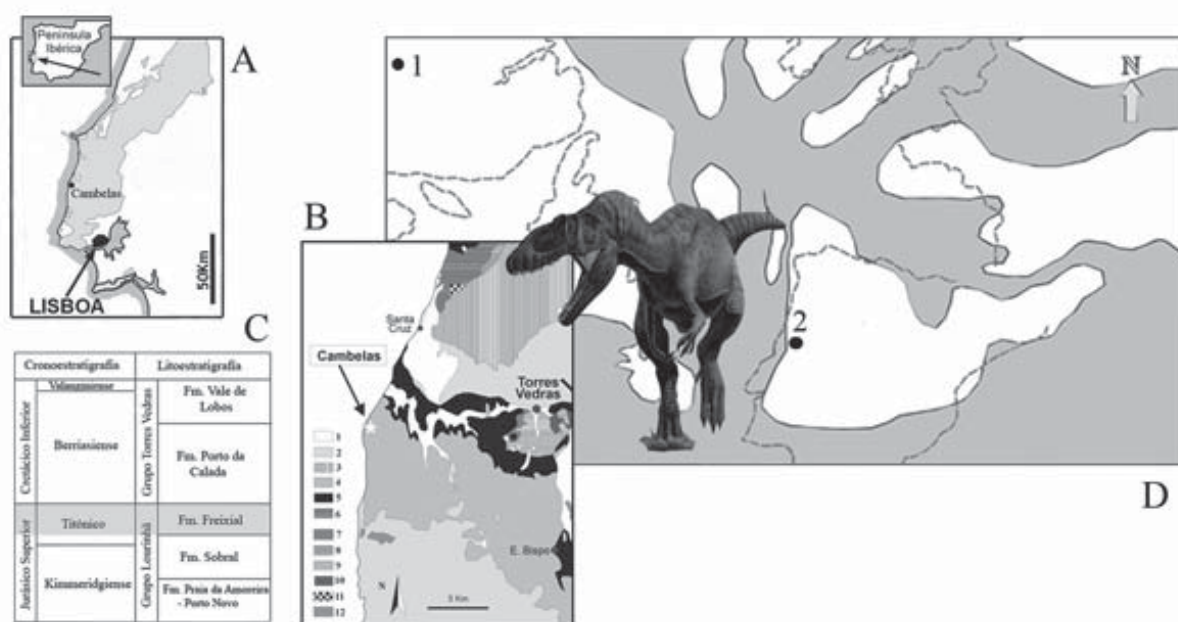
6: Museo de las Ciencias de Castilla-La Mancha. Cuenca.

7: Faculdade de Ciências. Univ. de Lisboa.

Resumen

Se describe y se propone una hipótesis filogenética sobre un ejemplar de dinosaurio terópodo recogido en los acantilados de Cambelas (Torres Vedras, Portugal) (Fig.1) (Ortega *et al.*, 2006; Malafaia *et al.*, 2007), en niveles pertenecientes a la Formación Freixial (Grupo Lourinhã) de edad Titónico (Jurásico Superior).

El ejemplar está representado por un fragmento de esqueleto que consta de, al menos, dieciséis vértebras caudales (aprox. de la 19ª a la 35ª) con sus respectivos *chevrone*s que fueron recogidas



en conexión anatómica, gran parte de los elementos de la extremidad posterior derecha, (un tarsal distal IV, y todos los metatarsos y falanges), y algunos otros restos dispersos (p. ej. un calcáneo izquierdo) (Fig. 2). Además de este material han sido recogidos varios otros elementos que se encuentran aún en fase de preparación.

Los elementos apendiculares son semejantes a los descritos en *Allosaurus* y otros aveterópodos. El calcáneo tiene un contorno semicircular en vista lateral y un área para la recepción del astrágalo bien desarrollada, difiriendo de formas como *Sinraptor*. El metatarso I presenta una sección triangular y una morfología del contacto con la parte distal del metatarso II que son características de los tetanuros. El metatarso III presenta una diáfisis con sección en cuña, como es típico en aveterópodos.

Los chevrones más proximales presentan diáfisis rectas y procesos proximocraneales pares (“carnosaur process”, in Molnar, 1990), mientras que los distales se curvan posterodistalmente. Estos chevrones distales en forma de L constituyen una de las sinapomorfias de Avetheropoda (Serenó *et al.*, 1996; Chure, 2000).

Las neurapófisis de las vértebras presentan un proceso anterior en forma de espina que es característico de Carnosauria (Holtz *et al.*, 2004). El ejemplar difiere de formas como *Acrocanthosaurus* o *Carcharodontosaurus* en la ausencia de fosas neumáticas o pleurocelos en la serie caudal. Tanto la expansión distal de los procesos transversos, como la ausencia de una articulación hipósfeno-hipantro de las vértebras caudales, permiten diferenciarlo también de formas como *Monolophosaurus*, *Sinraptor* y *Yangchuanosaurus*. Sin embargo, esta combinación de caracteres es congruente con la que presentan los miembros del género *Allosaurus*. Entre éstos, el ejemplar de Cambelas comparte con *Allosaurus fragilis*, y no con *Allosaurus jimmadseni*, el cierre de las suturas neurocentrales y la presencia de carillas articulares de los centros vertebrales posteriores cóncavas (Chure, 2000).

Palabras clave: *Allosaurus*, Formación Freixial, Jurásico Superior, Portugal; Sistemática filogenética.

Abstract

It is described and is proposed a phylogenetic hypothesis about a theropod dinosaur collected in the Cambelas cliffs (Torres Vedras, Portugal) (Fig.1) (Ortega *et al.*, 2006; Malafaia *et al.*, 2007). The levels in which the theropod remains were founded belong to the Freixial Formation (Lourinhã Group), Tithonian (Upper Jurassic) in age.

Figura 1. A, Localización del yacimiento de Cambelas (Concelho de Torres Vedras, Portugal) en la Orla mesocenoica portuguesa. El área tramada corresponde a la Cuenca Lusitánica. **B**, Mapa geológico simplificado del área de Torres Vedras que muestra la ubicación de la localidad de Cambelas (Concelho de Torres Vedras, Portugal). Leyenda: 1- Cenozoico (afloramientos del Plioceno-Holoceno). 2- Cretácico Inf. (afloramientos del Berriasiense inferior-Valanginiense). 3- Unidad Bombarral (Titónico). 4- Unidad Freixial (Titónico inferior – Titónico superior). 5- Unidad Sobral (Kimmeridgiense superior-Titónico inferior). 6- Unidad Praia da Amoreira – Porto Novo (Kimmeridgiense superior). 7- Unidad Corálico do Amaral (Kimmeridgiense superior). 8- Unidad do Vimeiro (Kimmeridgiense superior). 9- Unidad Abadia (Kimmeridgiense inferior – Kimmeridgiense superior). 10- Unidades Montejunto y Cabaços (Oxfordiense med.-Oxfordiense sup.). 11- Jurásico Inferior, Unidad Dagorda (Hettangiense). 12- Rocas intrusivas, post-Cretácico Inferior. **C**, Tabla cronolitoestratigráfica. El área tramada marca la posición estratigráfica del yacimiento de Cambelas. **D**, Reconstrucción de la paleogeografía de Europa Occidental y el Este de América del Norte a finales del Jurásico mostrando la distribución del género *Allosaurus*.

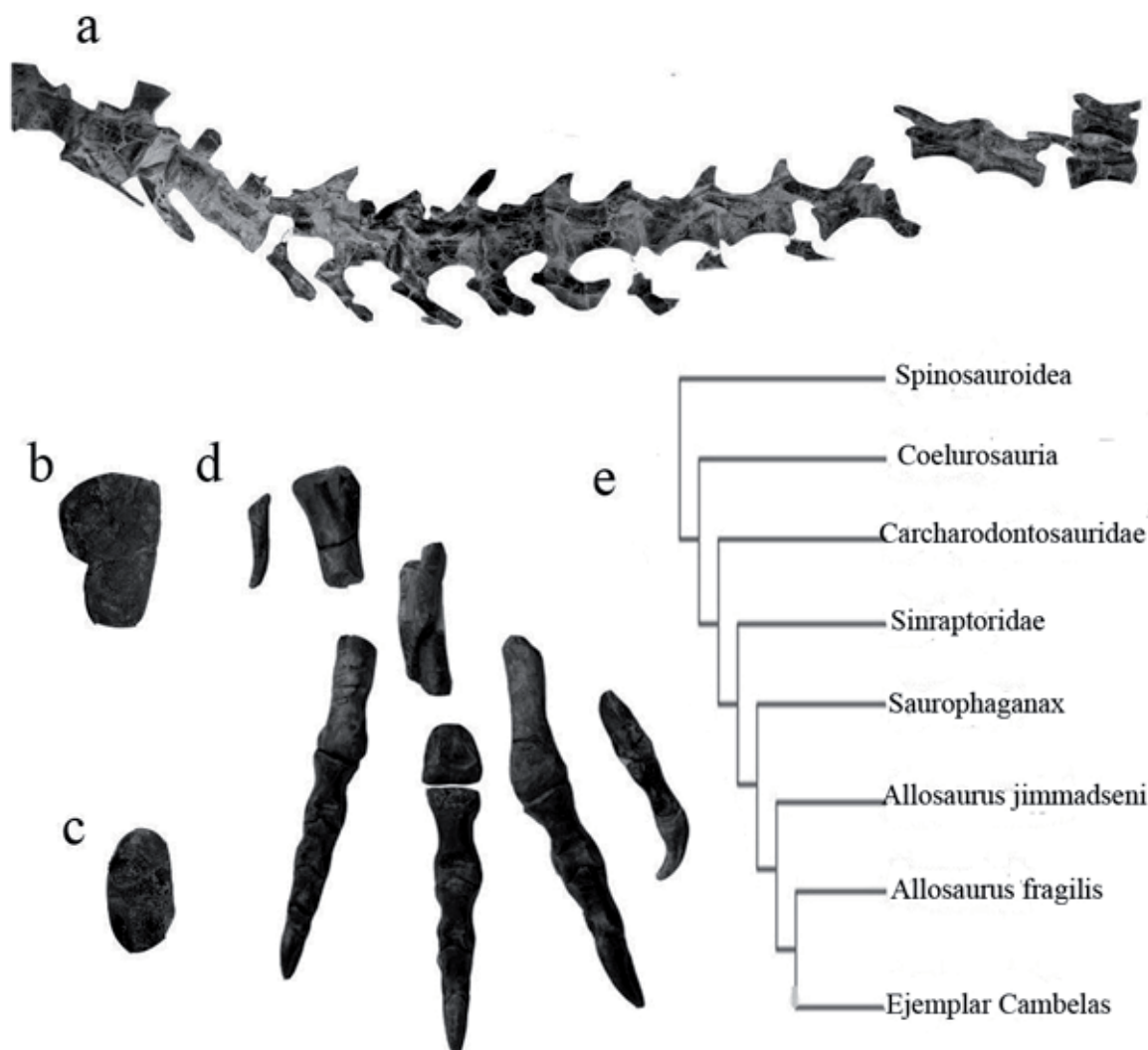


Figura 2. Elementos seleccionados del ejemplar de *Allosaurus* de Cambelas. **a**, secuencia de vértebras caudales. **b**, tarsal distal IV derecho en vista ventral. **c**, calcáneo izquierdo en vista lateral. **d**, elementos de la extremidad posterior derecha. **e**, cladograma simplificado en lo que está representada la posición del ejemplar de Cambelas dentro del grupo Tetanurae.

The specimen is represented by a partial skeleton consisting of, at least, sixteen caudal vertebrae (approx. from the 19^a to the 35^a) that was collected in anatomic connection with its respective chevrons; almost all the elements of the right posterior extremity (a IV distal tarsal, and all the metatarsals and phalanges), and some others remains (such as a left calcaneum) (Fig. 2). Beyond these remains, it was also recovered some more elements that still in preparation.

The appendicular elements are similar to those described in *Allosaurus* and others avetheropods. The outline of the calcaneum has a shape of half-circle in lateral view, and a well developed peg for articulation with the astragalus, differing the condition that is present in related forms like *Sinraptor*. The metatarsal I present the characteristics of the Tetanurae: a triangular cross section and the morphology of the contact with the distal part of the metatarsal II. The metatarsal III presents

a wedge-shape shaft in cross section, as is typical in Avetheropoda. The more proximal chevrons have straight shafts and paired proximocranial processes (“carnosaur process”, in Molnar *et al.*, 1990), while in the distal ones the blades curve posterodistally. These L-shaped distal chevrons constitute a synapomorphy of Avetheropoda (Sereno *et al.*, 1996; Chure, 2000).

The neurapophysis of the vertebrae presents an anterior process that is characteristic of Carnosauria (Holtz *et al.*, 2004). The specimen differs from forms like *Acrocanthosaurus* and *Carcharodontosaurus* by the absence of pneumatic fossae or pleurocoels in the caudal series. The distal expansion of the transverse processes as well as the absence of hyposphene-hypantrum articulation also allows differentiating the Cambelas specimen from forms like *Monolophosaurus*, *Sinraptor* and *Yangchuanosaurus*. This characters combination is congruent with those present on members of the *Allosaurus* genus. Between these, the Cambelas specimen shares with *Allosaurus fragilis*, and differ of *Allosaurus jimmadseni*, the neurocentral suture closed and the presence of concaves articular surfaces in the posterior vertebral centra (Chure, 2000).

