



## UN NUEVO SAURÓPODO REBAQUISÁURIDO DEL CRETÁCICO INFERIOR (ALBIENSE) DE LA FORMACIÓN RAYOSO (NEUQUÉN, ARGENTINA)

J.I. Canudo<sup>1,2</sup>, J.L. Carballido<sup>3</sup>, A. Garrido<sup>4</sup> y L. Salgado<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Aragosaurus—IUCA, Paleontología, Facultad de Ciencias, C/ Pedro Cerbuna 12,  
Universidad de Zaragoza 50009, Zaragoza. jicanudo@unizar.es

<sup>2</sup> Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza. Plaza Basilio Paraíso, 50008 Zaragoza,

<sup>3</sup> Conicet—Museo ‘Egidio Feruglio,’ Fontana 140 9100, Trelew, Chubut, Argentina. jcarballido@mef.org.ar

<sup>4</sup> Museo Provincial de Ciencias Naturales ‘Prof. Dr. Juan Olsacher,’

Dirección Provincial de Minería, Zapala, Neuquén, Argentina. algene@copelnet.com.ar

<sup>5</sup> Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología, Universidad Nacional de Río Negro, Conicet, Av. Gral. J.A. Roca 1242,  
General Roca, Río Negro, Argentina. lsalgado@unrn.edu.ar

### RESUMEN

En este trabajo se describen los únicos restos de dinosaurio saurópodo conocidos para la Formación Rayoso (Albiense, Patagonia, Argentina). Se han recolectado un ejemplar adulto parcialmente articulado y restos de dos juveniles en el mismo yacimiento. El adulto está representado por la mayor parte del cráneo, el cuello articulado y gran parte de la cola también articulada. Los ejemplares juveniles conservan gran parte del esqueleto apendicular y la escápula, de gran importancia sistemática. Los caracteres morfológicos de los dientes, escápula y vértebras caudales sitúan a los ejemplares recolectados entre los rebaquisáuridos, aunque con claras diferencias con los taxones descritos para el Cretácico Inferior de Argentina, por lo que podría tratarse de una nueva especie.

**Palabras clave:** Rebbachisauridae, sistemática, Formación Rayoso, Albiense, Argentina.

### ABSTRACT

In this paper we describe the only specimens of sauropod dinosaur known in the Rayoso Formation (Albian, Patagonia, Argentina). We found a partially articulated adult specimen and remains of two juveniles in the same site. The adult is represented by most of the skull, neck and much of tail articulated. The juvenile specimens retain much of the appendicular skeleton and scapula, high systematic importance. The morphological features of the teeth, caudal vertebrae and scapula place the collected specimens among the rebbachisaurids, though with clear differences with other taxa described for the Lower Cretaceous of Argentina, so it could be a new species.

**Key words:** Rebbachisauridae, systematics, Rayoso Formation, Albian, Argentine.

### INTRODUCCIÓN

Los rebaquisáuridos son un grupo de saurópodos de tamaño mediano con una distribución fundamentalmente gondwánica (Sudamérica y África) que se registra desde la parte superior del Cretácico Inferior hasta la parte baja del

Cretácico Superior, siendo los últimos saurópodos diplodocoideos en extinguirse (Wilson y Allain, 2015). Recientemente también ha sido descrito en el Barremiense de Europa (Salas de los Infantes, España) *Demandasaurus*, un taxón muy cercano a los rebaquisáuridos nigersaurinos descritos en el norte de África (Torcida Fernández-Baldor et al., 2011). Los rebaquisáuridos han tenido una especial importancia en el reconocimiento de eventos de dispersión y vicaría entre Gondwana y Laurasia durante el Cretácico Inferior, momento en el que ocurre la rotura y separación definitiva de África y Sudamérica (Carballido et al., 2010; Torcida Fernández-Baldor et al., 2011; Wilson y Allain, 2015).

