

UN NUEVO HADROSÁURIDO (DINOSAURIA, ORNITHOPODA) DE LA FORMACIÓN ALLEN, PROVINCIA DE LA PAMPA, ARGENTINA



RODOLFO A. CORIA^{1,2,4}, BERNARDO GONZÁLEZ RIGA^{1,3} Y SILVIO CASADÍO^{1,4}

¹CONICET

²Subsecretaría de Cultura de Neuquén – Museo Carmen Funes, Av. Córdoba 55, Q8318EBA Plaza Huinul, Neuquén, Argentina. rodolfo.coria@conicet.gov.ar

³IANIGLA, CCT-CONICET-Mendoza, Avda. Ruiz Leal s/n, Parque Gral. San Martín, 5500 Mendoza, Argentina - ICB, Universidad Nacional de Cuyo. bgonruga@mendoza-conicet.gov.ar

⁴Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología, Universidad Nacional de Río Negro, Isidro Lobo 515, R8332AKN Gral. Roca, Río Negro, Argentina. scasadio@conicet.gov.ar

Resumen. Nuevos estudios de un ejemplar de Hadrosauridae proveniente de la Formación Allen, Campaniano tardío/Maastrichtiano temprano de la provincia de La Pampa (Argentina) permiten el reconocimiento de un nuevo taxón, *Lapampasaurus cholinoi* gen. et sp. nov., diagnosticado por la asociación de los siguientes caracteres: vértebras cervicales anteriores con forámenes laterales ubicados sobre la cara dorsal de las diapófisis, escápula con cresta deltoidea de borde lateral afilado y superficie dorsal convexa, falange ungual del pie más larga que ancha con surcos y forámenes superficiales y somera elevación longitudinal ventral. La identificación de *Lapampasaurus* como Hadrosauridae se confirma por la presencia de varias sinapomorfias tales como arcos neurales cervicales con pedúnculos zigapofisiales elevados sobre el nivel del canal neural y postzigapófisis largas y dorsalmente arqueadas, coracoides relativamente pequeño en relación a la escápula, con el margen anterior claramente cóncavo y un tubérculo bicipital bien desarrollado, y falange ungual en forma de casco. La presencia de *Lapampasaurus* en el Cretácico Tardío de Patagonia sugiere la existencia de una fauna de hadrosáuridos más diversa que la registrada previamente.

Palabras clave. *Lapampasaurus*. Hadrosauridae. Formación Allen. Cretácico. La Pampa. Argentina.

Abstract. A NEW HADROSAURID (DINOSAURIA, ORNITHOPODA) FROM ALLEN FORMATION, LA PAMPA PROVINCE, ARGENTINA. New studies of a Hadrosauridae specimen collected in the Allen Formation, Late Campanian/Early Maastrichtian from La Pampa Province, Argentina, allow recognizing a new taxon, *Lapampasaurus cholinoi* gen. et sp. nov., which is diagnosed by the following combination of characters: anterior cervical vertebrae with lateral foramina on the dorsal side of the diapophyses, scapula with laterally sharp deltoid crest and convex dorsal surface, pedal ungual phalanx longer than wide with superficial grooves and foramina, and shallow, longitudinal ventral ridge. The identification of *Lapampasaurus* as a member of Hadrosauridae is confirmed by the recognition of several synapomorphies, such as cervical neural arches with zygapophysial peduncles that elevate above the neural canal, long and dorsally arched postzygapophyses, coracoid relatively small when compared with the scapula, with concave anterior margin and well developed bicipital knob, and hoof-shaped pedal ungual phalanx. The record of *Lapampasaurus* in the Late Cretaceous of Patagonia suggests the presence of a more diverse hadrosaurid fauna than previously recorded.

Key words. *Lapampasaurus*. Hadrosauridae. Allen Formation. Cretaceous. La Pampa. Argentina.

EL registro de dinosaurios Hadrosauridae en América del Sur, aunque limitado a unos pocos especímenes, es relevante desde el punto de vista paleobiogeográfico y evolutivo, en especial porque se explica mediante una hipótesis que sostiene su llegada desde América del Norte como faunas emigrantes a fines del Cretácico (Casamiquela, 1964; Bonaparte *et al.*, 1984; Coria, 2010; Prieto-Márquez y Salinas, 2010). Los hadrosáuridos, cuyo registro en Patagonia es atribuido a fenómenos de geodispersión desde América del Norte a finales del Cretácico (Coria, 2010, 2012; Prieto-Márquez, 2010a), formaron parte de un complejo sistema biótico. Por ello, su encuentro con las comunidades de tetrápodos endémicas constituye uno de los capítulos más interesantes de la historia evolutiva de nuestro continente.