Keywords: *Allosaurus*; Freixial Formation; Upper Jurassic; Portugal; Phylogenetic systematics.

Referencias

- Chure, D.J. (2000): A new species of *Allosaurus* from the Morrison Formation of Dinosaur National Monument (UT-CO) and a revision of the Theropod family Allosauridae. PhD Thesis. Columbia University, 1-964.
- Holtz, T.R.; Molnar, R.E.; Currie, P.J. (2004): Basal Tetanurae. In Weishampel, D.B.; Dodson, P.; Osmólska, H. (eds.) *The dinosauria II*. University of California Press, Berkeley, 71-110. pp. 71-110.
- Malafaia, E.; Dantas, P.; Ortega, F.; Escaso, F. (2007) Nuevos restos de *Allosaurus fragilis* (Theropoda: Carnosauria) del yacimiento de Andrés (Jurásico Superior; Centro-Oeste de Portugal). In: *Cantera Paleontológica: 255-271*. Diputación Provincial de Cuenca, Cuenca: 398 pp
- Molnar, R.E. (1990a): Problematic Theropoda “carnosaurs”. in: Weishampel, D.B.; Dodson, P.; Osmolska, H. (eds.) *The Dinosauria*. University of California Press, 306-317.
- Ortega, F.; Escaso, F.; Gasulla, J.M.; Dantas, P.; Sanz, J.L. (2006) Dinosaurios de la Península Ibérica. *Estudios Geológicos*, 62 (1): 219-240.
- Sereno, P.C.; Duthiel, D.B.; Iarochene, M.; Larsson, H.C.E.; Lyon, G.H.; Magwene, P.M.; Sidor, C.A.; Varrichio, D.J.; Wilson, J.A. (1996): Predatory dinosaurs from the Sahara and Late Cretaceous faunal differentiation. *Science*, (272), 986-991.



Aspectos tafonómicos de un terópodo del yacimiento de Cambelas (Jurásico Superior, Torres Vedras, Portugal)

Taphonomic aspects of a theropod from the quarry of Cambelas (Upper Jurassic, Torres Vedras, Portugal)

Moniz, C.^{1,2}, Carvalho, C.¹, Dantas, P.^{1,2,3}, Ortega, F.^{3,4}, Malafaia, E.^{1,2}, Ramalheiro, G.¹, Escaso, F.^{5,6}, Silva, B.³ y Barriga, F.^{1,2,7}

1: Laboratório de História Natural da Batalha. Apartado-116, 2441-901 Batalha, Portugal
cristinamariammoniz@gmail.com;

2: Museu Nacional de História Natural (Universidade de Lisboa). Rua da Escola Politécnica, 58, 1250-102 Lisboa, Portugal.

3: ALT-Sociedad de História Natural, Torres Vedras. Apartado 25 2564-909 Torres Vedras, Portugal.

4: Facultad de Ciencias. UNED. c/ Senda del Rey, 9. 28040 Madrid. fortega@ccia.uned.es.

5: Unidad de Paleontología. Universidad Autónoma de Madrid. c/ Darwin 2. 28049 Cantoblanco, Madrid.

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

7: Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

Resumen

El yacimiento de Cambelas se sitúa en la orla mesocenoica portuguesa, cerca de Torres Vedras y a unos 37 km al noroeste de Lisboa. El afloramiento está constituido principalmente por paleocanales de areniscas, pelitas y conglomerados, y niveles de paleosuelos, presentando algunas intercalaciones de margas, lo que indica un ambiente continental deltaico (*upper delta-plain*) con incursiones marinas y salobres. Estos depósitos pertenecen a la Formación de Freixial de edad Jurásico Superior (Titónico) (Dantas, 2003).

El yacimiento fue descubierto en el 2001 y excavado en los años 2002 y 2003. Se extrajeron restos de plantas, invertebrados, cocodrilomorfos y dinosaurios terópodos (Dantas, 2003). Entre ellos destacan múltiples huesos (craneales y del esqueleto axial y apendicular) de una carcasa atribuible al género *Allosaurus* (Malafaia *et al.*, 2007).

Sobre los huesos del ejemplar se pueden identificar un gran número de marcas que se interpretan como el resultado de distintas actividades de organismos en un contexto deposicional subaéreo (marcas de dientes, de pisoteo y abundantes trazas que se atribuyen a insectos).

La morfología y los patrones de parte de las trazas atribuibles a insectos son semejantes a algunas imputadas a termitas necrófagas (Fejfar y Kaiser, 2005) y previamente identificadas en material procedente del Jurásico Superior de la Formación Morrison (EEUU) (Britt *et al.*, 2006).

Las trazas de forrajeo de termitas pueden aportar valiosa información sobre la historia tafonómica de un ejemplar. Estos insectos, dependiendo del taxón o de las condiciones, pueden actuar aisladamente generando cavidades sencillas y en anillo ("ring pits") o hacerlo en grupo, dejando distintos patrones de cavidades en los huesos, tanto agrupadas ("clusters") como lineales ("pit lineations"). La presencia de agrupamientos masivos de cavidades superpuestas, que confieren al

hueso un aspecto “pock-marked”, permiten inferir que la colonización de la carcasa de *Allosaurus* de Cambelas fue secuencial y reiterada, probablemente cada vez que la colonia precisaba suplir deficiencias nutricionales.

La presencia de este tipo de trazas en la Formación Freixial constituye una referencia inédita en el Mesozoico de la Península Ibérica y permite interpretar el papel desempeñado por estos isópteros primitivos en la descomposición de cadáveres y, por lo tanto, en el reciclaje de nutrientes, y muestra, de nuevo, semejanzas ecológicas a ambos lados del Atlántico Norte a finales del Jurásico.

Palabras clave: Dinosaurios, isópteros, Jurásico, Formaciones Freixial / Morrison, Portugal / EEUU.

Abstract

The site of Cambelas is located in the Portuguese Mesocenoic Littoral, near Torres Vedras, and 37km to the northwest of Lisbon. It is mainly constituted by paleo-channels of sandstones, silts, conglomerates and paleosoils levels, punctuated by some intercalations of marls, what reveals a deltaic continental environment (upper delta-plain) with marine and brackish incursions. These deposits belong to the Freixial Formation, Upper Jurassic (Tithonian) in age (Dantas, 2003).

This site was discovered at 2001 and excavated at 2002 and 2003. The fossil site has yielded remains of plants, invertebrates, crocodylomorphs and theropod dinosaurs (Dantas, 2003). Among them, there are abundant bones (cranial, and from the axial and apendicular skeleton) of a carcass attributed to *Allosaurus* (Malafaia *et al.*, 2007).

On the bones of the individual it is possible to identify a great number of marks that are interpreted as the result of activities from different organisms in a subaerial context (tooth marks, trampling, and abundant marks that can be attributed to insect activities). The morphology and the patterns of the Cambelas insects marks are similar to some previously assigned to necrophagous termites (Fejfar and Kaiser, 2005) that they were also identified in fossils from the Upper Jurassic of the Morrison Formation (U.S.A.) (Britt *et al.*, 2006).

The termite marks can add valuable information on the taphonomic history of a dinosaur fossil. These insects, depending on taxa or the conditions, can act separately to generate some simple cavities (“Ring pits”), or to do it in group, leaving different patterns of cavities in the bones, grouped (“clusters”) or linear (“lines of pits”). The presence of massive groups of superposed cavities, conferring to the bone a “pock-marked” aspect, allows to infer that the colonization of the Cambelas *Allosaurus* was sequential and reiterated (probably whenever the colony needed to cover nutritional deficiencies). The presence of this type of marks in the Freixial Formation: constitutes an unpublished reference in the Mesozoico of the Iberian Peninsula; allows to interpret the role of these primitive isoptera in the decomposition of animal carcasses and, therefore, in the recycling of nutrients; and it shows, again, ecological similarities to both sides of the North Atlantic at the end of the Jurassic.

Keywords: Dinosauria, Isoptera, Jurassico, Freixial / Morrison Formations, Portugal / EUA.

Referencias

Britt, B. B.; Scheetz, R. D.; Dangerfiel, A. (2006, submitted): Jurassic dinosaurs and insects: the paleoecological role of termites as carcass feeders. *Journal of Paleontology*.

IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno
Salas de los Infantes, Burgos

- Dantas, P. (2003): Jazida de Cambelas, síntese dos achados, resultados preliminares. Laboratório de História Natural da Associação Leonel Trindade (Torres Vedras), relatório inédito, 6 p.
- Fejfar, O.; Kaiser, T. M. (2005): Insect bone-modification and paleoecology of Oligocene Mammal-Bearing Sites in the Doupov Mountains, Northwestern Bohemia. *Palaeontologia Electronica*, (Vol. 8, Issue 1, 8A), 11p.
- Malafaia, E.; Dantas, P.; Ortega, F.; Escaso, F. (2007): Nuevos restos de *Allosaurus fragilis* (Theropoda: Carnosauria) del yacimiento de Andrés (Jurásico Superior; Centro-Oeste de Portugal). In: *Cantera Paleontológica*: 255-271. Diputación Provincial de Cuenca, Cuenca, 398 pp.



Primera cita de Megaloolithidae en el Cretácico Inferior (Formación Villanueva de Huerva, Zaragoza, España)

First report on Megaloolithidae oofamily from the Early Cretaceous (Villanueva de Huerva Formation, Saragossa, Spain)

Moreno-Azanza, M.¹, Canudo, J.I.¹ y Gasca, J.M.¹

1: Grupo Aragosaurus, Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, 50009 Zaragoza ;mmazanza@gmail.com (<http://www.aragosaurus.com/>)

Resumen

En esta comunicación se describen por primera vez fragmentos de cáscara de huevo de la oofamilia Megaloolithidae Zhao, 1979, en el Cretácico Inferior. Estos fragmentos proceden del yacimiento Pochancalo 1 (POCH-1). Geológicamente, este yacimiento se sitúa en la Formación Villanueva de Huerva (Valanginiense-Hauteriviense), cuyo afloramiento se restringe al flanco norte del Anticlinal de Aguilón (Zaragoza). POCH-1 es un yacimiento de tipo *eggshell debris* formado en un ambiente lacustre.

Se han reconocido dos morfotipos de *Megaloolithus* (sp. 1 y sp. 2). Son cáscaras finas con ornamentación externa compactituberculada formadas por nodos circulares o subcirculares. En su superficie interna presentan las bases de las mamilas fusionadas en grupos de hasta cinco mamilas. Pertenecen al género *Megaloolithus* por presentar morfotipo discretiesferulítico y sistema de poros tubocaniculado. Dentro de este género se han definido 24 ooespecies de las cuales *Megaloolithus* sp. 1 y sp. 2 difieren de todas al presentar un espesor menor de la cáscara (600 y 500 μm respectivamente), excepto unos fragmentos identificados como *Megaloolithus* sp. en el Jurásico de Francia, que presenta un espesor menor (200 μm). *Megaloolithus* sp. 1. *Megaloolithus* sp. 1 y sp. 2 difieren entre sí en el espesor de cáscara, en la relación altura/anchura y en la densidad de mamilas.

Estratigráficamente, todos los ootaxones del oogénero *Megaloolithus* aparecen en el Cretácico Superior, a excepción del ootaxón jurásico incluido en *Megaloolithus* sp. Se ha propuesto una tendencia evolutiva de la oofamilia Megaloolithidae hacia cáscaras cada vez más gruesas, alcanzando su máximo en los ootaxones del Cretácico Superior. El grosor intermedio de las cáscaras de *Megaloolithus* de POCH 1 es consistente con esta hipótesis, ya que presentan una posición cronoestratigráfica intermedia (Cretácico Inferior).

Palabras clave: Dinosaurios, huevos, *Megaloolithus*, Cretácico Inferior, Cordillera Ibérica.

Abstract

Eggshell fragments assigned to the oofamily Megaloolithidae from the Lower Cretaceous are described for first time in this communication. This eggshell fragments come from Pochancalo 1 site (POCH-1). This site is located in the Villanueva de Huerva Formation (Valanginian-Hauterivian), the outcrop of which is restricted to the north flank of the Aguilón Anticline (Zaragoza). POCH-1 is an eggshell debris deposit formed in a lacustrine environment.

Two morphotypes of *Megaloolithus* (sp.1 and sp.2) are distinguished. They have thin eggshells with compactituberculated outer surface with circular or nearly circular nodes. in the inner surface, the base of mammila are fused in groups of up to five mammilae. As they correspond to the discretispherulitic morphotype and present tubocaniculated pore system, they are assigned to the oogenus *Megaloolithus*. This oogenus contains up to 24 oospecies from which *Megaloolithus* sp. 1 and sp. 2 differ in having thinner eggshell (600 and 500 μm), except for some fragments identified as *Megaloolithus* sp. from the Jurassic of France, which are thinner (200 μm). *Megaloolithus* sp.1 and *Megaloolithus* sp.2 differ in the eggshell thickness, shell unit height/width ratio and mammilae density.

All ootaxa previously related to the oogenus *Megaloolithus* are found in Upper Cretaceous strata, except for the previously mentioned Jurassic ootaxon assigned to *Megaloolithus* sp. An evolutive tendency has been postulated for the oofamily Megaloolithidae towards thicker eggshells through stratigraphic record, reaching a maximum in Later Jurassic ootaxa. The middle thickness of *Megaloolithus* eggshells from POCH 1 is consistent with this hypothesis, as they are situated in an intermediate chronostratigraphic position. (Lower Cretaceous).

