

# ARTÍCULO

## **LOS SAURÓPODOS ARAGONESES: LOS DINOSAURIOS CON CACHIRULO**

*Dr. José Ignacio Canudo  
Grupo Aragosaurus ([www.aragosaurus.com](http://www.aragosaurus.com)).  
Paleontología. Facultad de Ciencias.  
Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España*



## Los saurópodos aragoneses: los dinosaurios con cachirulo

### RESUMEN:

Descubrir nuevos dinosaurios es una investigación fascinante en la que se mezclan ciencia y aventura. Lugares inhóspitos, inclemencias del clima y la excitación de la búsqueda de lo desconocido son ingredientes que hacen la investigación, en Paleontología en general y en dinosaurios en particular, algo único. Los dinosaurios son una parte de la vida del pasado, no son monstruos, sino seres vivos con sus necesidades y comportamiento como los actuales. Vivieron en un período geológico llamado Mesozoico (250-65 millones de años) para terminar extinguiéndose (excepto las aves) en el famoso límite Cretácico-Terciario coincidiendo con el impacto de un gran meteorito en la península de Yucatán, pero eso es otra historia. Los paleontólogos vamos reconstruyendo retazos de la vida de estos animales extinguidos. Como si de un gran libro se tratara, a partir de sus huesos fosilizados encontrados por todo el mundo, podemos volver a escribir algunos párrafos. Resulta improbable reconstruir todo el texto del libro, pero esperamos hacer lo suficiente para leer y conocer los principales hitos de su historia evolutiva. Precisamente en este artículo vamos a explicar, en algunos renglones, los cuatro saurópodos aragoneses: *Aragosaurus*, *Galvesaurus*, *Turiasaurus* y *Tastavinsaurus*.

### PALABRAS CLAVE:

*Aragosaurus*, *Galvesaurus*, *Turiasaurus*, *Tastavinsaurus*, dinosaurios

### Introducción

Aragón es el territorio español que queda como testimonio de la desaparecida y medieval corona de Aragón. Actualmente es una de las comunidades autónomas que conforman España. Como tierra vieja que es, sus habitantes presentan muchas peculiaridades en el hablar y sus costumbres son diferentes al resto del país. Uno de esos elementos es el cachirulo, un pañuelo que los hombres se atan (mejor dicho se ataban) a la cabeza de una manera peculiar. Hay cachirulos de trabajo y de fiesta, y son los más populares los de cuadros negros y rojos. Ahora, el cachirulo sólo se utiliza en las fiestas populares, donde los aragoneses nos solemos vestir como hacían nuestros antepasados hace décadas. Relacionar este pañuelo con los aragoneses es habitual y es lógico que el cachirulo fuera el primer elemento distintivo de los dinosaurios aragoneses. Esto sucedió en una viñeta de un periódico ya desaparecido publicada a mediados de los 1990, donde se podía ver a un paisano mirando un gran dinosaurio desnudo (como no podría ser de otra forma) con un cachirulo en la cabeza. El paisano exclamaba: "sin duda un *Aragosaurus*" al ver la imagen.

*Aragosaurus*, como el resto de saurópodos que vamos a ver en esta publicación, forman parte de los abundantes descubrimientos de dinosaurios realizados en España en los últimos años. A pesar de que las condiciones de afloramiento del Mesozoico español son las mejores de toda Europa, los dinosaurios ibéricos son (o quizás mejor eran) los más desconocidos del viejo continente, el panorama ha cambiado en estos últimos 15 años debido a la formación de varios grupos dinámicos de investigación, entre los cuales se encuentra el nuestro, de la Universidad de Zaragoza (Grupo *Aragosaurus*), que tiene su principal campo de investigación precisamente en Aragón.