En los últimos años se ha incrementado de manera notable el conocimiento de los rebaquisáuridos del final del Cretácico Inferior y la base del Cretácico Superior de Sudamérica, especialmente de la Patagonia argentina, donde se han descrito *Rayosaurus Cathartesaura*, *Limaysaurus*, *Zapalasaurus*, *Comahuesaurus*, *Katepensaurus* (ver referencias en Salgado et al., 2012, 2014; Carballido et al., 2012; Ibiricu et al., 2012). También se ha incrementado el conocimiento de los rebaquisáuridos africanos como *Rebbachisaurus*, *Nigersaurus*, *Histriasaurus*, *Tataouinea* (ver referencias en Wilson y Allain, 2015; Fanti et al., 2013). Desde las primeras propuestas filogenéticas, los rebaquisáuridos se han situado en la base de los diplodocoideos, posición que se sigue en la actualidad. En base a las filogenias calibradas, su origen debió producirse en el Jurásico medio (Wilson y Allain, 2015), existiendo un linaje fantasma de rebaquisáuridos en la mayor parte del Jurásico y la base del Cretácico. Por otra parte, las relaciones filogenéticas entre los taxones conocidos es incierta, sobre todo por la escasez de material craneano.

En el marco del proyecto de colaboración que llevamos adelante el equipo hispano-argentino desde hace más de 15 años sobre los dinosaurios del Cretácico Inferior, hemos recuperado, en las campañas del 2008 al 2010, los restos de varios ejemplares de un saurópodo rebaquisáurido cerca de la localidad de Agrio del Medio (Neuquén, Patagonia, Argentina, Figura 1). El objetivo de esta comunicación es describir brevemente este nuevo dinosaurio y discutir su importancia sistemática y filogenética.

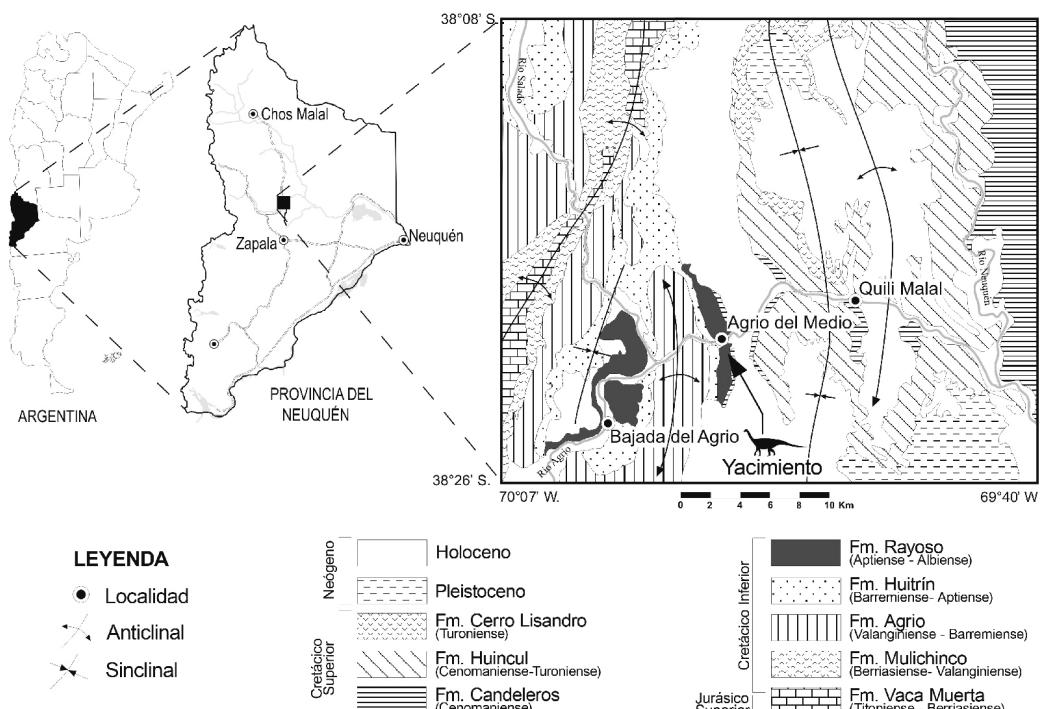


Figura 1. Situación geológica y geográfica del saurópodo de Agrio del Medio.