Keywords: Dinosaurs, eggshells, *Megaloolithus*, Lower Cretaceous, Iberian Range.



Restauración de las extremidades de dos saurópodos de la comarca de Els Ports (Castellón)

Restoration of the remains of two sauropods found in Els Ports region
(Castellón)

del Ordi Castilla, B. y González Santiago E. G.

Instituto Valenciano de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.

Resumen

Los restos paleontológicos que nos ocupan han sido recuperados del yacimiento de Sant Antoni de la Vespa, situado en Morella (Castellón). Son fósiles pertenecientes a dos saurópodos del período Aptiense del Cretácico Inferior. Se trata de cuatro extremidades posteriores en conexión anatómica de dos dinosaurios saurópodos cuadrúpedos con cuello y cola largas, que habitaron la comarca de Els Ports hace 115 millones de años. El hallazgo es muy importante por el buen estado de conservación de los huesos hallados y por la escasez de yacimientos españoles en los que han aparecido las dos extremidades de un dinosaurio en conexión anatómica. Es el yacimiento de la provincia de Castellón con más elementos de saurópodos recuperados y el único con un fémur entero. Puede ser un yacimiento clave para la descripción de una nueva especie en España, teniendo en cuenta que sólo se ha descrito hasta la fecha una especie de saurópodo en el Cretácico Inferior español. Todo ello nos hace pensar que nos encontramos ante un yacimiento excepcional y que puede ser único en España, a falta de más campañas de excavación y de un análisis a fondo de todo el material recuperado.

Una vez en el laboratorio, una ficha recoge toda la documentación fotográfica y técnica de cada uno de los fósiles, incluyendo una analítica completa y un estudio con Tomografía Axial Computerizada (TAC), y de su proceso de restauración. Dicha intervención comienza con la apertura de la momia, seguida de una limpieza más suave o exhaustiva, según el caso, utilizando gran variedad de instrumental. Los procesos de consolidación y adhesión son imprescindibles para garantizar la cohesión y su estabilidad en el tiempo, y se realizan conforme a los criterios básicos de reversibilidad y perdurabilidad.

Todos estos fósiles pasarán a ser expuestos en las correspondientes vitrinas del Museo Dinomanía de Morella (MUDIM) junto con los restos de otros yacimientos de la comarca del Els Ports, comarca con un altísimo valor paleontológico.

Palabras clave: Restauración, Saurópodos, Oxidación, Consolidación, Conservación preventiva.

Abstract

The remains being dealt with were found in *Sant Antoni de la Vespa site, Moreia* (Castellón). These fossils belonged to two sauropods which dates back to the Aptian period, part of the Lower Cretaceous period. The fossil consists of four rear articulated limbs, which belonged to two dinosaurs – quadruped sauropods with long neck and legs, which lived around *Els Ports* region 115 million years ago. This is a very important discovery because of the good condition of the bones found and because of the shortage of Spanish sites in which two articulated limbs have ever been found. This is the site with the biggest number of sauropods found in Castellón and the only one here with a complete femur. It may become a key site when having to describe a new species in Spain since, so far, an only sauropod species from the Lower Cretaceous period has been described. For that reason, this can be considered an exceptional site, possibly unique in Spain, in the absence of more excavation expeditions and of a thorough analysis of all the found remains. Within the lab, a special form for each one of the fossils collects all the photographic and technical documentation of it, including a complete analysis, a computerized axial tomography scanner (CAT) and an explanation of the restoration process. This process starts with the mummy opening, followed by a softer and more exhaustive cleaning which, depending on the needs, has to be done with a wide variety of equipment. All the fossils will be exhibited in the *MUDIM* (Morella Dinosaur Museum), within display cases together with the remains found in other sites of *Els Ports* region, an area of a key paleontological importance.

Keywords: Restoration, Sauropods, Rusting, Consolidation, Preventive conservation.



PALDES: paleontología para el desarrollo en Níger

PALDES: paleontology for the development in Niger

Ortega, F. ¹; Fierro, I. ^{2,3}; Chiappe, L. M. ⁴; Dantas, P. ^{5,6,7}; Escaso, F. ^{8,9}; Gasulla, J.M. ⁸; López, E. ²; Marín-Ferrer, J.M. ²; Molina, A. ²; Pomares, A. ²; Ribeiro, B. ⁵; Sanz, J.L. ⁸; Tent-Manclús, J.E. ¹⁰; Amadou, O. ¹¹ y Maga, A. ¹¹

1: Facultad de Ciencias. UNED. c/ Senda del Rey, 9. 28040 Madrid. fortega@ccia.uned.es

2: Museo Paleontológico de Elche (MUPE). Plaza de San Juan s/n, 03203 Elche.

3: Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis. Avda. Sagunto s/n, 44002, Teruel.

4: The Natural History Museum of Los Angeles County Dinosaur Institute. 900 Exposition Boulevard, Los Angeles, CA 90007, EEUU.

5: Museu Nacional de História Natural (Universidade de Lisboa). Rua da Escola Politécnica, 58, 1250-102 Lisboa, Portugal.

6: ALT-Sociedade de História Natural, Torres Vedras. Apartado 25 2564-909 Torres Vedras, Portugal.

7: Laboratório de História Natural da Batalha. Apartado 116, 2441-901 Batalha, Portugal.

8: Unidad de Paleontología. Universidad Autónoma de Madrid. c/ Darwin 2. 28049 Cantoblanco, Madrid.

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

10: Departamento de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Univ. de Alicante. Apto. 99. 03080 San Vicente del Raspeig, Alicante.

11: Université Abdou Moumouni, IRSH, Niamey (Níger).

Resumen

PALDES es un proyecto para el desarrollo de una zona -al SSW de Agadez- del Sahara nigerino mediante la utilización de su patrimonio paleontológico como recurso socio-cultural.

El proyecto comenzó en el año 2003 reuniendo a una serie de instituciones científicas y sociales españolas para atender a la invitación de una asociación nigerina denominada AJOPER (Association pour la Protection, la Surveillance et l'Entretien des Sites de Dinosaures). AJOPER solicitaba ayuda para la puesta en valor, el análisis, la gestión y la promoción como recurso turístico de los yacimientos de dinosaurios bajo su custodia.

En Diciembre de 2003-Enero de 2004 se realizó una primera campaña de evaluación, financiada por la Generalitat Valenciana y aportaciones privadas y compuesta, entre otros, por miembros del actual Museo Paleontológico de Elche (MUPE) y paleontólogos de la Universidad Autónoma de Madrid. El objeto de evaluación fue el área de Tadibene (Aderbissinat), una extensa zona situada al Sur de Agadez y al Este de las zonas prospectadas hasta la fecha en el Jurásico Superior-Cretácico Inferior de la base de los acantilados de Tiguidit. Como resultado de esta expedición se consideraron adecuadas para el proyecto, tanto el valor científico y social del patrimonio dinosauriológico de la zona, como las condiciones culturales y económicas del entorno. Es decir, se consideró que el registro paleontológico era suficientemente singular y espectacular como para convertirse en impulsor de desarrollo de un área especialmente deprimida, pero con condiciones de estabilidad suficientes como para permitir un trabajo a medio plazo. En aquel momento se establecieron distintos acuerdos con la administración local para generar un

proyecto que permitiese alcanzar distintos objetivos: la construcción de un Museo Paleontológico en Tadibene, la propuesta de una candidatura de los yacimientos implicados para una figura de protección de carácter internacional, la construcción de las infraestructuras necesarias para impulsar un Turismo de Calidad, la construcción de las infraestructuras sanitarias indispensables para el nómada y para el turismo, el fortalecimiento de la educación en la zona, el desarrollo de actividades agropastorales y la prospección y construcción de pozos para la obtención de agua.

Entre 2004 y 2005 se han desarrollado actuaciones concretas en este sentido y, en Diciembre de 2006-Enero de 2007 se inició una nueva fase de puesta en valor del patrimonio paleontológico con el desarrollo de nuevas campañas de prospección y excavación en la zona. Esta actividad ha permitido recuperar restos procedentes de más de cinco yacimientos relevantes, entre los que se encuentran los restos de un esqueleto muy completo de un probable nuevo saurópodo procedente de una localidad hasta ahora inédita y denominada Azenak (Aderbissinat).

Palabras clave: PALDES, dinosaurios, museo, Cretácico Inferior, Níger, África, desarrollo.

Abstract

The main goal of project PALDES is the development of an area of the Nigerien Sahara, placed at the SSW from Agadez, through the use of its paleontological heritage as sociocultural resource. The project started in 2003, joining a series of scientific and social Spanish institutions, in order to answer the invitation of the Nigerien association AJOPER (Association pour la Protection, la Surveillance et l'Entretien des Sites de Dinosaures). AJOPER requested some help for raising the value, the analysis, management, and to promote the local dinosaur outcropping areas under their care, as a tourist resource.

From December, 2003 to January 2004, a first expedition was accomplished, supported by the Generalitat Valenciana and private funding. The expedition was composed by, among others institutions, by paleontologists from the present day Museo Paleontológico de Elche (MUPE), and the Universidad Autónoma de Madrid. The evaluated area was the vast zone southwards from Agadez and eastwards from the explored Upper Jurassic-Lower Cretaceous areas in the base of Tiguidit cliffs. The results from this first expedition clearly concluded that, both the scientific and heritage value of the local dinosaur fossil record, as well as the cultural and economic features of the area, were suitable for the project. That is, it was concluded that the fossil record was singular and spectacular enough for become the driving force in the development of an depressed zone, but with political conditions stable enough for allowing a mid-time work. At that time different agreements with the local administration were accomplished in order to generate a project for different goals: the construction of a Paleontological Museum in Tadibene, the application for a international protection figure, the construction of the needed infrastructures to impel a Tourism of Quality, the construction of sanitary infrastructures indispensable for the nomad and the tourism, the fortification of the educative sources in the zone, the development of agropastorals activities and the prospection and construction of water wells. Between 2004 and 2005 concrete activities were developed and, in December of 2006-January of 2007 it began a new phase of evaluation of the Nigerien paleontological patrimony, with the development of new campaigns of prospection and digging in the zone. This activity has allowed to recover fossils coming from more than five exceptional sites, between which it has been recovered a very complete skeleton of a probable new sauropod from the Azenak locality (Aderbissinat).

Keywords: PALDES, Dinosaurs, Museum, Lower Cretaceous, Niger, Africa, Development.



Dwarf dinosaurs from the Late Cretaceous of Europe? The ankylosaurian contribution

¿Dinosaurios enanos en el Cretácico Superior de Europa? Aportación del estudio de los anquilosaurios

Pereda Suberbiola, X. ¹ y Galton, P. M. ²

1: Universidad del País Vasco/EHU, Facultad de Ciencia y Tecnología, Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Apartado 644, 48080 Bilbao. xabier.pereda@ehu.es

2: Professor Emeritus, University of Bridgeport, Bridgeport, Connecticut, USA. Present address: 315 Southern Hills Drive, Rio Vista, California 94571-2153, USA. pgalton@juno.com

Abstract

Early last century, Baron Nopcsa (1914, 1923) noted the remarkable small size of the latest Cretaceous dinosaurs of Transylvania, “the biggest not exceeding 18 feet (6 m) in length, tail included”. Nopcsa regarded the small body size among Transylvanian dinosaurs as an example of dwarfing on islands. This topic is currently controversial among palaeontologists working on the Late Cretaceous dinosaurs of Europe: some authors have supported Nopcsa’s original interpretation (Jianu & Weishampel, 1999; Weishampel *et al.*, 1993, 2003), but others have challenged it (Le Loeuff, 2005).

Transylvanian dinosaurs, whose fossil remains are known since Nopcsa’s time, mainly consist of the sauropod *Magyarosaurus*, the ankylosaur *Struthiosaurus*, and the ornithopods *Zalmoxes* and *Telmatosaurus* (Weishampel *et al.*, 1991; Pereda Suberbiola, 1996). Adult individuals of all of these genera are smaller than their closest relatives from elsewhere in the world. The rhabdodontid *Zalmoxes robustus* was probably 3 m long (Weishampel *et al.*, 2003), the basal hadrosaurid *Telmatosaurus transsylvanicus* was about 5 m long (Weishampel *et al.*, 1993), and the titanosaurian *Magyarosaurus dacus* possibly did not exceed 5-6 m in length (Nopcsa, 1915).

Dwarfing in *Zalmoxes*, *Telmatosaurus*, and *Magyarosaurus* may involve heterochronic alterations of growth processes (Weishampel *et al.*, 1993, 2003; Jianu & Weishampel, 1999; Mussell & Weishampel, 2000). Therefore, they are considered as possible pedomorphic dwarfs. However, Le Loeuff (2005) has suggested that the small size of most of the Transylvanian dinosaur bones reflects the abundance of juvenile individuals because of taphonomic biases rather than being the result of heterochronic dwarfism. However, the large bones indicating the existence of a 10-15 m long sauropod in the Hateg Basin may in fact belong to a titanosaurian taxon different from the small-sized *Magyarosaurus dacus* (Csiki *et al.*, 2007).