Descubrir nuevos dinosaurios es una investigación fascinante en la que se mezclan ciencia y aventura. Lugares inhóspitos, inclemencias del clima y la excitación de la búsqueda de lo desconocido son ingredientes que hacen la investigación, en Paleontología en general y en dinosaurios en particular, algo único. Los dinosaurios son una parte de la vida del pasado, no son monstruos, sino seres vivos con sus necesidades y comportamiento como los actuales. Vivieron en un período geológico llamado Mesozoico (250-65 millones de años) para terminar extinguiéndose (excepto las aves) en el famoso límite Cretácico-Terciario coincidiendo con el impacto de un gran meteorito en la península de Yucatán, pero eso es otra historia. Los paleontólogos vamos reconstruyendo retazos de la vida de estos animales extinguidos. Como

3-xx

si de un gran libro se tratara, a partir de sus huesos fosilizados encontrados por todo el mundo, podemos volver a escribir algunos párrafos. Resulta improbable reconstruir todo el texto del libro, pero esperamos hacer lo suficiente para leer y conocer los principales hitos de su historia evolutiva. Precisamente en este artículo vamos a explicar, en algunos renglones, los cuatro saurópodos aragoneses: *Aragosaurus*, *Galvesaurus*, *Turiasaurus* y *Tastavinsaurus*.

## Algo de los saurópodos

Los saurópodos son uno de los grupos fácilmente identificables como dinosaurios. Los "cuellilargos" de algunas conocidas películas infantiles de animación han pasado a ser uno de los iconos más reconocibles entre los dinosaurios. Esto no es extraño, al tratarse de animales fascinantes y casi se podría decir que en algunos casos imposibles. Tienen el honor de ser los animales terrestres más grandes que han poblado la Tierra. Realmente desconocemos con exactitud cuál sería el tamaño que llegaron a alcanzar, pero se puede afirmar que algunas especies tuvieron más de 35 metros de longitud y un peso superior a 20 toneladas. Estos números son aproximados, ya que al no haberse excavado completo uno de estos grandes dinosaurios, lo que nos encontramos en el registro fósil son sus enormes huesos aislados. A partir de ellos, y por comparación con ejemplares más pequeños (que si los conocemos completos) se extrapola esos enormes tamaños.

El carácter más evidente de los saurópodos, y que permite diferenciarlos de otros dinosaurios, son sus largos cuellos y colas. Sus colas llegaban a estar compuestas por más de 70 vértebras. Su largo cuello le daba ventajas a la hora de alimentarse, aunque su posición anatómica ha cambiado en los últimos años. En las antiguas reconstrucciones se pueden ver unos cuellos casi verticales casi "girafoides", sin embargo los modernos estudios biomecánicos indican que este cuello se mantendría bastante horizontal y la capacidad de inclinarlo hacía arriba sería bastante limitada.

Uno de los aspectos que suele resultar curioso a los profanos es el nombre de los dinosaurios propuestos por los paleontólogos. La propuesta de nuevos nombres de dinosaurios, como las del resto de los animales, está regulada por el Código de Nomenclatura Zoológica. Según este código, para que el nombre de una nueva especie sea válido tiene que cumplir con varias reglas: debe publicarse en una revista científica, el nombre propuesto debe estar compuesto por dos palabras (*Homo sapiens* en el caso del hombre), y por supuesto, demostrar que se trata de una nueva especie. Una vez hecho esto, es uno de los privilegios de los paleontólogos el poder nombrar a los organismos extinguidos.

## El primero de todos: *Aragosaurus ischiaticus*

*Aragosaurus* es el primer dinosaurio descrito en España en 1985. Pero su estudio arranca 20 años antes. A finales de la década de los 1950 vivía un joven llamado José María Herrero en un pequeño pueblo de la Serranía de Teruel llamado Galve. El lector tiene que ubicarse en el contexto de la España rural, sin recuperarse de la Guerra Civil. Galve es una localidad con un centenar de vecinos y prácticamente aislada del mundo exterior. Sus habitantes tenían bastante con sobrevivir, por lo que su interés por su entorno y su patrimonio era escaso. Sin embargo, José María, desde joven, tuvo una gran curiosidad por los fósiles de dinosaurios que se encontraban en su localidad. A lo largo de más 40 años recuperó una colección que hoy se puede visitar en el Museo de Galve. Pero ahora vamos a contar solo la historia de *Aragosaurus*. Los primeros restos de este dinosaurio aparecieron cuando se construyó la carretera que comunicaba Galve con el exterior. Al parecer, se usaron estos fragmentos de huesos fósiles para mejorar el firme de la carretera. Al enterarse José María de esta circunstancia excavó en un talud cerca de la carretera, lo que le permitió recuperar vértebras, huesos largos, etc. de este saurópodo. Estos fósiles fueron descritos posteriormente por el padre de la investigación en dinosaurios españoles, el profesor José Luis Sanz y sus colaboradores con el nombre de *Aragosaurus* (el saurio de Aragón) *ischiaticus* (por su isquion singular). Se trataba del primer dinosaurio descrito en España.

