ZUBÍA

REVISTA DE CIENCIAS

42

IER
Instituto de Estudios Riojanos

ZUBÍA
REVISTA DE CIENCIAS.
Nº 42 (2024). Logroño (España).
P. 1-429, ISSN: 0213-4306

Zubía 42 203-208 Logroño 2024

APLICACIÓN DE LAS NUEVAS METODOLOGÍAS DE RECONSTRUCCIÓN POSTURAL EN DINOSAURIOS SAURÓPODOS. LA PROBLEMÁTICA DE *LOSILLASAURUS GIGANTEUS*

PABLO PRÓSPER SALVADOR[1*], FRANCESC GASCÓ-LLUNA[2]

RESUMEN

Los dinosaurios saurópodos acumularon muchas novedades evolutivas durante el tiempo que vivieron. Diversos aspectos de su biología como el aumento de su tasa metabólica, el aumento de tamaño exponencial y un proceso de cervicalización en el cuello les permitieron ocupar ciertos nichos ecológicos. En las últimas décadas se ha discutido la postura que estos gigantes adoptarían proponiéndose diferentes metodologías y puntos de vista, permitiendo observar y poner en valor la gran complejidad evolutiva de este grupo. Últimamente los eusaurópodos no neosaurópodos como el clado Turiasauria han tomado mucha importancia ya que podrían presentar la clave para entender el aumento de tamaño exponencial de Sauropoda. En este trabajo revisamos los resultados de los análisis preliminares realizados anteriormente sobre las proporciones de los miembros de *Turiasaurus* y *Losillasaurus* para calcular el ángulo de acuñamiento sacral, el cual da un valor de 1.06 resultando en un acuñamiento sacral mayor del estimado con anterioridad.

Palabras clave: Sauropoda, Dinosauria, Turiasauria, paleobiología, biomecánica.

1.INTRODUCCIÓN

La región de Los Serranos localizada al norte de la provincia de Valencia representa uno de los mejores lugares de la Península Ibérica para estudiar la biodiversidad de dinosaurios saurópodos y de otras faunas asociadas del tránsito Titoniense-Berriasiense (150-145 M.a BP). En esta localización afloran los materiales de las formaciones Villar del Arzobispo, El Collado y

1. Departament de Botànica i Geologia, Universitat de València, Burjassot, España. *prosalpa@alumni.uv.es

2. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Isabel I, Burgos, España.

Utrillas, que documentan la transición Jurásico-Cretácico (Campos-Soto *et al*., 2019), formaciones donde se tiene constancia de fósiles de turiasaurios como *Losillasaurus giganteus*. Y es que el registro fósil y el paleoambiente en el que vivían los turiasaurios como *Losillasaurus* o *Turiasaurus* son también de gran importancia para comprender las capacidades biomecánicas y la paleobiología de estos eusaurópodos no neosaurópodos.

La postura en dinosaurios saurópodos ha constituido un gran debate desde hace décadas. En los últimos años se han realizado avances en las estimaciones e inferencias de la postura en dinosaurios saurópodos. Diferentes métodos que nos aportan una visión, cada vez más aproximada de la postura que estos gigantes tuvieron en vida y las posibles estrategias de alimentación de estos dinosaurios en los ecosistemas mesozoicos. El conjunto de estas metodologías nos permite inferir una postura aproximada, así como el rango de movimiento que tendrían las articulaciones, cuello y cola de los dinosaurios saurópodos. En este trabajo presentamos una revisión de las medidas estimadas para los miembros apendiculares de *Losillasaurus* así como de su postura y reconstrucción.

2. METODOLOGÍA

2.1. Materiales

Para este estudio hemos consultado las medidas de los restos hallados en el yacimiento la Cañada, situado en Losilla de Aras en la comarca de los Serranos en Valencia, de *Losillasaurus giganteus* (incluyendo los ejemplares tipo), según lo descrito por Casanovas *et al*. (2001), así como algunos materiales recientemente identificados por Royo-Torres *et al*., (2021) procedentes del yacimiento Barranco de San Lorenzo en la localidad turolense de Riodeva. Los restos fueron comparados y superpuestos, y se llevaron a cabo mediciones y estimaciones de las partes faltantes utilizando los datos e información suplementaria de las publicaciones anteriormente nombradas.