The study of ankylosaurs from the Late Cretaceous of Europe provides new information to feed the debate. Armoured dinosaurs are represented by several species of *Struthiosaurus* from the Campanian-Maastrichtian of Austria, Transylvania, southern France and the Iberian Peninsula (Pereda Suberbiola & Galton, 1997, 2001; Garcia & Pereda Suberbiola, 2003) and *Hungarosau-*

rus tormai (Ösi, 2005) from the Santonian of Hungary. *Struthiosaurus* appears to be one of the basalmost nodosaurids and less derived than *Hungarosaurus* (Ösi, 2005). Moreover, *Struthiosaurus* specimens are considerably smaller than those of *Hungarosaurus* (about 5 m long) and other contemporary relatives from North America (Pereda Suberbiola, 1992). For example, the holotypic material of *S. languedocensis*, which consist of pelvic and synsacral remains, represent a small-sized adult individual less than 3 m length. This compares well with the estimated body length of fully growth individuals of *S. austriacus* and *S. transylvanicus* (Pereda Suberbiola & Galton, 2001). Palaeohistological studies now under way may help to solve the problem.

Resumen

Nopcsa (1914, 1923) destacó el pequeño tamaño de los dinosaurios del Cretácico final de Transilvania, y calculó que el mayor de ellos no superaba los 6 metros de longitud. Nopcsa lo interpretó como un ejemplo de enanismo insular. Este tema es hoy en día controvertido: algunos autores apoyan la interpretación de Nopcsa (Jianu & Weishampel, 1999; Weishampel *et al.*, 1993, 2003), mientras otros proponen hipótesis alternativas (Le Loeuff, 2005).

Los dinosaurios transilvanos, cuyos restos se conocen desde la época de Nopcsa, consisten principalmente en el saurópodo *Magyarosaurus*, el anquilosaurio *Struthiosaurus*, y los ornitópodos *Zalmoxes* y *Telmatosaurus* (Weishampel *et al.*, 1991; Pereda Suberbiola, 1996). Los individuos adultos son menores en tamaño que sus parientes filogenéticamente más cercanos. El rabdodóntido *Zalmoxes robustus* medía unos 3 m de longitud (Weishampel *et al.*, 2003), el hadrosáurido basal *Telmatosaurus transylvanicus* unos 5 m (Weishampel *et al.*, 1993), y el titanosaurio *Magyarosaurus dacus* posiblemente no sobrepasaba los 5-6 m (Nopcsa, 1915).

El enanismo de *Zalmoxes*, *Telmatosaurus* y *Magyarosaurus* podría ser debido a cambios heterocrónicos (Weishampel *et al.*, 1993, 2003; Jianu & Weishampel, 1999; Mussell & Weishampel, 2000). En tal caso, se trataría de enanos pedomórficos. Por el contrario, Le Loeuff (2005) sugiere que el pequeño tamaño de muchos de los restos esqueléticos hallados en Transilvania refleja la abundancia de individuos juveniles como consecuencia de un sesgo tafonómico. En cualquier caso, los huesos de mayor tamaño, que indican la presencia de un saurópodo de unos 10-15 m de largo en la Cuenca de Hateg, han sido asignados recientemente a un taxón diferente de *Magyarosaurus dacus* (Csiki *et al.*, 2007).

El estudio de los anquilosaurios del Cretácico final de Europa proporciona información para alimentar el debate. Los dinosaurios acorazados están representados por varias especies de *Struthiosaurus* del Campaniense-Maastrichtiense de Austria, Transilvania, sur de Francia y la Península Ibérica (Pereda Suberbiola & Galton, 1997, 2001; Garcia & Pereda Suberbiola, 2003), y *Hungarosaurus tormai* (Ösi, 2005) del Santoniense de Hungría. *Struthiosaurus* parece ser un nodosáurido basal menos derivado que *Hungarosaurus* (Ösi, 2005). Además, los especímenes de *Struthiosaurus* son considerablemente más pequeños que los de *Hungarosaurus* (unos 5 m) y otros nodosáuridos de Norteamérica (Pereda Suberbiola, 1992). Por ejemplo, el material tipo de *S. languedocensis*, que consiste en restos de la pelvis y del sinsacro, corresponde a un individuo adulto de menos de 3 m de longitud. Este tamaño es comparable al de otros individuos maduros de *S. austriacus* y *S. transylvanicus* (Pereda Suberbiola & Galton, 2001). Los estudios paleohistológicos en preparación pueden ayudar a resolver la cuestión.

References

- Csiki, Z., Grigorescu, D. & Weishampel, D.B. (2007): A new titanosaur sauropod (Dinosauria: Saurischia) from the Upper Cretaceous of the Hateg Basin (Romania). In: Le Loeuff, J. (ed.), 5th Meeting European Assoc. Vert. Palaeont., Carcassone-Espéraz, Abstracts volume., p17.
- Garcia, G. & Pereda Suberbiola, X. (2003): A new species of *Struthiosaurus* (Dinosauria: Ankylosauria) from the Upper Cretaceous of Villeveyrac (southern France). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23: 156-165.
- Jianu, C.-M. & Weishampel, D.B. (1999): The smallest of the largest: a new look at possible dwarfing in sauropod dinosaurs. *Geologie en Mijnbouw*, 78: 335-343.
- Le Loeuff, J. (2005): Romanian Late Cretaceous dinosaurs: Big dwarfs or small giants? *Historical Biology*, 17: 15-17.
- Mussell, J. & Weishampel, D.B. (2000): *Magyarosaurus* and the possible role of progenesis in sauropod development, *Journal of Vertebrate Paleontology*, 20 (supplement to 3): 59A-60A.
- Nopcsa, F. (1914): Über das Vorkommen der Dinosaurier in Siebenbürgen. *Verhandlungen der königlich-kaiserlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft*, 64: 12-14.
- Nopcsa, F. (1915): Die Dinosaurier Siebenbürgischen landesteile ungarns. *Mitteilungen aus dem Jahrbuche der königlich ungarsichen geologischen Reichsanstalt*, 23: 1-24.
- Nopcsa, F. (1923): On the geological importance of the primitive reptilian fauna of the uppermost Cretaceous of Hungary; with a description of a new tortoise (*Kallokibotium*). *Quarterly Journal of the Geological Society, London*, 79: 100-116.
- Ösi, A. (2005): *Hungarosaurus tormai*, a new ankylosaur (Dinosauria) from the Upper Cretaceous of Hungary. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 25: 370-383.
- Pereda Suberbiola, J. (1992): A revised census of European Late Cretaceous nodosaurids (Ornithischia: Ankylosauria): last occurrence and possible extinction scenarios. *Terra Nova*, 4: 641-648.
- Pereda Suberbiola, J. (1996): La contribución del Barón Nopcsa al estudio de las faunas de vertebrados continentals del Cretácico final de Europa. *Gaia*, 13: 43-66.
- Pereda Suberbiola, X. & Galton, P.M. (1997): Armoured dinosaurs from the Late Cretaceous of Transylvania. *Sar-getia, Scientia Naturae*, 17: 203-217.
- Pereda Suberbiola, X. & Galton, P.M. (2001): Reappraisal of the nodosaurid ankylosaur *Struthiosaurus austriacus* from the Upper Cretaceous Gosau Beds of Austria. En: Carpenter, K. (ed.), *The Armored Dinosaurs*, Indiana Univ. Press, 173-210.
- Weishampel, D.B., Grigorescu, D. & Norman, D.B. (1991): The dinosaurs of Transylvania. *National Geographic Research & Exploration*, 7: 196 -215.
- Weishampel, D.B., Norman, D.B. & Grigorescu, D. (1993): *Telmatosaurus transsylvanicus* from the Late Cretaceous of Romania: the most basal hadrosaurid dinosaur. *Palaeontology*, 36: 361-385.
- 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: 65-123.



ANA: puesta en valor de un yacimiento con dinosaurios en un entorno rural (Cinctorres, Castellón)

ANA: value enhancement strategy of dinosaur site in a rural environment
(Cinctorres, Castellón)

Poza Falset, B¹.; Santos-Cubedo, A^{1,2}., Suñer Fuster, M³. y Galobart Lorente, A¹.

1: Institut Català de Paleontologia, Escola Industrial 23, 08201 Sabadell (Barcelona), begopoza@gmail.com,
angel.galobart@icp.cat

2: Grup Guix, Santa Lucía 75, 12540 Vila-real (Castellón), andres.santos@icp.cat

3: Departament de Geologia, Universitat de València, Dr. Moliner 50, 46100 Burjassot (València), maite.sunyer@uv.es

Resumen

El yacimiento ANA fue descubierto en 1998, pero no fue excavado hasta el año 2002, cuando un equipo de paleontólogos formados por personal del Institut Paleontologia Crusafont de Sabadell y del Grup Guix de Vila-real recuperaron los primeros fósiles en el mismo.

En la actualidad son ya 371 fósiles los recuperados, incluyendo especies de vertebrados e invertebrados, siendo los huesos de dinosaurios (Theropoda y Ornithopoda) abundantes.

Paralelamente a toda la investigación científica se llevado a cabo una labor divulgativa y de puesta en valor del yacimiento y de los descubrimientos efectuados. Este empeño didáctico ha permitido concienciar a los ciudadanos de la importancia de proteger y conservar el patrimonio paleontológico.

Entre las diversas actuaciones realizadas destacan: A) **Puesta en valor del yacimiento**: -Tres fases de acondicionamiento del yacimiento para hacerlo visitable. B) **Exposiciones**: -Exposición sobre la historia del yacimiento titulada “Dinosaures a ANA (Cinctorres)”, que ha estado expuesta en el Palau de Santjoans (Cinctorres), en el Planetario de Castellón, en el Museu de les Mines de Cers (Barcelona) y está previsto que visite el Institut Català de Paleontologia próximamente. -Una exposición sobre la metodología empleada en la excavación del yacimiento y los descubrimientos realizados en el mismo, titulada “ANA, un jaciment viu”, situada actualmente en el Palau de Santjoans. C) **Divulgación científica**: -Edición de una guía y un DVD sobre la historia del yacimiento. -“Dinosaurios en Cinctorres”, en la revista *Pueblos de Interior*, nº 9. -“La ruta valenciana dels dinosaures”, en la revista *NAT*, nº 22. -“Ana i els iguanodonts”, en la revista *Nostra Terra*, nº 0. -“Ana, la nueva cuna del Iguanodon”, en la revista *Naturaleza Salvaje*, nº 10.

Estas actividades se han visto complementadas con la realización de conferencias, cursos y visitas guiadas al yacimiento y a la colección museográfica de Cinctorres, actividades que han atraído visitantes a una localidad del interior de Castellón, de algo más de medio millar de habitantes.

La mayor parte de estas actuaciones encaminadas al desarrollo rural de la zona a través de la potenciación del patrimonio cultural, y en particular del paleontológico, han sido sufragadas por la Diputación Provincial, el Ayuntamiento de Cinto Torres y el Grup Guix.

El futuro del yacimiento ANA y de las actividades realizadas hasta la fecha pasa por su integración en el proyecto MUDIM, que será el encargado de gestionar y divulgar los dinosaurios de la provincia de Castellón.

Palabras clave: Ana, dinosaurios, Cinto Torres, puesta en valor, entorno rural.

Abstract

The ANA site was discovered in 1998, but it remained unexcavated until 2002, when a palaeontologist team formed by members of the Institut Paleontologia Crasafont from Sabadell and the Grup Guix from Vila-real unearthed the first fossil from the locality.

Up to 371 fossils have been collected so far, comprising vertebrate and invertebrate species, where dinosaur bones (Theropoda and Ornithopoda) are abundant.

Apart from scientific studies we directed an educational program centered in this site and the fossil findings, and devoted to show the importance of protecting and preserving the paleontological heritage.

The most important works carried out have been: A) **Value enhancement of the site:** - Three phases of fitting-out to make it accesibl for visitors. B) **Exhibitions:** -Exhibition about the history of the site named “Dinosaures a ANA (Cinto Torres)”, showed at the Palau de Santjoans (Cinto Torres), Planetario de Castellón, Museu de les Mines de Cercs (Barcelona). Soon it will be exhibited at the Institut Català de Paleontologia. -Exhibition about methodology used during the site field campaigns and about the findings, named “ANA, un jaciment viu”, showed at the Palau de Santjoans. C) **Popularization of science:** -Publication of a guide book and a DVD about history of the site. -“Dinosaurios en Cinto Torres”, in the magazine Pueblos de interior, nº 9. -“La ruta valenciana dels dinosaures”, in the magazine NAT, nº 22. -“Ana i els iguanodonts”, in the magazine Nostra Terra, nº0. -“Ana, la nueva cuna del iguanodon”, in the magazine Naturaleza Salvaje, nº 10.

These activities have been complemented with other ones, such as conferences, seminars and guided tours to the site and the local museum of Cinto Torres.

Most of these actuations for the development of a rural enviroment through value enhancement strategy of paleontological heritage have been defrayed by the Diputacion Porvincial, Ayuntamiento de Cinto Torres and Grup Guix.

The future of ANA and the activities related cith the site depends on its incorporation at the MUDIM project. This museum will managed and popularize the dinosaur fossil bones found in Castellón province.

Keywords: Ana, dinosaurs, Cinto Torres, value enhancement strategy, rural enviroment.