## SITUACIÓN GEOLÓGICA

Geológicamente, el yacimiento se encuentra en la Formación Rayoso de la Cuenca Neuquina (Figura 1). Esta unidad es una secuencia formada por niveles clásticos (areniscas cuarcíticas y arcillas) y evaporíticos (yesos y finas capas de carbonatos), y de manera esporádica también hay cristales aislados de sal gema. Esta formación se depositó en un medio continental con una cierta influencia marina. Los restos estudiados provienen de la parte media del miembro Pichi Neuquén, unos 44 metros por encima de su base. El nivel fosílico se halla compuesto por areniscas ligeramente laminadas de color pardo rojizas. Presentan una escasa bioturbación similar a *Skolithos* y *Planolites*. El nivel presenta *ripples* de corriente en su techo y grietas de desecación. La geometría de estos cuerpos sedimentarios y sus estructuras sedimentarias apuntan a depósitos no confinados formados por decantación en áreas con alta sedimentación y escasa energía (Salgado *et al.*, 2012). Respecto a la edad no hay consenso, variando según los autores entre el Aptiense y el Albiense, siguiendo a Lanza (2003) lo situamos en el Albiense inferior.

En el yacimiento hay restos de, al menos, tres individuos: un adulto y dos juveniles. Los huesos del adulto están poco dispersos, sin embargo, los de los juveniles presentan mayor dispersión, encontrándose en una zona de unos 8 m<sup>2</sup>. Los huesos carecen de signos de transporte, y las secuencias de vértebras cervicales y caudales se hallan articuladas y arqueadas (Figura 2). La presencia de dos especímenes juveniles se ha inferido a partir de la significativa diferencia de tamaño de los centros vertebrales. La escasa dispersión de los huesos y la presencia de partes articuladas en un sedimento de baja energía no confinado, sugieren que el yacimiento tuvo un modo de concentración autóctono (Salgado *et al.*, 2012).

## HISTORIA DE LOS SAURÓPODOS DE LA FORMACIÓN RAYOSO

Los primeros restos de dinosaurio procedentes de las inmediaciones de la localidad de Agrio del Medio, fueron hallados en 1991 en el marco de una campaña de exploración de José Bonaparte. Estos fósiles fueron publicados por Bonaparte (1996) con el nombre de *Rayososaurus agrioensis*, pero la localización del yacimiento era imprecisa en las publicaciones, por lo había una cierta incertidumbre sobre si realmente provenían de la unidad que daba el nombre al género: la Formación Rayoso. El material recuperado por Bonaparte era escaso, pero muy interesante ya que las escápulas tenían una morfología desconocida hasta ese momento en Sudamérica, pero similares a las de *Rebbachisaurus* del Cretácico Superior bajo de Marruecos. Era la prueba más evidente de la conexión entre Sudamérica y África al final del Cretácico Inferior (Calvo y Salgado, 1995). En un trabajo detallado de revisión de los afloramientos, fotografías, cuadernos de campo y matriz conservada en los fósiles de *Rayososaurus* se demostró que, en realidad, los mismos habían sido colectados en la Formación Candeleros, de edad Cenomaniana (Carballido *et al.*, 2010). En el transcurso de los trabajos de revisión del yacimiento-tipo de *Rayososaurus* es precisamente cuando se encontraron los restos fósiles objeto de esta comunicación. Los mismos son, por lo tanto, los únicos restos de dinosaurios provenientes de la Formación Rayoso (Salgado *et al.*, 2012).