En cuanto a la nueva reconstrucción de *Losillasaurus*, hay huesos no preservados en el esqueleto. En este caso, la reconstrucción del esqueleto se completó utilizando como referencia a los parientes más cercanos, como *Turiasaurus riodevensis* (Royo-Torres *et al*., 2006), *Zby atlanticus* (Mateus *et al*., 2014), y algunos de los dinosaurios eusaurópodos no neosaurópodos cercanos más completos como *Jobaria tiguidensis* (Sereno *et al*., 1999).

2.2. Metodologías

Los cálculos y estimaciones sobre la postura de *Losillasaurus* se han realizado en base a los parámetros establecidos por Vidal *et al*. (2020). El objetivo de los autores era mostrar que la proporción de los miembros está directamente correlacionada con el grado de acuñamiento. Así estos parámetros tratan de ser inferidos mediante la medición de la relación longitudinal entre fémur y húmero (proporción Fémur/Húmero), la cual nos da como

Zubía | núm. 42 (2024), pp. 203-208
ISSN 0213-4306

resultado una aproximación del grado de acuñamiento del sacro y, por ende, una aproximación a la posible inclinación dorsal del animal en cuestión.

Para la inferencia de la postura osteológica neutra del animal, los cálculos se realizaron dos veces, una para los ejemplares de La Cañada y otra para el ejemplar de San Lorenzo (el cual parece más grande que los restos de la Cañada), en base a una primera estimación de medidas comparando con los datos estimados para *Turiasaurus*, y otra tras reescalar los restos de ambos ejemplares con las medidas de los elementos osteológicos que se solapan en estos ejemplares. Posteriormente, se procedió a la comparación de estos resultados con los datos estimados para otros eusaurópodos no neosaurópodos como *Turiasaurus riodevensis* y se ha comparado con otros saurópodos (Ver tabla 1 en anexo).

3. RESULTADOS

Los primeros cálculos dan en el caso de los ejemplares de La Cañada un valor de 1.24 y en el ejemplar de San Lorenzo un valor de 1.23 de relación F/H, siguiendo una aproximación a las medidas estimadas para *Turiasaurus* (Royo-Torres *et al*., 2006), obteniendo como resultado aproximado un ángulo de inclinación sacral de unos 18º y 18.5º respectivamente. El cálculo también se ha realizado con *Turiasaurus*, siguiendo las medidas inferidas por Royo-Torres *et al*. (2006) y Gascó-Lluna (2015) de los elementos anatómicos necesarios incompletos, dando un valor de 1'23 para la relación F/H y un ángulo de inclinación sacral aproximado de 18.5º (Véase la figura 1).

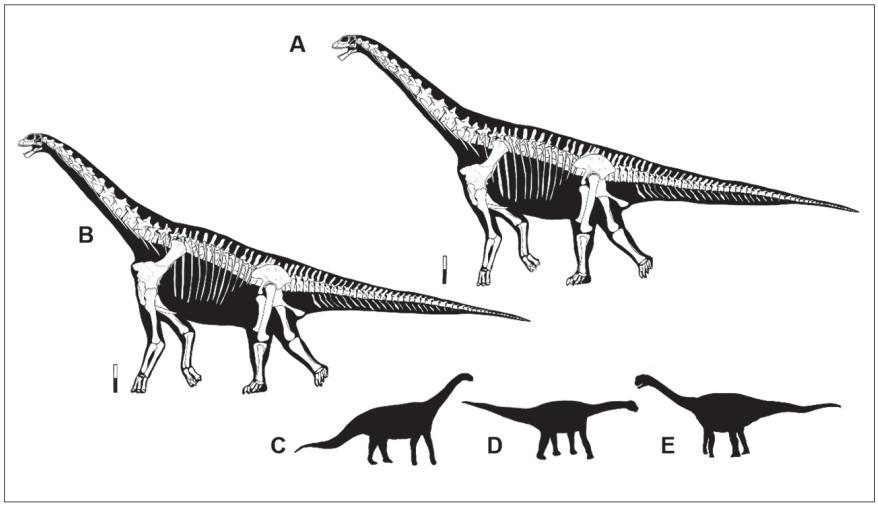

Figura 1**.** Reconstrucciones propuestas de *Losillasaurus giganteus* realizadas por el autor en base a los resultados obtenidos mediante el cálculo de la proporción F/H de 18.5º (A) y superior a 20º (B). Siluetas de anteriores reconstrucciones corpóreas de otros turiasaurios como *Turiasaurus riodevenis* (C), *Moabosaurus utahensis* (D) y *Losillasaurus giganteus* (F) con una postura más baja y ancha de cintura escapular, con caderas anchas. Representaciones del tipo "Wide gauge". Escala en A y B es de 1 m.