Dientes de dinosaurios carnívoros (Saurischia: Theropoda) del Jurásico Superior de Asturias

Carnivorous dinosaur teeth (Saurischia: Theropoda) from the Late Jurassic of Asturias, north Spain

Ruiz-Omeñaca, J.I.^{1,2}, Canudo, J.I.², Piñuela, L.¹, y García-Ramos, J.C.¹

1: Museo del Jurásico de Asturias (MUJA). 33328 Colunga (Asturias, España). jigruiz@unizar.es, jcgramos@geol.uniovi.es, lpinuela@geol.uniovi.es

2: Grupo Aragosaurus (www.aragosaurus.com), Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza. Pedro Cerbuna 12. 50009 Zaragoza (Zaragoza, España). jicanudo@unizar.es

Resumen

El primer resto de dinosaurio encontrado en España fue un diente de terópodo procedente del Jurásico Superior de Ruedes (Gijón) y actualmente en paradero desconocido, ya mencionado en 1858 por Guillermo Schulz en su *Descripción geológica de Asturias* (véase Pereda Suberbiola y Ruiz-Omeñaca, 2005). No obstante, los restos de terópodos son, por el momento, escasos en el Jurásico de Asturias. Desde 1996 a la actualidad se han recuperado algunos fósiles de terópodos procedentes de distintos yacimientos del Jurásico Superior de Villaviciosa y Ribadesella, pero sólo se han descrito una vértebra caudal y cuatro dientes (Martínez *et al.*, 2000a, 2000b).

En este trabajo se estudian doce dientes de terópodo conservados en el Museo del Jurásico de Asturias (MUJA), procedentes de los yacimientos de Aranzón, Arroyo de la Escalera y Puerto de Tazones (Villaviciosa), y Playa de Vega (Ribadesella). Todos los dientes proceden de la Formación Lastres, excepto los dos de Playa de Vega que pertenecen a la Formación Vega. Ambas formaciones están datadas como Kimmeridgiense mediante carofitas y ammonoideos.

La longitud basal de los dientes oscila entre 3.1 y 31 mm, y el número de dentículos/mm entre 1.4 y 8.7. En todos los ejemplares, los dentículos tienen forma de cincel; en algunos se desarrollan además *caudae* ("blood grooves"). Se han reconocido cuatro morfologías, asignadas a: i) Theropoda indet.: dientes con dentículos mesiales y distales subiguales a lo largo de todo el borde mesial/distal; ii) Carnosauria? indet.: dientes con dentículos mesiales y distales subiguales a lo largo de todo el borde distal pero sólo en la mitad apical del borde mesial; iii) Carcharodontosauridae? indet.: dientes con dentículos mesiales y distales subiguales a lo largo de todo el borde mesial/distal y arrugas curvadas en el esmalte en el borde mesial; iv) Maniraptora indet.: dientes con dentículos distales pero sin dentículos mesiales.

Los dientes más grandes pudieron pertenecer a individuos de hasta 8.7 m de longitud (comparando con el carnosaurio *Acrocanthosaurus*), y los más pequeños a individuos de tan sólo 0.75-1 m (comparando con los maniraptores *Bambiraptor*, *Deinonychus* y *Huaxiagnathus*).

El diente asignado a Carcharodontosauridae? indet. representa, junto a los dientes de *Mega-*

Megalosaurus(?) insignis JANENSCH 1920 del Kimmeridgiense-Tithónico de Tanzania (Rauhut, 2005), la única evidencia de esta familia de carnosaurios en el Jurásico mundial.

Palabras clave: Kimmeridgiense, Formación Lastres, Formación Vega, Dinosauria, terópodos, Ribadesella, Villaviciosa

Abstract

The first dinosaur remain found in Spain was a theropod tooth, now lost, from the Late Jurassic of Ruedes (Asturias) already described by Guillermo Schulz in 1858 in his *Descripción geológica de Asturias* (*Geological description of Asturias*; see Pereda Suberbiola and Ruiz-Omeñaca, 2005). Nevertheless, theropod remains are scarce in the Asturian Jurassic, and only some fossils have been recovered from 1996 to date in several coastal localities of Late Jurassic age. Only a caudal centrum and four teeth have been described to date (Martínez *et al.*, 2000a, 2000b); in this work we describe twelve theropod teeth coming from the localities of Aranzón, Arroyo de la Escalera and Puerto de Tazones (Villaviciosa), and Playa de Vega (Ribadesella) and housed in the Museo del Jurásico de Asturias (MUJA, Jurassic Museum of Asturias).

All the Villaviciosa teeth were recovered in the Lastres Formation; the two ones from Ribadesella are from the Vega Formation. Both formations are dated as Kimmeridgian with charophytes and ammonoids.

The FABL ranges from 3.1 to 31 mm, and the number of denticles per mm ranges from 1.4 to 8.7. All the specimens have chisel-shaped denticles, and some develop also *caudae* (“blood grooves”). Four morphologies have been identified and assigned to: i) Theropoda indet.: teeth with mesial and distal denticles of same average size and along the entire mesial/distal margins; ii) Carnosauria? indet.: teeth with mesial and distal denticles of same size and along the entire distal margin but only in the apical half of the mesial one; iii) Carcharodontosauridae? indet.: a tooth with mesial and distal denticles of same size along the entire mesial/distal margins and enamel wrinkles in the mesial margin; and iv) Maniraptora indet.: a tooth with distal denticles but no mesial ones.

The biggest teeth could pertain to individuals up to 8.7 m in length (comparing with the carnosaur *Acrocanthosaurus*), and the smallest to individuals of only 0.75-1 m long (comparing with the maniraptorans *Bambiraptor*, *Deinonychus* and *Huaxiagnathus*).

The tooth assigned to Carcharodontosauridae? indet. represents, together with the teeth of *Megalosaurus(?) insignis* JANENSCH 1920 from the Kimmeridgian-Tithonian of Tanzania (Rauhut, 2005), the only evidence of this carnosaur family in the worldwide Jurassic.

Keywords: Kimmeridgian, Lastres Formation, Vega Formation, Dinosauria, theropods, Ribadesella, Villaviciosa

Referencias

- Martínez, R., García-Ramos, J.C., Piñuela, L., Lires, J., Luna, M., Veigas, D. (2000a): Dientes de Theropoda (Dinosauria: Saurischia) del Jurásico Superior de Asturias, España. In: *I Congreso Ibérico de Paleontología/XVI Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología* (Coords. J.B. Diez & A.C. Balbino). Évora, 109-110.
- Martínez, R., García-Ramos, J.C., Piñuela, L., Lires, J., Luna, M., Veigas, D. (2000b): Vértebrales caudales de Sauropoda y Theropoda (Dinosauria: Saurischia) del Jurásico Superior de Asturias, España. *Ibid*, 113-114.

IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno
Salas de los Infantes, Burgos

- Pereda Suberbiola, X., Ruiz-Omeñaca, J.I. (2005): Los primeros descubrimientos de dinosaurios en España. *Revista Española de Paleontología*, N° Extraordinario 10, 15-28.
- Rauhut, O.W.M. 2005. Theropod dinosaurs from the Late Jurassic of Tendaguru, Tanzania. *Kaupia/Darmstädter Beiträge zur Naturgeschichte*, 14, 94.



El yacimiento de icnitas de dinosaurios de Cañada Paris, Alpuente, Valencia

The dinosaur tracksite of Cañada Paris, Alpuente, Valencia

de Santisteban, C.¹, Suñer, M.¹ y Vila, B.²

1: Universitat de València. Departament de Geologia. Dr. Moliner 50. 46100 Burjassot. Carlos.santisteban@uv.es

2: Institut de Paleontologia "M. Crusafont". Escola Industrial – 23. 08201, Sabadell (Barcelona)

Resumen

El yacimiento paleoicnológico de Cañada Paris (Alpuente, Valencia) se encuentra entre los materiales inferiores de la Formación Calizas, areniscas y arcillas y de Villar del Arzobispo, que tienen una edad del Jurásico superior. La capa que contiene las icnitas del yacimiento de Cañada Paris consiste en un nivel de 1 m y 10 cm de areniscas grano medio-grueso, con base neta erosiva y techo neto, formadas en un ambiente de playa. Pose una dirección de N24E y un buzamiento 20° hacia el WNW. A los diez centímetros del techo presenta una interlámina, de un grosor menor de 3 cm, de limos azules, que recubre la superficie que contiene las huellas.

En ella se distinguen un rastro de dinosaurio saurópodo, otro formado por impresiones tridáctilas y diversas icnitas aisladas que no han sido asociadas a ningún rastro. Todas ellas son interpretadas como el resultado de la presión ejercida por los autópodos de dinosaurios en su paso por el nivel estratigráfico original.

El rastro de saurópodo está constituido por 8 pares (Fig. 1) consecutivos de impresiones de mano-pie de saurópodo con evidentes estructuras de desplazamiento de sedimento y con una orientación de N8°E. Las impresiones identificadas como manos presentan formas de media luna o herradura, sin marcas de dedos, con longitudes medias entre 30 y 37 cm y anchuras entre 34 y 44 cm. Las icnitas correspondientes a los pies, situadas por detrás de las manos, presentan una forma entre circular y ovalada, sin impresiones digitales, con longitudes entre los 55 y 62 cm y anchura entre los 40 y 50 cm.

El rastro presenta una anchura interna de entre 18 y 20 cm y una anchura externa de entre 132 y 136 cm. La medida obtenida para la distancia glenoacetabular (que nos da referencia sobre el tamaño del tronco del animal) es de entre 140 y 150 cm.

El otro rastro, formado por hasta 7 impresiones de apariencia tridáctila (Fig. 1). Las huellas tienen tamaños que oscilan entre los 40 y 45 cm de longitud y 32 y 35 cm de anchura. La relación longitud/anchura es superior a la unidad y aunque las impresiones digitales no son claramente identificables en todas ellas, se intuye un ángulo interdigital bajo, lo que nos hace asociarlas con icnitas de tipo terópodo.

Palabras clave: Rastro, Dinosaurio, Saurópodo, Terópodo, Jurásico Superior, Sistema Ibérico, Valencia

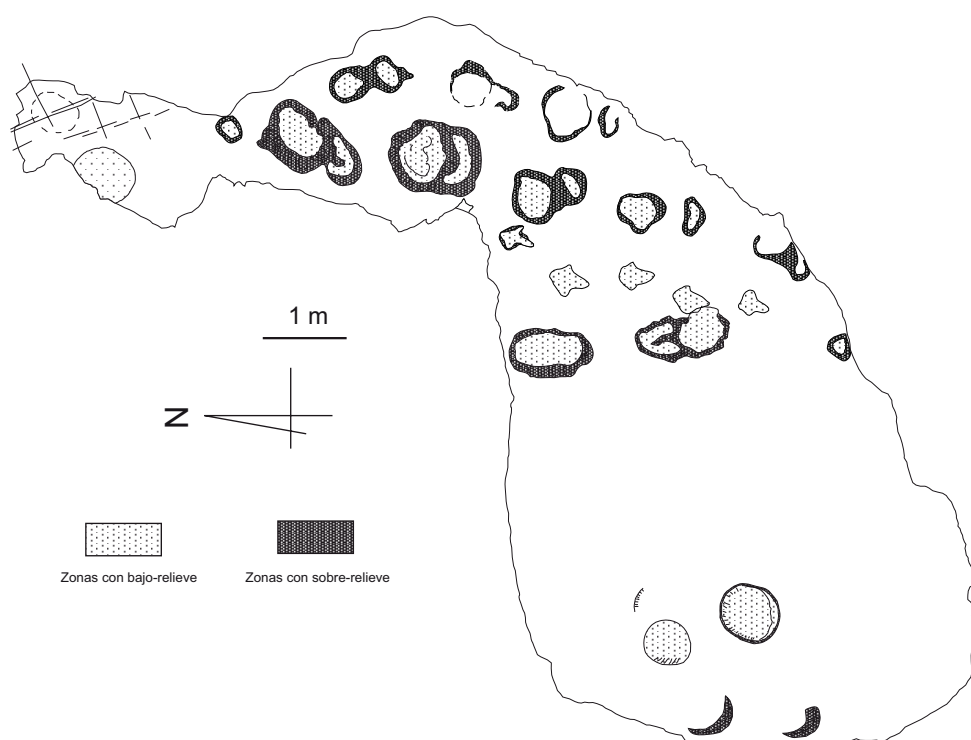


Figura 1.- Cartografía de icnitas del yacimiento de Cañada Paris, Alpuente, Valencia.

Abstract

The dinosaur tracksite of Cañada Paris (Alpuente, Valencia, Spain) is the first sauropod tracksite described in the Valencia province. It is placed in materials of the lower part of the Upper Jurassic Villar del Arzobispo Formation, that outcrops in the area.

The track has a N8°E orientation. It is 6 metres long and has an external width of 136 cm. The trackway consists of eight coupled manus-pes footprints (Fig. 1). Manus prints have a crescent to irregular convex outline, with 30-37 cm in length and 34-44 cm width. Pes prints are suboval to subcircular, with a length between 55 to 62 cm and 40 – 50 cm width. The gleno-cetabular distance is 140-150 cm.

A theropod trackway is present in the same site. It consists of seven tridactyl footprints. Other isolated ichnites, presumed due to sauropod dinosaurs, are present in the same horizon.

The Cañada Paris tracksite is important because it contains one of the oldest sauropod trackways of the Upper Jurassic record of the Iberian Range.

Keywords: Dinosaur track, Sauropod, Theropod, Upper Jurassic, Iberian Range, Valencia, Spain

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado en el marco de los proyectos del Ministerio de Ciencia y Tecnología, referencias: BTE2001-0185-C02-02 y CGL 2005-07878-C02-02/BTE.

La excavación del yacimiento ha sido realizada con la autorización, y una subvención (expediente 2006/0479-V), de la Dirección General de Patrimonio de la Conselleria de Cultura de la Generalitat Valenciana.