## EL REBAQUISÁURIDO DE AGRIOS DEL MEDIO

El rebaquisáurido de Agrio del Medio presenta una típica escápula en forma de raqueta de tenis que es uno de los caracteres diagnósticos de la familia Rebbachisauridae. En cuanto al cráneo se puede apuntar que tiene una mandíbula con un típico contorno rectangular con numerosas posiciones dentales. Los dientes son finos, de tipo lapicero como en el resto de los diplodocoideos. Las vertebras caudales son platicélicas con excepción de las primeras que presentan una concavidad en su cara anterior.

Presenta huesos comunes con la mayoría de los especímenes de rebaquisáuridos de la cuenca neuquina, por lo que es posible efectuar comparaciones. Entre los taxones más cercanos geográficamente, se puede apuntar que la escápula es bastante similar a la de *Rayososaurus* pero se distingue por el desarrollo y orientación del proceso acromial. Un estudio filogenético preliminar sitúa al saurópodo de Agrio del Medio junto a otros rebaquisáuridos del Cretácico

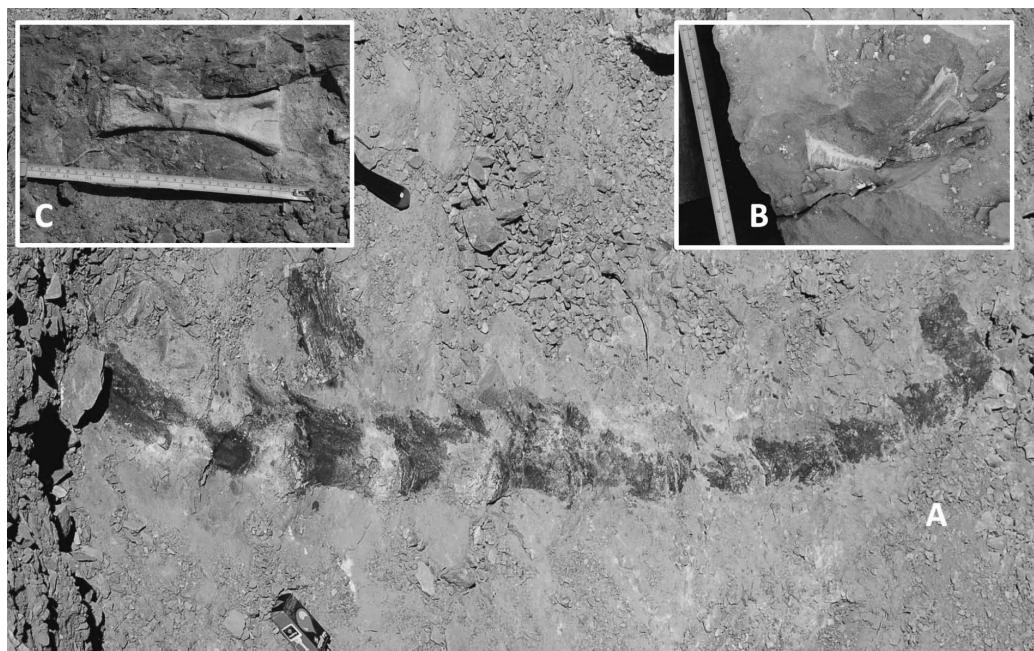


Figura 2. Aspecto de campo de algunos elementos anatómicos del saurópodo de Agrio del Medio. A) Vértebras caudales articuladas del ejemplar adulto. B) Mandíbula del ejemplar adulto. C) Ulna del ejemplar juvenil.

Inferior como *Comahuesaurus*, el cual presenta una diferente posición y desarrollo de la cresta deltopectoral. Además se encuentra bien separado de otros rebaquisáuridos africanos, europeos, y del Cretácico Superior de la Patagonia, como *Limaysaurus*, *Cathertasaura*. Se trata por tanto de un nuevo taxón de Rebbachisauridae y el primero de los taxones sudamericanos que conserva la región rostral del cráneo.