Los huesos de *Aragosaurus* quedaron enterrados en un antiguo lecho fluvial de la Formación Castellar. Su edad es Hauteriviense (unos 132 millones de años). El ejemplar conserva los huesos completos, por lo que debió quedar enterrado nada más morir, de manera que los carroñeros no pudieron consumirlo. En la figura se pueden observar los huesos recuperados de *Aragosaurus*. Están representadas casi todas las partes del esqueleto, por lo que suponemos que el ejemplar debía estar completo. Las últimas investigaciones realizadas han permitido conocer su posición filogenética. Se trata de un neosaurópodo titanosauriforme, un grupo de saurópodos situados en la línea de evolución de los conocidos titanosaurios del Cretácico Superior, pero más primitivos. Esto lo sabemos porque su fémur presenta un singular abombamiento en su parte proximal, que sólo presentan los Titanosauriformes. A pesar de hacer más 20 años que se describió este género no se ha vuelto a encontrar otro ejemplar de *Aragosaurus*. Esto se explica por la rareza de los fósiles de dinosaurios, que en muchos casos son únicos.

### **El más difícil: *Galvesaurus herreroi***

Sin duda, se trata del saurópodo aragonés (y español) más complicado, tanto por los problemas en la excavación y preparación, como en su estudio. Este dinosaurio se lo dedicamos a Galve y a José María Herrero (Barco et al., 2005), del cual hemos hablado anteriormente. Fue José María quién descubrió el yacimiento y con ayuda de sus hijos lo excavó durante varios años recuperando los húmeros, vértebras y parte de la cintura escapular y pélvica. Posteriormente ha sido objeto de varias excavaciones por parte de nuestro equipo, lo que ha permitido recuperar piezas bastante completas como el sacro. Las dificultades en la excavación son enormes, como bien conoce José Luis Barco que está finalizando su tesis sobre estos fósiles. La razón es sencilla: el estrato fosilífero se inclina hacia el interior de la montaña. La consecuencia es rápida, para poder descubrir una pequeña parte del yacimiento es necesario el uso de retroexcavadoras, hasta que no se puede profundizar más. De hecho la excavación de *Galvesaurus* finalizó por la imposibilidad física de penetrar más en el terreno.

*Galvesaurus* proviene de rocas depositadas al final del Jurásico (Titónico, hace 148 millones de años) en una playa de la costa que era el interior de la actual Península Ibérica. Su carcasa, antes de quedar definitivamente enterrada, fue desmembrada por cocodrilos y dinosaurios carnívoros, ya que se encontraron dientes de estos predadores junto a los huesos del saurópodo. Por esta razón, sus huesos están desarticulados y fragmentados, lo que dificulta su estudio.

Pero las verdaderas dificultades han surgido al estudiar en profundidad sus huesos, los cuales presentan una serie de caracteres únicos en el registro fósil, que por una parte coinciden con saurópodos primitivos y por otra con derivados, lo que Paleontología llamamos un mosaico de caracteres. Para intentar situarlo en su correcta posición en el árbol de la evolución de los saurópodos se utiliza una herramienta llamada cladística. Con la ayuda de un ordenador se analizan todas las combinaciones posibles y finalmente se obtiene una propuesta de consenso. Con ella, conocemos que *Galvesaurus* era un neosaurópodo y un macronario, pero por el momento poco más se puede apuntar. Sin duda, se debería incluir en una nueva familia, pero mientras no tengamos un registro más completo, difícilmente se puede precisar. Lo que dije al comienzo, el más difícil.