Caracterización de morfotipos dentarios de cocodrilos en el Cretácico Inferior de Morella (Castellón)

Characterization of crocodilian dental morphotypes from the Lower Cretaceous of Morella (Castellón)

Sastre García A.¹

1: Unidad de Paleontología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco, 28049 Madrid, España. arksnake@gmail.com

Resumen

Se describe una muestra de 100 dientes aislados de cocodrilos del Cretácico Inferior (Aptiense) pertenecientes al yacimiento “Cantera del Mas de la Parreta” (CMP) de la “Formación Arcillas de Morella”- Castellón (Santafé *et al.*, 1982; Canerot *et al.*, 1982) para establecer el número de morfotipos representados, ya sean debidos a variaciones taxonómicas o de posición dentro de la serie dentaria a la que corresponden.

El morfotipo I es el más abundante y está constituido por dientes cónicos, de perfil circular o subcircular, la mayoría curvados lingualmente y con carenas mesio-distales bien definidas, sin desplazamiento fuera del plano mesio-distal (salvo en los premaxilares). Estas carenas discurren desde la base hasta el ápice de la corona y presentan crenulaciones más o menos marcadas en función del desgaste del esmalte. La superficie de la corona está ornamentada, recorrida por crestas longitudinales (generalmente más numerosas en la cara lingual) que presentan dos morfotipos: Ia) las crestas longitudinales recorren la corona desde la base hasta el ápice o Ib) se observa un cambio de ornamentación con ausencia de crestas en el ápice. El morfotipo Ia se asigna generalmente a dientes del neosuquio *Goniopholis* (Ortega *et al.*, 1996; Schwarz, 2002), mientras que el morfotipo Ib podría pertenecer a las piezas anteriores de *Bernissartia* o asignarse también a *Goniopholis*.

El morfotipo II está constituido por dientes “molariformes”: bajos, de perfil circular o subcircular sin curvatura, con gran cantidad de crestas longitudinales, anastomosadas que recorren toda la corona hasta converger en el ápice formando una cresta de orientación mesio-distal. No se observan carenas mesiodistales y poseen una constricción a la altura de la raíz. Este morfotipo se asigna a la dentición posterior del neosuquio *Bernissartia* (Buscalioni y Sanz, 1990; Sánchez-Hernández *et al.*, 2007).

El morfotipo III está constituido por dientes comprimidos labio-lingualmente, siendo la cara labial convexa y la lingual prácticamente plana, triangulares, sin curvatura, carenas marcadas que pueden portar denticulos más o menos desarrollados inclinados hacia el ápice. La ornamentación superficial del esmalte es estriada en la mayor parte de la corona y lisa en el ápice. Presentan una prominencia central en la cara lingual y una constricción a la altura de la raíz. Se trata del mor-

fotipo menos representado en la muestra y se atribuye al taxón *Theriosuchus* (Buffetaut, 1983; Schwarz y Salisbury, 2005).

Palabras clave: Dientes, Cocodrilos, Morella, *Goniopholis*, *Bernissartia*, *Theriosuchus*

Abstract

It is described a sample of 100 isolated teeth of crocodiles from the Lower Cretaceous (Ap-tian) of the Quarry of “El Mas de la Parreta” (CMP) (Morella-Castellón) (Santafé *et al.*, 1982; Canerot *et al.*, 1982) to establish the number of represented morphotypes.

The morphotype I is the most abundant one. It is constituted by conical teeth with circular or subcircular cross-section. Most of them are lingually curved and they have well defined mesio-distal carinae that are not displaced outside the mesio-distal plane (except in the premaxilla). These carinae are placed from the base to the apex of the crown, and are ornamented by irregular wrinkles of the enamel (crenulations). On the basis of the longitudinal ridges (more numerous in the lingual face), there are two types of crowns: Ia) with longitudinal ridges crossing the whole crown; or Ib) without longitudinal ridges on the surface of the apex. The morphotype Ia is generally assigned to the neosuchian *Goniopholis* (Ortega *et al.*, 1996; Schwarz, 2002), whereas the morphotype Ib could belong to the anterior teeth of *Bernissartia* or to correspond to *Goniopholis* too.

The morphotype II is constituted by “molariform” teeth. They have low crowns with sub-circular cross-section, and they are not lingually curved. These teeth have many longitudinal and anastomosed ridges crossing the crown. At the apex these ridges converge forming a mesio-distal crest. These teeth have not mesio-distal carinae, but present a constriction at the base of the crown. This morfotype is assigned to the posterior teething of the neosuchian *Bernissartia* (Buscalioni y Sanz, 1990, Sánchez-Hernández *et al.*, 2007).

The morphotype III is composed by laterally compressed teeth that have a convex labial surface and a flat lingual one. They are triangular teeth, without curvature, and they present denticulated carinae. The ornamentation of the enamel is fluted in most of the crown, but it is smooth in the apex. They present a central bulk in the lingual face and a constriction at the basis of the crown. That is the less represented morphotype in the sample, and it is attributed to the taxon *Theriosuchus* (Buffetaut, 1983; Schwarz y Salisbury, 2005).

Keywords: Teeth, Crocodiles, Morella, *Goniopholis*, *Bernissartia*, *Theriosuchus*

Referencias

- Buffetaut, E. 1983. The crocodilian *Theriosuchus* Owen, 1879 in the Wealden of England. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology*. 37: 93-97
- Buscalioni, A. D., y J. L. Sanz. (1990). The small crocodile *Bernissartia* fages 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
- Canerot, J., Cugny, P., Pardo, G., Salas, R. y Villena, J. (1982): Ibérica Central Maestrazgo. In: *El Cretácico de España, Universidad Complutense*. Madrid, 273-344.
- Ortega F., Moratalla J.J., Buscalioni A.D., Sanz J.L., Jiménez S., y Valbuena J. (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). *Zubia* (14) 113-120.

IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno
Salas de los Infantes, Burgos

- Sánchez-Hernández, B.; Benton, Michael J.; y Naish, Darren. (2007). "Dinosaurs and other fossil vertebrates from the Late Jurassic and Early Cretaceous of the Galve area, NE Spain.". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 249 (1-2): 180-215
- Santafé, J. V., Casanovas, M. L., Sanz, J. L. y Calzada, S. (1982): *Geología y Paleontología (Dinosaurios) de las Capas rojas de Morella (Castellón, España)*. Diputación Provincial de Castellón y Diputación de Barcelona, 169.
- Schwarz, D. (2002): A new species of *Goniopholis* from the Upper Jurassic of Portugal. *Paleontology* 45(1), 185-208.
- Schwarz, D. y Salisbury, S. W. (2005). A new species of *Theriosuchus* (Atoposauridae, Crocodilia) from the Late Jurassic (Kimmeridgian) of Guimarota, Portugal. *Géobios* 38: 779-802.



Primeros datos sobre las vértebras caudales del sauropodo de El Oterillo II (Fm. Castrillo de la Reina, Barremiense Superior-Aptiense Inferior, Salas de los Infantes, Burgos, España)

First data about the caudal vertebra from the sauropod of El Oterillo II site
(Castrillo de la Reina Fm., upper Barremian-lower Aptian, Salas de los Infantes,
Burgos, Spain)

Torcida Fernández-Baldor, F.^{1,2}, Canudo, J.I.³, Huerta, P.^{1,2}, Izquierdo Montero, L.A.^{1,2},
Montero Huerta, D.^{1,2}, Contreras, R.^{1,2}, Pérez Martínez, G.^{1,2} y Urién Montero V.^{1,2}.

1: Colectivo Arqueológico-Paleontológico de Salas (C.A.S.). Plaza Jesús Aparicio, 9. Salas de los Infantes, 09600
Burgos. www.colectivosalas.com

2: Museo de Dinosaurios. Plaza Jesús Aparicio, 9. Salas de los Infantes, 09600 Burgos. www.salasdelosinfantes.net/museo

3: Grupo Aragosaurus. Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza, 50009 Zaragoza. <http://www.aragosaurus.com>

Resumen

Se presenta en esta comunicación los primeros datos de las vértebras caudales del saurópodo de El Oterillo II. Este ejemplar proviene de la Formación Castrillo de la Reina (Barremiense superior-Aptiense inferior) en Salas de los Infantes (Burgos, España). Se trata de los restos de un individuo parcialmente articulado, del que se han recuperado hasta el momento un diente, una vértebra dorsal, 2 costillas dorsales completas, 9 vértebras caudales, 6 arcos hemales, dos escápulas, coracoides, dos pubis, dos isquiones y un metatarso. Parte del material se encuentra en preparación por lo que se podría incrementar el número de elementos anatómicos conservados. El objetivo de esta comunicación es presentar los primeros datos sobre las vértebras caudales.

Las caudales anteriores son procélicas. La cara articular anterior es cóncava, y en algunas fuertemente excavada (tercera-sexta). La cara articular posterior es variable desde ligeramente convexa a poseer una parte central cóncava y la periferia convexa. Este carácter ha sido observado en taxones Titanosauriformes no Titanosauria como *Venenosaurus* del Aptiense – Albiense de Utah, EE.UU. (Tidwell *et al.*, 2001) y el saurópodo de Peñarroya del Aptiense inferior de Teruel (Royo-Torres, 2005). La polaridad de este carácter se podría interpretar como un estadio intermedio entre las formas anficélicas de la base de la radiación de los macronarios y de los Titanosauriformes basales como *Brachiosaurus* y las formas procélicas con una cara posterior fuertemente convexas que caracterizan a los titanosaurios. A partir de la octava las vértebras caudales son anficélicas. Las caras articulares anteriores tienen un contorno subhexagonal y las posteriores son subcirculares. La caudal media presenta la cara anterior distintivamente trapezoidal y la posterior subhexagonal.

Las caudales dos y tres poseen pequeños abultamientos (“articulación accesoria”) en la parte central de la cara articular posterior. Hasta la sexta caudal tienen fosas neumáticas poco excavadas

en las caras laterales debajo de los procesos transversos. El arco neural esta situado en posición anterior en todas las caudales. Las espinas neurales son simples, rectas y están inclinadas hacia posterior, con un extremo dorsal mazudo (como *Camarasaurus*, *Aragosaurus* y el saurópodo de Peñarroya) con unas conspicuas rugosidades en las caras anterior y posterior. Las tres primeras caudales presenta dos fosas neumáticas en la base del arco neural (entre las láminas podl y la cpol). Las dos primeras caudales presenta láminas spdl muy poco marcadas. Hasta la sexta caudal se reconocen las láminas sprl y spol.

El arco neural en posición anterior en la caudal media, la presencia de neumaticidad en las costillas dorsales y en la vértebra dorsal permite situar al saurópodo de El Oterillo II en los macronarios Titanosauriformes (Salgado *et al.*, 1997). La presencia de caracteres derivados como el isquion más pequeño que el pubis, o las vértebras caudales anteriores procélicas indicaría que este saurópodo se puede situar en Somphospondyli o incluso en Titanosauria (en sentido de Wilson, 2002). El estudio completo de este nuevo saurópodo actualmente en marcha nos permitirá clarificar esta posición filogenética.

Palabras clave: Saurópoda, Titanosauriformes, vértebras caudales, Cretácico Inferior, España.

Abstract

This paper presents the first data on the caudal vertebrae of the sauropod of El Oterillo II. This specimen comes from the Castrillo de la Reina Formation (Upper Barremian – Lower Aptian) at Salas de los Infantes (Burgos, Spain). Under study are the remains of a partially articulated individual, from which one tooth, one dorsal vertebra, two complete dorsal ribs, nine caudal vertebrae, six haemal arches, two scapulas, coracoids, two pubes, two ischia and a metatarsal have so far been recovered. Part of the material is in preparation, so the number of anatomical elements conserved could yet rise. The object of this paper is to present the first data on the caudal vertebrae.

The anterior caudals are procoelous. The anterior articular face is concave, and in some cases markedly excavated (third to sixth). The posterior articular face varies from being slightly convex to having a concave central part and a convex periphery. This character has been observed in non-titanosaurian titanosauriform taxa such as *Venenosaurus* from the Aptian-Albian of Utah, USA (Tidwell *et al.*, 2001), and the Peñarroya sauropod from the Lower Aptian of Teruel (Royo-Torres, 2005). The polarity of the character might be interpreted as an intermediate stage between the amphicoelous forms of the base of the radiation of the macronarians and of basal Titanosauriformes such as *Brachiosaurus* and the procoelous forms with a markedly convex posterior face characteristic of the titanosaurs. From the eighth on, the caudal vertebrae are amphicoelous. The anterior articular faces display a subhexagonal outline, and the posterior faces are subcircular. The anterior face of the middle caudal is distinctly trapezoidal, and its posterior face is subhexagonal.

Caudals two and three have small lumps (“accessory articulation”) in the central part of the posterior articular face. Up to the sixth caudal they display slightly excavated pneumatic fossae on the lateral faces beneath the transverse processes. The first articulation for the haemal arches is located between the third and fourth caudal. The neural arch is situated in an anterior position in all the caudals. The neural spines are simple, straight and posteriorly inclined, with a club-like dorsal extremity (like *Camarasaurus*, *Aragosaurus* and the Peñarroya sauropod) with conspicuous rugosities on the anterior and posterior faces. In the first caudals this extremity is more expanded

lateromedially than anteroposteriorly, with a characteristic rhomboidal section in anterior and posterior view. From the seventh caudal on, the dorsal end is more expanded anteroposteriorly. The first three caudals display two pneumatic fossae at the base of the neural arch (between the podl and cpol laminas). The first two caudals have very unpronounced spdl laminas. The sprl and spol laminas can be recognized as far as the sixth caudal.