Hasta el momento, la diversidad de hadrosáuridos en Argentina estaba representada por *Secernosaurus koeneri* Brett-Surman, 1979, propuesto recientemente como sinónimo más antiguo de *Kritosaurus australis*, que originalmente había sido presentado por Bonaparte *et al.* (1984) para reconocer los especímenes colectados de la Formación Los Alamitos (Campaniano/Maastrichtiano de la provincia de Río Negro) (Prieto-Márquez y Salinas, 2010); y *Willinakaqe salitralensis* Juárez Valieri, Haro, Fiorelli, Calvo, 2010, que incluiría a todos los materiales de Hadrosauridae provenientes de la Formación Allen (Juárez Valieri *et al.*, 2010). Para los alcances de esta contribución, se seguirá la propuesta taxonómica de Prieto-Márquez y Salinas (2010) respecto a la sinonimización entre *Secernosaurus koeneri* y *Kritosaurus australis*. Una

discusión detallada a este respecto será provista más adelante debido a que existe suficiente evidencia para la diferenciación taxonómica del ejemplar holotipo de *Secernosaurus* (FMNH P13423) de los hadrosáuridos de Los Alamitos (Coria, 2009, 2011). A su vez, como se verá a continuación, los materiales catalogados como MPH-N-Pv-01 provenientes de afloramientos de la Formación Allen del sur de la Provincia de La Pampa exhiben un conjunto de caracteres que permiten su diferenciación de *Willinakaqe salitralensis* y de otros materiales de esa unidad geológica.

El reconocimiento de un nuevo taxón, *Lapampasaurus cholinoi* gen. et sp. nov. posee relevancia sistemática y paleobiogeográfica ya que enriquece la diversidad de formas de hadrosáuridos patagónicos conocida hasta la fecha (Casamiquela, 1964; Bonaparte et al., 1984; Powell, 1987; Prieto-Márquez y Salinas, 2010; Juárez Valieri et al., 2010) y aporta información para el estudio de los fenómenos de dispersión que miembros de este clado protagonizaron desde América del Norte hacia Asia, Europa y América del Sur a fines del Cretácico (Coria, 2010, 2012; Prieto-Márquez, 2010a). Los restos que comprenden el ejemplar tipo de *Lapampasaurus cholinoi*

gen. et sp. nov. fueron descritos preliminarmente por González Riga y Casadío (2000) y provienen de la localidad de Islas Malvinas, departamento de Puelén, suroeste de la provincia de La Pampa. Comprenden vértebras y huesos apendiculares, asociados y desarticulados, colectados de la sección inferior de la Formación Allen (Campaniano tardío/Maastrichtiano temprano) (Fig. 1), y se encuentran depositados en la colección de Paleontología de Vertebrados del Museo Provincial de Historia Natural de La Pampa, bajo la sigla MPH-N-Pv-01. Todos los materiales colectados corresponden a un único individuo ya que no existen elementos repetidos y los tamaños relativos de cada pieza son coherentes en comparación con otros ejemplares de hadrosáuridos. Por otra parte, en base a los tamaños absolutos de cada pieza (ver Tablas 1-4) y a que la mayoría del material vertebral del ejemplar corresponde a arcos neurales y cuerpos vertebrales aislados (con la única excepción de los especímenes MPH-N-Pv- 01.01 y 02 que consisten en un arco neural fusionado al cuerpo vertebral de una vértebra sacra distal y una caudal medio-distal respectivamente), posiblemente se trate de un individuo sub-adulto de unos 5 a 6 metros de largo.