## AGRADECIMIENTOS

Trabajo realizado en el marco del proyecto CGL2014-53548-P subvencionados por el Ministerio de Economía y Competitividad de España, ERDF, la Universidad de Zaragoza y el Gobierno de Aragón (Grupos Consolidados). Agradecemos al Museo Juan Olsacher de Zapala las facilidades que hemos tenido para estudiar los fósiles. El material ha sido preparado en el Museo Egidio Feruglio de Trelew y en el Museo Juan Olsacher.

## REFERENCIAS

- Bonaparte, J.F. 1996. Cretaceous Tetrapods of Argentina. *Münchener Geowissenschaftliche Abhandlungen A*, 30, 73-130.  
 Calvo, J. and Salgado, L. 1995. *Rebbachisaurus tessonei* sp. nov. a new Sauropoda form the Albian-Cenomanian of Argentina; new evidence on the origin of the Diplodocidae. *Ameghiniana*, 11, 13-33.  
 Carballido, J.L., Garrido, A.C., Canudo, J.I. and Salgado, L. 2010. Redescription of *Rayososaurus agrioensis* Bonaparte (Dinosauria, Diplodocoidea), a rebbachisaurid of the early Upper Cretaceous of Neuquén, *Geobios*, 43 (5), 493-502.



- Carballido, J.L., Salgado, L., Pol, D., Canudo, J.I. and Garrido, A. 2012. A new basal rebbachisaurid (Sauropoda, Diplodocoidea) from the Early Cretaceous of the Neuquén Group; evolution and biogeography of the group. *Historical Biology*, 24(6), 631-654.
- Fanti, F., Cau, A., Hassine, M. and Contessi, M. 2013. A new sauropod dinosaur from the Early Cretaceous of Tunisia with extreme avian-like pneumatization. *Nature Communications*, 4, 2080.
- Ibiricu, L.M., Casal, G.A., Lamanna, M.C., Martínez, R.D., Harris, J.D. and Lacovara, K.J. 2012. The southernmost record of Rebbachisauridae (Sauropoda: Diplodocoidea) from the early Late Cretaceous deposits in central Patagonia. *Cretaceous Research*, 34, 210-232.
- Leanza, H.A. 2003. Las sedimentitas huitirinianas y rayosianas (Cretácico inferior) en el ámbito central y meridional de la cuenca Neuquina, Argentina. *Servicio Geológico Minero Argentino, Serie de Contribuciones Técnicas-Geología*, 2, 1-31.
- Salgado, L., de Souza Carvalho, I. and Garrido, A. 2006. *Zapalasaurus bonapartei*, un nuevo dinosaurio saurópodo de La Formación La Amarga (Cretácico Inferior), noroeste de Patagonia, Provincia de Neuquén, Argentina. *Geobios* 39, 695-707.
- Salgado, L., Canudo, J.I., Garrido, A.C. and Carballido, J.L. 2012. Evidence of gregariousness in rebbachisaurids (Dinosauria, Sauropoda, Diplodocoidea) from the Early Cretaceous of Neuquén (Rayoso Formation), Patagonia, Argentina. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 32 (3), 603-613.
- Torcida Fernández-Baldor, F., Canudo, J.I., Huerta, P., Montero, D., Pereda Suberbiola, X. and Salgado, L. 2011. *Demandasaurus darwini*, a new rebbachisaurid sauropod from the Early Cretaceous of the Iberian Peninsula. *Acta Palaeontologica Polonica*, 56 (3), 535-552.
- Wilson, J.A. and Allain, R. 2015. Osteology of *Rebbachisaurus garasbae* Lavocat, 1954, a diplodocoid (Dinosauria, Sauropoda) from the early Late Cretaceous-aged Kem Kem beds of southeastern Morocco. *Journal of Vertebrate Paleontology*, e1000701.