The anterior position of the neural arch in the middle caudal, and the presence of pneumaticity in the dorsal ribs and in the dorsal vertebra permit us to situate the sauropod of El Oterillo II in the titanosauriform macronarians (Salgado *et al.*, 1997). The presence of derived characters such as the ischium that is smaller than the pubis, or the procoelous anterior caudal vertebrae, would suggest that this sauropod can be situated in Somphospondyli or even in Titanosauria (in the sense of Wilson, 2002). The complete study of this new sauropod, which is currently in progress, will permit us to clarify its phylogenetic position.

Keywords: Sauropoda, Titanosauriformes, Caudal Vertebrae, Early Cretaceous, Spain.

Referencias

- Royo-Torres, R. 2005. *Sistemática y paleobiología del saurópodo (dinosauria) del Aptiense inferior de Peñarroya de Tastavins (Teruel, España)*. Tesis Doctoral Universidad de Zaragoza, 573 pp.
- Salgado, L., Coria, R. A. & Calvo, J. O. 1997. Evolution of titanosaurid sauropods. I: Phylogenetic analysis based on the postcranial evidence. *Ameghiniana*, 34, 1, 3-32.
- Tidwell, V., Carpenter, K. & Meyer, S. 2001. New Titanosauriform (Sauropoda) from the Poison Strip Member of the Cedar Mountain Formation (Lower Cretaceous), Utah. In: *Mesozoic Vertebrate Life*. D. H. Tanke & K. Carpenter (eds.). Indiana University Press, 139-165.
- Wilson, J. A. 2002. Sauropod dinosaur phylogeny: critique and cladistic analysis. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 136(2), 215-275.

Mesa Redonda

Componentes

Moderador: D. César del Pino

Director de la Escuela de Restauración de la FCG. Restaurador colaborador del Museo Arqueológico y Paleontológico de Salas de los Infantes.

D^a. Ainara Aberasturi

Paleontóloga. Directora Escuela Taller de Restauración Paleontológica de Teruel.

D^a. Lucia López-Polin

Arqueóloga-restauradora. Vinculada de diversas formas a los yacimientos de Atapuerca desde 1996. Profesora de Conservación y Restauración en Arqueología Pleistocena del Máster Universidad de Tarragona.

Dr. José Ignacio Canudo

Paleontólogo. Grupo Aragosarus. Profesor Titular de la Universidad de Zaragoza

D^a. Isabel Pellejero

Restauradora. Instituto Paleontológico Miquel Crusafont, Sabadell.

La conservación y restauración paleontológica. Intervención interdisciplinar o restauración técnica. ¿Quién debe restaurar el material paleontológico?

Conservation and restoration of palaeontology. Interdisciplinary participation or technical restoration. Who should restore the palaeontological material?

Del Pino, C.

Escuela Superior de Restauración de BBCC de la Fundación Cristóbal Gabarrón de Valladolid (www.restauracion.com.es). Calle Rastrojo c/v Barbecho s/n, 47014 Valladolid. cesdelpino@gmail.com.

Resumen

La mesa redonda tiene como objetivo hacer una reflexión sobre la polémica que existe actualmente en la conservación y restauración de material paleontológico. Paleontólogos y restauradores se enfrentan a esta cuestión. Tradicionalmente la labor de restauración ha sido realizada por los propios paleontólogos quien se encargan de “preparar” las piezas paleontológicas. Las labores en este campo no sólo se centran en intervención directa sobre las piezas si no que se amplían a procesos de consolidación, levantamientos, manipulación, transporte, almacenamiento y todo lo relacionado con la conservación de las piezas. De tal manera que se hace imprescindible la figura del técnico.

En la actualidad tanto en la paleontología como en la restauración se tiende a una labor interdisciplinar que abarque profesionales de distintas disciplinas para poder trabajar en equipo y poder unir esfuerzos. De la misma manera en experiencias como Atapuerca, entre otras, esto se realiza de manera habitual. El dilema es definir donde están las funciones directas o indirectas de cada uno de los técnicos.

Contamos para este proyecto con la presencia de profesionales del campo de la paleontología, de la biología, de la arqueología y la restauración; procedentes de instituciones como Atapuerca, Dinópolis, Grupo Aragosaurus, Instituto Paleontológico Miquel Crusafont o la Universidad de Zaragoza. Todos ellos están vinculados profesionalmente con el mundo de la conservación y restauración de material paleontológico y de ellos dependen colecciones, museos, excavaciones, estudios o la formación de técnicos especializados. Cada uno de ellos expondrá sus experiencias y sus ideas acerca de esta situación para que entre todos se puedan sacar conclusiones importantes.

Palabras clave: Conservación, Restauración, Paleontología.

Abstract

The round-table meeting has as purpose to make a consideration about a discussion which actually exists on conservation and restoration of palaeontological material. Palaeontologists and Curators face to this topic. Traditionally the restoration work has been made by palaeontologists whom are in charge to prepare the palaeontological pieces. The work on this field not only concentrates on a direct participation on the pieces but they widen to consolidation process, raisings, manipulation, transport, storage and everything concerned to conservation of the pieces. So that, it is quite necessary the expert figure.

Actually so much the palaeontology as the restoration have a tendency to interdisciplinary

work which includes different professionals of different disciplines, to be able to work as a team and joint efforts. As in Atapuerca experiences, among others, this is made as a normal way proceedings. The dilemma is to define where the direct and the indirect functions are to each one of the experts.

We rely upon to this project with the presence of professionals of the field of palaeontology, biology, arqueology and restoration, coming from institutions as Atapuerca, Dinopolis, Arago-saurus Group, Palaeontological Institution Miguel Crusafont and Zaragoza's University. All of them are connected professionally with the conservation and restoration world and restoration of palaeontological material and from them depends collections, museums, excavations studies, or to form specialists experts persons. Each one of them will expose their experiences and their ideas about this situation to make them all arrive to important conclusions.

Keywords: Palaeontology, Restoration, Conservation.

Una experiencia pionera en España: la Escuela Taller de Restauración Paleontológica

A pioneer experience in Spain: the Escuela Taller de Restauración Paleontológica

Aberasturi Rodríguez, A¹.

1: Escuela Taller de Restauración Paleontológica II. Avda. Sagunto s/n. Ed. Dinópolis, 44002 Teruel.
etrdireccion@aragon.es

Resumen

La Comunidad Autónoma de Aragón posee un rico y variado patrimonio paleontológico representado por un amplio registro temporal y faunístico. Desde yacimientos paleozoicos con restos de invertebrados, pasando por afloramientos de grandes vertebrados en el Mesozoico hasta llegar a los interesantes mamíferos del Cenozoico hacen de Aragón un lugar con una riqueza paleontológica excepcional.

Este rico patrimonio está siendo objeto de actuaciones paleontológicas por diferentes instituciones, lo que genera un potencial de trabajo en el campo de la preparación fósil que no está cubierto de manera especializada por ningún nivel formativo actual. Ante esta situación y en vista de la escasez de experiencia de los restauradores en el ámbito de la preparación fósil surge el proyecto de la Escuela Taller de Restauración Paleontológica. Promovido por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón y subvencionado por el Instituto Aragonés de Empleo (INAEM) tiene como principal objetivo la formación especializada de restauradores con interés en el campo de la paleontología.

La primera edición de la Escuela Taller se desarrolló entre 2003 y 2005 y actualmente se está llevando a cabo una segunda edición que está compuesta por un equipo de 10 personas. Bajo la dirección de una paleontóloga se estructura el trabajo de 7 alumnas junto con una profesora restauradora y un auxiliar administrativo.

La Escuela Taller de Restauración Paleontológica II está ubicada en el laboratorio de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, tiene una duración de 2 años y comprende dos etapas: la primera -de 6 meses de duración- es de carácter formativo y durante la segunda etapa -de 18 meses- los alumnos-restauradores, que provienen de las Facultades de Bellas Artes, en las que han cursado la especialidad de restauración, o de las Escuelas Superiores de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, alternan el trabajo y la formación profesional, siendo contratados por el Gobierno de Aragón.

Como se ha comentado, el objetivo de la Escuela Taller de Restauración Paleontológica II es formar a restauradores-conservadores en el ámbito de la preparación fósil, ofreciendo una formación teórica-práctica específica y en contacto directo con material paleontológico.

Las actividades que se realizan en la Escuela Taller se estructuran en:

- Preparación de ejemplares fósiles en el laboratorio. Hasta la fecha se han intervenido elementos de los yacimientos: “Barrihonda-El Humero” (Riodeva, Teruel), “La Canaleta” (El Castellar, Teruel), “La Rocha de la Noguera” (La Puebla de Valverde, Teruel) y “Skull Creek” (Colorado, EEUU).

- Trabajos de campo. Entre los que destacan la actuación de conservación desarrollada en el yacimiento paleoicnológico de “Las Cerradicas” (Galve, Teruel) y la próxima obtención de moldes de diferentes afloramientos de huellas de la provincia de Teruel.

La experiencia acumulada en los últimos años permite concluir que el equipo que participa en estas Escuelas Talleres constituye un grupo bien preparado y profesional en el campo de la preparación fósil.

Palabras clave: Patrimonio paleontológico, Aragón, Preparación fósil, Restaurador.

Abstract

Autonomous Community of Aragón has a rich one and varied palaeontological heritage represented by an ample temporary and faunistic registry. From paleozoic deposits with rest of invertebrates, the great vertebrates in the Mesozoic to arriving at the interesting mammals from the Cenozoic one they make of Aragón a place with exceptional palaeontological wealth.

This rich heritage is being object of palaeontological actuaciones by different institutions, what a work potential generates in the field of the fossil preparation that is not covered with way specialized by any present formation level. Before this situation and in view of the shortage of experience of the restaurators in fossil preparation the project arises from the Escuela Taller de Restauración Paleontológica. Promoted by the Departamento de Educación y Cultura del Gobierno de Aragón and subventioned by the Instituto Aragonés de Empleo (INAEM) it has like main objective the specialized formation of restorers with interest in paleontology.

The first edition of the Escuela Taller de Restauración Paleontológica was developed between 2003 and 2005 and at the moment one second edition is being carried out that is composed by a team of 10 people. Under the direction of a palaeontologist the work of 7 students is structured along with a restorer teacher and an administrative assistant.

The Escuela Taller de Restauración Paleontológica II is located in the laboratory of the Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, it lasts of 2 years and includes two stages: first -of 6 months of duration- with formation character and during the second stage -of 18 months- students-restorers, which they come from the Faculties of Beautiful Arts, in which they have attended the specialty of restoration, or the Superior Schools of Conservation and Restoration of Cultural Goods, alternate the work and the professional formation, being contracted by the Gobierno de Aragón.

Since one has commented, the objective of the Escuela Taller de Restauración Paleontológica II is to form to restorers-conservatives in fossil preparation, offering a formation specific theoretical-practice and in direct bonding with palaeontological material.

The activities that are made in the Escuela Taller de Restauración Paleontológica structure in:

- Laboratory preparation. Until the date fossils of the deposits have been taken part: “Barrionda-El Húmero” (Riodeva, Teruel), “La Canaleta” (El Castellar, Teruel), “La Rocha de la Noguera” (La Puebla de Valverde, Teruel) and “Skull Creek” (Colorado, U.S.A.).

- Field work. Conservation of paleoichnological bed of “Las Cerradicas” (Galve, Teruel) and moldmaking and casting dinosaur tracks of Teruel.

The accumulated experience in the last years allows to conclude that the people that participates in these Escuelas Talleres constitutes a prepared affluent group and professional in the field of the fossil preparation.

Keywords: Palaeontological heritage, Aragón, Fossil preparation, Restorers.

Reflexiones sobre la restauración y preparación de los fósiles de vertebrados: paleontólogos, restauradores o ambos.

Reflections on the restoration and preparation of vertebrate fossils:
palaeontologists, restorers or both.

Canudo, J. I.

Grupo Aragosaurus (<http://www.aragosaurus.com>). Paleontología. Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza. Pedro Cerbuna 12. 50009 Zaragoza. jicanudo@unizar.es

Resumen

La mayor parte de la preparación de los fósiles la realizan los propios investigadores. Las razones son sencillas y tienen que ver con nuestra actividad profesional como paleontólogos que utilizamos las herramientas de nuestra ciencia: tafonomía y geología, anatomía, sistemática. La tafonomía y la geología nos permiten conocer los procesos diagenéticos que ha sufrido el fósil. El conocimiento anatómico es la clave para predecir la forma del fósil y su estructura interna antes de su extracción de la roca. Tafonómicamente hablando, si el material fósil se ha recuperado en el Pleistoceno suele presentar una escasa o nula diagénesis por lo que en su preparación se suelen usar las técnicas de excavación y restauración bien conocidas por los restauradores diplomados. Sin embargo la mayoría de los fósiles de vertebrados han perdido la materia orgánica original, por lo que es necesario el uso de técnicas más cercanas a la petrología, que a la arqueología.