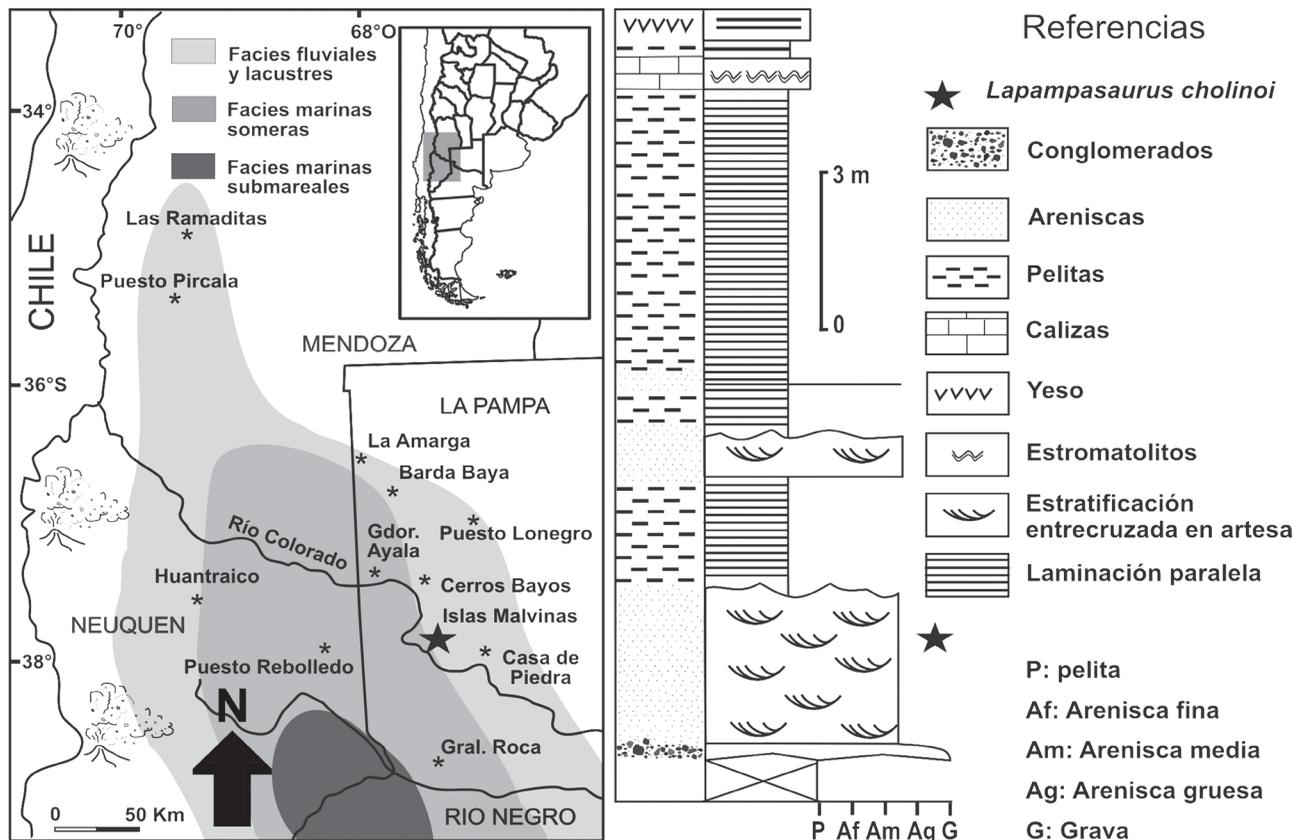


Figura 1. Mapa de ubicación de la localidad de Islas Malvinas y procedencia del holotipo MPH-N-Pv-01 de *Lapampasaurus cholinoi* / Location map of the locality of Islas Malvinas and the procedence of the holotype MPH-N-Pv-01 of *Lapampasaurus cholinoi*.

Abreviaturas. **FMNH**, Field Museum of Natural History, Chicago, Illinois, Estados Unidos; **LACM**, Los Angeles County Natural History Museum, Los Angeles, California, Estados Unidos; **MACN**, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Buenos Aires, Argentina; **MCF-PVPH**, Museo Carmen Funes, Paleontología de Vertebrados, Plaza Huinca, Neuquén, Argentina; **MPCA**, Museo Provincial “Carlos Ameghino”, Cipolletti, Río Negro, Argentina; **MPHN-Pv**, Museo Provincial de Historia Natural, Paleontología de Vertebrados, La Pampa, Argentina; **MUCPv**, Museo de la Universidad Nacional del Comahue, Paleontología de Vertebrados, Neuquén, Argentina; **UALVP**, University of Alberta, Vertebrate Paleontology.