### **El más grande: *Turiasaurus riodevensis***

En la misma formación geológica que se describió al *Galvesaurus*, pero en otra localidad de Teruel (Riodeva), se ha encontrado recientemente un gigantesco saurópodo. Los paleontólogos de FCPT-Dinópolis le han puesto el nombre de *Turiasaurus riodevensis* a este ejemplar (Royo-Torres et al., 2005). El nombre significa el "saurio del Turia" (Turia es un río cercano) y riodevensis es una dedicación a la localidad donde se encontró. Lo más destacable es su enorme tamaño, que lo hace el mayor dinosaurio

encontrado en Europa y uno de los mayores del mundo. Sirva sólo de ejemplo que su húmero mide 1,80. Se conocen dientes, vértebras, partes de los miembros y de la cadera etc., pero lo más completo es su miembro delantero excavado parcialmente articulado.

Los investigadores descubrieron el yacimiento durante una prospección paleontológica a comienzos de la década de 2000. Lo primero que observaron fue gran cantidad de grandes esquirlas de hueso en un campo. Esa es la pista más segura de un yacimiento de dinosaurios. Los huesos fósiles son extremadamente frágiles y en el momento que afloran a la superficie se disgregan y se dispersan. Con un poco de suerte se pueden llegar a reconstruir algunos huesos a partir de los fragmentos, como sucedió con *Turiasaurus*, pero lo más importante apareció al excavar el sedimento.

Nuestros colegas se quedaron sorprendidos cuando al retirar el sedimento fueron apareciendo una acumulación de huesos fósiles, algunos articulados, diferentes a cualquier otra especie conocida. Un estudio rápido permitió demostrar que pertenecían a un nuevo saurópodo que podría llegar a tener 30 metros de longitud. Pero lo más interesante de su estudio es la propuesta que se trataba de una forma endémica. Para entender este concepto hay que abstraerse al mundo del Jurásico Superior. Lo que hoy conocemos como Europa era en ese momento un grupo de islas, más o menos grandes en las cuales los dinosaurios vivían y evolucionaban. Si durante miles o millones de años alguna de estas islas quedaba separada, los dinosaurios evolucionaban aisladamente de otras islas. Este proceso evolutivo lo interpretó correctamente Darwin en sus trabajos sobre los pinzones de las Galápagos. Cada isla tenía una especie diferente de pinzón que había evolucionado a partir de un ancestro común a todas ellas. Salvando las distancias y el tamaño, eso es lo pudo pasar con *Turiasaurus*, que fuera un endemismo ibérico. El aislamiento de otras poblaciones de saurópodos en unas buenas condiciones de alimentación le permitió alcanzar esos tamaños desmesurados.

### ***El último en llegar: *Tastavinsaurus sanzi****

La historia de *Tastavinsaurus* comenzó cuando dos aficionados a la Paleontología, los hermanos Ortiz, encontraron grandes fragmentos de hueso cerca de la localidad de Peñarroya de Tastavins (Teruel). Las expectativas iniciales eran inmejorables por lo que organizamos la campaña de excavación en Diciembre de 1995. Al yacimiento lo nombramos como Arsis, en dedicación a una cercana masía (casa de campo). A Arsis solo se podía acceder caminando, por lo que fue necesario construir un camino para llegar con el equipo de excavación, incluyendo una retroexcavadora. Con su ayuda pudimos retirar muchas toneladas de roca situadas encima del nivel fosilífero. Los primeros días de excavación confirmaron las expectativas, en Arsis se había conservado una carcasa fósil casi completa de un saurópodo. La situación se complicó cuando comenzó a nevar con intensidad. Fueron momentos inolvidables; conforme iban apareciendo las vértebras en conexión del dinosaurio, el frío y la nieve nos golpeaba con más fuerza. El esfuerzo personal que se necesita en una excavación de dinosaurios es grande, en este caso fue la nieve, pero en otras es el calor o la lejanía de lugares civilizados. La determinación valió la pena, después de más de un mes de excavación y la participación de más de 30 aficionados y profesionales habíamos recuperado el mejor ejemplar de dinosaurio saurópodo de España y uno de los más completos de Europa del Cretácico Inferior. La repercusión en la prensa fue enorme, pero nuestro trabajo sólo acababa de comenzar.