El verdadero trabajo de extracción de los fósiles es en el laboratorio y no en el campo. Durante la preparación de los fósiles, mal llamada restauración, se utilizan herramientas mecánicas como el percutor de aire comprimido y el chorro de arena entre otros. También se utilizan productos químicos a partir de la experiencia contrastada en la preparación de fósiles desde hace más de 30 años. Por esto, en los laboratorios de preparación de fósiles fuera de España que conocemos, no existe la figura de restaurador, tal y como se conoce en nuestro país, sino el del preparador de fósiles.

Las escuelas de Restauración están formando excelentes profesionales en esta disciplina, sin embargo en ninguna de ellas se imparten unos principios mínimos de Paleontología, ni tan siquiera de Geología imprescindible para entender como abordar una preparación y/o restauración paleontológica. Para que los restauradores puedan dedicarse a la preparación de fósiles necesitan de esa formación básica. Un modelo que podría seguirse es el llevado a cabo por la Dirección General de Patrimonio del Gobierno de Aragón con la Escuela Taller de Restauración en Paleontología, en la cual se forman diplomados en restauración para preparar fósiles.

En definitiva, el preparador de fósiles puede tener una formación básica diferente: geólogo, biólogo, restaurador, pero en todos los casos debe tener conocimiento de paleontología y geología y una experiencia básica en la preparación de fósiles.

Palabras clave: Paleontología de Vertebrados, Restauración, Preparación de fósiles

Abstract

Most fossil preparation is carried out by the investigators themselves. The reasons are simple and have to do with our professional activity as palaeontologists who use the tools of our science: taphonomy and geology, anatomy, systematic. Taphonomy and geology make it possible for us to know the diagenetic processes undergone by the fossil. Anatomical knowledge is the key to predicting the form of the fossil and its internal structure prior to extraction from the rock. In taphonomic terms, if the fossil material has been recovered from the Pleistocene, it tends to display little or no diagenesis, and as a result excavation and restoration techniques well known to qualified restorers are generally used in its preparation. However, most vertebrate fossils have lost their original organic matter, as a consequence of which it becomes necessary to use techniques closer to petrology than to archaeology.

The true work of fossil extraction takes place in the laboratory and not in the field. During the preparation of the fossils – wrongly called restoration – mechanical tools are used such as the compressed air hammer and the sandblast, to name but two. Chemical products are also employed on the basis of the verified experience in fossil preparation over more than 30 years. Accordingly, in the fossil preparation laboratories known to us, the figure of the restorer as known in Spain does not exist, but rather the fossil preparer.

The schools of restoration are providing excellent professional training in restoration, yet none of them imparts the most rudimentary principles of palaeontology, or even of geology, indispensable as these are for understanding how to go about palaeontological preparation and/or restoration. For restorers to be able to devote themselves to fossil preparation they need this basic training. A venture that could be continued is the one fomented by the State Heritage Office of the Government of Aragon with its Workshop-School in Palaeontology Restoration, which offers training and qualification in restoration for fossil preparation.

In short, fossil preparers may vary in their basic training, which may be in geology, biology or restoration, but in all cases there must be knowledge of palaeontology and geology and experience in fossil preparation.

Keywords: Vertebrate palaeontology, restoration, fossil preparation.

La restauración de restos óseos en los yacimientos Pleistocenos de la Trinche- ra del Ferrocarril (Sierra de Atapuerca, Burgos)

The conservation of bony remains in the Pleistocene sites of the railway trench
(Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain)

Lucía López-Polín, L.¹

1: Àrea de Prehistòria, Universitat Rovira i Virgili (Tarragona) / IPHES (Tarragona). Pl. Imperial Tarraco 1,
43005 Tarragona; lucialp@prehistoria.urv.cat

Resumen

Los yacimientos de la Trincheira del Ferrocarril son: Gran Dolina (TD), Sima del Elefante (TE) y Galería, una cavidad formada por la zona así propiamente denominada (TG) y por otras dos, llamadas Trincheira Norte (TN) y Covacha de los Zarpazos (TZ). Actualmente se excava en todos ellos si bien, en Galería, la intervención se reduce a TZ. Todos ellos son yacimientos del Pleistoceno Inferior y Medio (entre 1,2 m.a. y 200.000 años). Aunque se encuentran actualmente expuestos al aire, son antiguas cuevas en caliza colmatadas de sedimento.

Los restos óseos que se recuperan en estos yacimientos se encuentran con frecuencia incluidos en un sedimento compactado y endurecido debido esencialmente a la acción de las infiltraciones de carbonato cálcico (fenómeno habitual en entornos kársticos). Esto implica que, a menudo, resulta extremadamente difícil extraerlos y que, además, pueden presentar en su superficie concreciones importantes. Otra situación, cuantitativamente menos relevante, es la de los fósiles que sencillamente se han debilitado (han perdido la resistencia que presenta un hueso fresco) y que requieren tratamiento desde el momento de su extracción. Así, en algunos casos, se realizan algunas actuaciones de restauración *in situ* o, sencillamente, se extraen los fósiles *en bloque* (incluidos en sedimento) para su posterior tratamiento en el laboratorio.

Las intervenciones de restauración se dirigen, de manera prioritaria, a posibilitar el análisis científico de los restos, siendo la recuperación y preservación de la información el criterio de mayor peso a la hora de plantear los tratamientos.

El tratamiento más extendido es el de limpieza, que es la acción básica necesaria para posibilitar el estudio del material. Esta actuación se completa cuando es necesario con otras, como la consolidación, la reconstrucción o la realización de soportes. La limpieza se realiza en general mecánicamente y con instrumental sencillo, desde palillos de madera, brochas o instrumentos de tipo médico (bisturís, etc.) hasta herramientas más contundentes, como los cinceles o el vibroincisor (herramienta neumática).

La práctica de la restauración en estos yacimientos es tan antigua como la excavación en sí. Desde el principio fueron los propios investigadores –arqueólogos y paleontólogos– los que se hicieron cargo del tratamiento del material. Para ello contaron con el asesoramiento y la colaboración de diversos restauradores profesionales. Con el tiempo, la Restauración fue cobrando importancia dentro del equipo de investigación y, actualmente, es una especialidad plenamente integrada en el trabajo cotidiano del equipo. Esta integración hace que los tratamientos respondan mejor a las necesidades de las disciplinas implicadas en el estudio del material y, a la vez, permite transmitir

los principios y la metodología propios de la Restauración al resto de especialistas implicados en el tratamiento del material.

Palabras clave: Restauración, Restos óseos, Atapuerca.

Abstract

The three sites of the Railway Trench are: Gran Dolina (TD), Sima del Elefante (TE) and the Galería ensemble, which consist of the cavity so-called (TG) and also Trinchera Norte (TN) and Covacha de los Zarpazos (TZ). Nowadays the excavation is carried on in all of them., although in Galería now the excavation area is reduced to TZ. All the sites are Lower and Middle Pleistocene (between 1,2 m.y. and 200 ky). Currently they are exposed to the air but they actually are old caves in limestone filled with sediment.

The recovered bony remains frequently are embedded in sediment which is compact and hard due essentially to the fact that it contains calcic carbonate (whose presence is common in karstic infills). In these conditions, it is many times very difficult to recover the bones, which can also they can present important concretions in their surface. Another situation, less representative in this sites, is that of the bones that are weak and need first aid treatments. Therefore, in the field cases we make some first aid treatments or, simply, we recover the bones by *block lifting* (partially embedded in sediment) for their subsequent treatment in the laboratory.

The priority of the conservation treatments is to make possible the scientific analysis of the remains. The recovery and preservation of the information is the main criteria in the conservation purposes.

Removing the sediment is the more extended treatment, which is in most cases necessary to study the fossils. The preparation of the bones is often completed with other tasks as consolidation, restoration or support making. The preparation is made by mechanical means, with small tools like wood sticks, brushes or medical tools (scalpels, etc.) as well as more heavy tools like chisels or pneumatic engravers.

Conservation in these sites is as old as the excavation itself. From the beginning the researchers themselves took care of the material. Then they were helped by some professional conservators. In the course of time, Conservation has become more important in the research team and nowadays is a speciality completely integrated in the daily work of the team. This integration allows adapting the treatments to the research requirements and also the integration allows transmitting the criteria and methodology of Conservation to the people involved in the study of the material.

Keywords: Conservation treatments, Bony remains, Atapuerca.

La conservación y restauración paleontológica. Intervención interdisciplinar o restauración técnica. ¿Quién debe restaurar el material paleontológico?

Pellejero Usón. I.¹

1: Instituto de Paleontología Miquel Crusafont. (Sabadell, Barcelona). Isabel.pellejero@icp.cat C/Escola Industrial, nº23. 08201 Sabadell

Resumen

A la pregunta ¿quién debe restaurar?, la respuesta es de Perogrullo, el restaurador.

Claro que cuando hablamos de material paleontológico esta misma pregunta está mal formulada. El material paleontológico no se restaura, se prepara. Entonces la pregunta correcta sería ¿quién debe preparar los materiales paleontológicos?, aunque la respuesta sería igualmente de Perogrullo, el preparador.

Resulta paradójico que existiendo en castellano una palabra concreta para definir nuestra profesión (que no debemos olvidar, engloba también a los profesionales de fauna actual), todavía no esté definida una ortodoxia de actuación, ni una tradición de trabajo que haya cimentado una metodología específica y concreta. Este es el fondo de la cuestión que ha generado el debate, entre restauradores y paleontólogos, sobre quien está más capacitado para intervenir el material paleontológico. Desgraciadamente los argumentos para defender una u otra postura suelen estar basados en cuestiones gremiales.

Buscando el perfil idóneo para el profesional de la preparación paso a valorar los aspectos positivos y negativos de las dos disciplinas en cuestión:

Restauradores: Usamos criterios de conservación (básicamente los recomendados por la UNESCO), conocemos los productos apropiados y sus reacciones en el tiempo así como los posibles efectos nocivos que pueden generar, seleccionamos y aplicamos estos productos en su correspondiente proporción. Por otra parte somos incapaces de dejar de lado las valoraciones estéticas por eso en muchos casos se realizan reintegraciones a las que se aplica todo un discurso de criterios procedentes de otras disciplinas de la restauración y que en absoluto son necesarios en paleontología y que incluso a veces frustran el interés real del investigador, desconocen las posibilidades del estudio y las necesidades específicas del paleontólogo. No todos los restauradores están preparados para abordar el mundo de la preparación, si bien es cierto que los especializados en restauración arqueológica son los más capacitados.

Paleontólogos: Usan criterios científicos. Tienen conocimiento del material fósil y de las posibilidades del estudio. Por otra parte son verdaderos artistas de aplicar el producto que “habitualmente se usa” (afortunadamente suele ser PARALOID- B72) y herramientas “al uso” (bisturí cuchilla 24, un clásico). Por otra parte ven en el mundo de la preparación una alternativa de contrato que les permite sobrevivir económicamente durante un tiempo, mientras continúan sus investigaciones, si bien es cierto que en España hay grandes preparadores procedentes de la paleontología, que en su día tomaron la alternativa de la preparación lo cual muchas veces frustró su carrera científica.

Parece claro que el perfecto preparador debería de reunir todas las virtudes de ambos profesionales

Actualmente las pocas escuelas que se dedican a la formación de profesionales, están perdidas en la dialéctica de la defensa de la profesión. El preparador debe ser una herramienta del investigador y en ningún caso está para imponer su propio criterio. El problema es que en muchas ocasiones el personal de docencia desconoce las particularidades de la preparación y aplica los criterios de restauración de forma encorsetada, olvidando que el valor patrimonial de los restos paleontológicos es puramente científico. CUIDADO, porque corremos el peligro de estar gestando un monstruo que necesita imperiosamente defender su profesión ante el ataque continuo del personal científico que se exaspera frente a la lentitud que genera la aplicación encorsetada de los preceptos de restauración y su correspondiente dispensa económica.

FORMACIÓN DEL PREPARADOR

- Conocimiento del material fósil.
 - Conocimiento de la investigación geológica, paleontológica, zoológica y biológica.
 - Anatomía.
 - Conocimiento de las herramientas, desde el pincel de pelo de marta hasta el martillo neumático y la sierra de disco.
 - Conocimiento de productos químicos de consolidación y adhesivos.
 - Preparación ácida.
 - Preparación mecánica
 - Preparación de fauna actual.
 - Conservación preventiva
 - Actuación en yacimientos, extracción de materiales, conservación del yacimiento y sistemas de cubiertas.
- (Seguramente la lista puede ampliarse, pero en mi opinión estos conocimientos son básicos)

Una herramienta vital, con la que actualmente no contamos, por la que deberíamos estar luchado desde hace años, es una carta de recomendaciones de la UNESCO, realizada por especialistas internacionales, que no se refiera exclusivamente a materiales patrimoniales sino a aquellos de carácter científico.

Por mi parte y en lo que se refiere a mi formación concreta me fueron de gran utilidad los dos cursos de anatomía artística que realicé en la facultad de Bellas Artes de Sant Jordi, así como la excelente enseñanza de todo el profesorado de su especialidad de restauración. La enseñanza y práctica en yacimientos del profesorado de la Escuela-Taller del Laberinto de Horta, en su especialidad de “restauración arqueológica”.

En la práctica de mi oficio, 15 años de trabajo codo a codo con los investigadores del Institut de Paleontologia Miquel Crusafont han embrutecido mi finísimo criterio de restauradora lo suficiente como para garantizar un trabajo de preparación adecuado.

Todavía estoy aprendiendo, pero a todos, muchas gracias.

Palabras clave: Preparación, paleontología