Sin embargo, si se realiza un reescalado de los restos solapantes entre los ejemplares de *Losillasaurus,* se estima que las dimensiones del húmero faltante de San Lorenzo oscilarían entre los 1700-1800mm, unas dimensiones similares a las medidas del húmero de *Turiasaurus riodevensis*. Con ello el valor de relación F/H cambia a un valor estimado de 1.06 y una inclinación sacral diferente y posiblemente mayor a la estimada en un inicio.

4. DISCUSIÓN

Habiendo estimado el grado de acuñamiento de *Losillasaurus giganteus* y *Turiasaurus riodevensis* (con los miembros disponibles para realizar el análisis), podemos observar que el ángulo de inclinación sacral y elevación de la espalda estaría comprendido entre los 18º y los 18.5º de manera preliminar siguiendo las medidas proporcionales y estimaciones realizadas para *Turiasaurus* (consultar tabla 1 en el Anexo). Este resultado se asemeja a los ya propuestos por Blázquez Riola, 2021. Sin embargo, en ambos casos los resultados son un tanto problemáticos. En el caso de *Losillasaurus*, al tratarse de varios ejemplares con tamaños diferentes, hay que realizar un reescalado de elementos anatómicos como el húmero y el fémur en base a los elementos soplantes como la ulna y proponer una aproximación de los restos faltantes para cada ejemplar. Este reescalado se debe a que el ejemplar de San Lorenzo es mayor que el ejemplar de la Cañada, el cual fue identificado como un subadulto juvenil por Casanovas *et al*. (2001). Por lo que las dimensiones del ejemplar de San Lorenzo se asemejarían más a un ejemplar adulto. En este caso sería lógico compararlos con *Turiasaurus*. Aun así, no dejan de ser medidas aproximadas debido a que los restos faltantes se han inferido en base al reescalado y podrían no ser las medidas óptimas a tener en cuenta, pues la robustez y tamaño del ejemplar de San Lorenzo también podrían variar debido a la variación intraespecífica.

Además, la cuestión sobre la reconstrucción del fémur de *Turiasaurus* también es un debate aún abierto. En su día los autores se basaron en taxones como *Camarasaurus* para su estimación de tamaño y masa, cuando sería mejor la comparación con taxones ahora considerados más próximos filogenéticamente como *Jobaria* o el mismo *Losillasaurus*, pues las proporciones del fémur podrían ser diferentes a las estimadas. Este reajuste cambia el rango de medidas de este taxón y por ende de los resultados estimados inicialmente para *Turiasaurus* y para *Losillasaurus* (véase tabla 2 del Anexo).

5. CONCLUSIONES

Siguiendo las medidas y teniendo en cuenta los sesgos presentes, hemos reescalado los restos entre los ejemplares de *Losillasaurus giganteus* y reajustado los cálculos para analizar la proporción entre los miembros apendiculares e inferir una postura aproximada. Las estimaciones según las dimensiones en proporción a los datos iniciales darían una proporción

Zubía | *núm. 42 (2024), pp. 203-208*
ISSN 0213-4306

F/H de 1.23 con una inclinación sacral de 18.5º aproximadamente, mientras que las estimaciones por reescalado darían en *Losillasaurus* un húmero de 1800mm aproximadamente y, que junto a un fémur de 1920mm, cambiarían el valor de la proporción F/H del 1.23 estimado inicialmente, a 1.06 con un ángulo sacral mayor que el estimado con anterioridad. Con *Turiasaurus* los resultados tienen la misma problemática, son estimaciones basadas en restos faltantes y por ende, por el momento deben tratarse con cautela y teniendo en cuenta el sesgo que existe. Estos resultados son preliminares y no concluyentes a falta de un estudio pormenorizado que se está realizando en este momento. La estimación de un acuñamiento sacral en estos turiasaurios sigue siendo una cuestión abierta y problemática pues no hay elementos necesarios completos para efectuar un análisis más exhaustivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blázquez Riola, A. (2021). "Reconstrucción paleoartística de la Formación Villar del Arzobispo (Jurásico Superior - Cretácico Inferior) en el área de Alpuente (comarca de Los Serranos, Valencia, España)". (Trabajo de Fin de Máster, Universidad Complutense de Madrid).