Los fósiles del dinosaurio de Peñarroya estaban conservados en rocas de hace 125 millones de años (Aptiense inferior). Los huesos habían sufrido multitud de procesos sedimentarios desde su enterramiento hasta la actualidad, procesos que habían deteriorado a los fósiles. Por esta razón, los huesos fósiles necesitaron de restauración para poder ser conservados e investigados. Teniendo en cuenta el gran tamaño de los huesos (no cabían en la Universidad), se habilitó un espacio en la misma localidad de Peñarroya. Durante miles de horas, paleontólogos y estudiantes limpiaron y consolidaron los fósiles. De manera paralela comenzó su investigación, que formó parte fundamental de la tesis doctoral de Rafael Royo. Para el dinosaurio de Peñarroya hemos propuesto el nombre de *Tastavinsaurus sanzi*, publicado recientemente en la revista científica norteamericana (Canudo et al., 2008). *Tastavinsaurus* significa el

saurio catador de vinos. Seguro que este dinosaurio nunca llevo a conocer el vino, en realidad el nombre se ha dedicado al río Tastavins. La segunda parte del nombre (sanzi) está dedicada al profesor Sanz, uno de los impulsores de la investigación de dinosaurios en nuestro país.

*Tastavinsaurus* se encuentra incluido en los saurópodos modernos (Neosauropoda), y dentro de ellos en el clado Titanosauriformes, comentado anteriormente. El estudio filogenético indica que tendría gran parecido con algunos saurópodos norteamericanos del Cretácico Inferior como *Venenosaurus*. Esta es una prueba de que en esta edad existía una conexión terrestre entre Europa y Norteamérica y no como ahora que estamos totalmente separados.

*Tastavinsaurus* tenía más sorpresas, algunas de las vértebras de la cola presentaban una deformación singular que solo pudo haberse producido en vida del organismo. Era como si se hubieran aplastado por delante y por detrás, lo cual resultaba difícil de explicar porque por delante y detrás, en vida del organismo, había otra vértebra caudal y otra. Los saurópodos son dinosaurios cuadrúpedos, pero la única manera de explicar esta extraña patología es que *Tastavinsaurus* pudiera ponerse a dos patas y apoyarse con la cola, a modo de trípode. El enorme peso de este dinosaurio aplastaría las vértebras de la cola, por lo que no sería un comportamiento habitual, sino en situaciones excepcionales. Se puede hacer la hipótesis de que fue una actitud defensiva e incluso sexual, por el momento no lo sabemos. Precisamente aprovechando nuestra investigación se reconstruyó a tamaño natural el esqueleto de *Tastavinsaurus* (18 metros de longitud) en posición de trípode. Esta reconstrucción puede contemplarse en Inhospitak (Peñarroya de Tastavins, Teruel), una exposición permanente sobre este dinosaurio, donde además están los huesos extraídos en la excavación.

## Bibliografía

Barco, J. L., Canudo, J. I., Cuenca-Bescós, G. y Ruiz-Omeñaca, J. I. 2005. "Un nuevo dinosaurio saurópodo *Galvesaurus herreroi* gen. nov., sp. nov., del tránsito Jurásico-Cretácico en Galve (Teruel, NE de España). *Naturaleza Aragonesa*, 15, 4-17.

Canudo, J. I., Royo-Torres, R. y Cuenca-Bescós, G. 2008. "A new sauropod: *Tastavinsaurus sanzi* gen. et sp. nov. from the Early Cretaceous (Aptian) of Spain". *Journal of Vertebrate Paleontology*, 28, 3, 712-731.

Royo-Torres, R., Cobos, A. y Alcalá, L. 2006. "A giant european dinosaur and a new sauropod clade". *Science*, 314, 1925-1927.

Sanz, J. L., Buscalioni, A. D., Casanovas, M. L. y Santafé, J. V. 1987. "Dinosaurios del Cretácico Inferior de Galve (Teruel, España)". *Estudios geológicos*, vol. extr. Galve - Tremp, 45-64.

Wilson, J. A. y Sereno, P. C. 1998. "Early evolution and higher-level phylogeny of sauropod dinosaurs". *Society of Vertebrate Paleontology Memoir* 5: i-vi, 1-68; supplement to *Journal of Vertebrate Paleontology*, 18, Supl. 2, 1-68.