Campos-Soto, S., Benito, M. I., Cobos, A., Caus, E., Quijada, I., Suarez-Gonzalez, P., Mas, R., Royo-Torres, R., & Alcalá, L. (2019). "Revisiting the age and palaeoenvironments of the Upper Jurassic–Lower Cretaceous? Dinosaur-bearing sedimentary record of eastern Spain: Implications for Iberian palaeogeography". *Journal of Iberian Geology*, 45.

Casanovas, M. L., Santafé, J. V., & Sanz, J. L. (2001). "*Losillasaurus giganteus*, un nuevo saurópodo del tránsito Jurásico-Cretácico de la cuenca de *Los Serranos* (Valencia, España)". *Paleontologia y Evoluciò*, 32-33, pp. 99-121.

Gascò-Lluna, F. (2015). "Anatomía Funcional de *Turiasaurus riodevensis* (Dinosauria, Sauropoda)". Universidad Autónoma de Madrid.

Mateus, O., D. Mannion, P., & Upchurch, P. (2014). "*Zby atlanticus*, a new turiasaurian sauropod (Dinosauria, Eursauropoda) from the Late Jurassic of Portugal". *Journal of Vertebrate Paleontology*, 34(3), pp. 618-634.

Royo-Torres, R., Cobos, A., & Alcalá, L. (2006). "A Giant European Dinosaur and a New Sauropod Clade. Science", 314, pp. 1925-1927.

Royo-Torres, R., Cobos, A., Mocho, P., & Alcalá, L. (2021). "Origin and evolution of turiasaur dinosaurs set by means of a new 'rosetta' specimen from Spain". *Zoological Journal of the Linnean Society*, 191, pp. 201-227.

Sereno, P., Beck, A.L., Dutheil, D.B., Larsson, H.C.E., Lyon, G.H., Moussa, B., Sadleir, R.W., Sidor, C.A., Varricchio, D.J., Wilson, G.P., Wilson, J.A. (1999). "Cretaceous Sauropods from the Sahara and the Uneven Rate of Skeletal Evolution Among Dinosaurs". Science 286 (5443), pp. 1342-1347.

Vidal, D., Mocho, P., Aberasturi, A., Sanz, J. L., & Ortega, F. (2020). "High browsing skeletal adaptations in *Spinophorosaurus* reveal an evolutionary innovation in sauropod dinosaurs". *Scientific Reports*, 10(6638), 10.

ANEXOS

TABLA 1

Taxón	Longitud Húmero	Longitud Fémur	Relación F/H	Ángulo sacral estimado
Losillasaurus giganteus Lo-1 a Lo 26 (La Cañada)	1430	1780*	1'24	18º
MAP-6013 a MAP 60118 (San Lorenzo)	1560*	1920	1'23	18.5º
Turiasaurus riodevensis CPT-1195 a CPT-1211	1790	2219*	1'23	18.5º
Jobaria tiguidensis MNN TIG4	1040*	1800	1.73	15º
Omeisaurus tianfuensis ZDM T5704	1040	1280	1.23	18.5º
Spinophorosaurus nigeriensis GCP-CV-4229	1014*	1215	1.20	20.1º
Haplocanthosaurus priscus CM572	?	1275	?	20º
Diplodocus carnegii CM94	?	1242	?	16º
Camarasaurus grandis YPM 1980	856	1172	1.37	17.5

*Medidas estimadas.

Tabla 1. Estimación del acuñamiento sacral de *Losillasaurus giganteus* y *Turiasaurus riodevensis* y de otros saurópodos a partir del cálculo de la relación F/H en base a las consideraciones iniciales. Los datos de los otros saurópodos han sido tomados de Vidal *et al*., 2020.

TABLA 2

	Losillasaurus giganteus			
	Estimación Blazquez Riola, 2022	Estimación inicial del trabajo		Estimación en base a reescalado
Húmero	1430	1430	1560*	1800*
Fémur	1920	1780*	1920	1920
F/H	1.34	1.24	1.23	1.06

*Medidas estimadas

Tabla 2. Comparación de los diferentes resultados de la estimación de proporción F/H de *Losillasaurus giganteus*.

Zubía | *núm. 42 (2024), pp. 203-208*
ISSN 0213-4306

ZUBÍA

42

9 770213 430000 00042

IER Instituto de Estudios Riojanos