MARCO GEOLÓGICO

El Cretácico Superior en la Cuenca Neuquina está representado por una potente sucesión sedimentaria que incluye facies continentales y marinas (Legarreta y Gulisano, 1989). Entre el Campaniano tardío y el Maastrichtiano temprano, la Cuenca Neuquina experimentó importantes eventos tectónicos vinculados al proceso de subducción en el margen occidental de América del Sur. Estos eventos llevaron a la generación de una barrera orográfica que, a partir de ese momento, impidió las conexiones con el Océano Pacífico e invirtió la dirección de los sistemas depositacionales que, hasta ese momento, provenían principalmente del este (Legarreta *et al.*, 1989). En este nuevo marco paleogeográfico se inició la depositación de las sedimentitas del Grupo Malargüe (Campaniano tardío/Daniano) en discordancia sobre el Grupo Neuquén de edad albiana-campaniana (Parras *et al.*, 1998; Dingus *et al.*, 2000; Aguirre-Urreta *et al.*, 2008).

El Grupo Malargüe, en el área que incluye la localidad fosilífera estudiada en este trabajo, está integrado de base a techo por las formaciones Allen, Jagüel, Roca y Carrizo e incluye al límite Cretácico/Paleógeno. Este límite, en el norte de la Patagonia, estuvo caracterizado por importantes cambios climáticos y paleoambientales (Casadío *et al.*, 2005). El Grupo Malargüe, con amplia distribución en la cuenca Neuquina, aflora en numerosas localidades de la provincia de Mendoza, al pie de los Andes, donde registra los mayores espesores, y al norte de la meseta de Somún Curá en las provincias de Río Negro, Neuquén y La Pampa.

En la sección inferior de la Formación Allen (Campaniano superior/Maastrichtiano inferior) se registró el primer evento marino procedente del Atlántico para la Cuenca Neuquina (Wichmann, 1927; Casamiquela, 1978; Parras *et al.*, 1998). El mismo, está representado en algunas localidades ubicadas al sur

del paralelo de 37° S por facies marino - marginales. Sin embargo, en el tramo inferior se registran facies fluviales, lacustres y marinas marginales que contienen restos de vertebrados continentales, moluscos de agua dulce (*e.g.* *Diplodon* sp., *Biomphalaria* sp. y *Paleoanculosa* sp.), cáscaras de huevos de dinosaurios y coprolitos (Rougier *et al.*, 2009). La asociación faunística contenida en los términos inferiores de la Fm. Allen es similar a las descritas para la Fm. Los Alamitos (Broin, 1987; Broin y de la Fuente, 1993) y Fm. La Colonia (Gasparini y de la Fuente, 2000) expuestas al sur de la meseta de Somún Curá.

En el tramo superior de la Formación Allen se registran facies con mayor influencia marina, lo cual está evidenciado en la región de Auca Mahuida (Provincia de Neuquén) por pelitas depositadas bajo condiciones submareales. A este primer evento transgresivo le sucedió un importante descenso relativo del nivel del mar que ubicó la línea de costa al sur de los 37° S. Esto estaría apoyado por los depósitos de yeso presentes en el noroeste de Río Negro.

Los restos fósiles aquí estudiados provienen de los niveles basales de la Formación Allen expuestos en la cantera de bentonita Islas Malvinas, provincia de La Pampa (38°2'S–67°49'O) (Fig. 1). Los fósiles provienen de una capa de areniscas medias a gruesas que presentan estratificación entrecruzada planar y preserva ondas de crestas rectas y paralelas en el techo. Las ondas tienen una distancia interseno variable entre 50 y 80 cm y una altura entre 5 y 7 cm. Son frecuentes los fragmentos de troncos de hasta 50 cm de diámetro. Se interpreta que estas sedimentitas fueron depositadas por corrientes tractivas unidireccionales con bajo régimen de flujo. Las areniscas pasan en contacto neto a pelitas con intercalaciones de bentonitas y, en el tramo superior, son frecuentes los niveles con estromatolitos los que están cubiertos por una capa de yeso que, en algunos lugares, supera un metro de espesor (Fig. 1).

La asociación de facies permite inferir condiciones marinas marginales con influencia de mareas en la base que pasan a un ambiente marino restringido y de baja energía, esto último estaría avalado por la presencia de los niveles de bentonitas con escaso aporte epiclástico (Valles *et al.*, 1989).

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

Superorden DINOSAURIA Owen, 1842

Orden ORNITHISCHIA Seeley, 1887

Infraorden ORNITHOPODA Marsh, 1881

Familia HADROSAURIDAE Cope, 1869

Género *Lapampasaurus* gen. nov.

Especie tipo. *Lapampasaurus cholinoi* sp. nov.

***Lapampasaurus cholinoi* sp. nov.**

Figuras 2–5, 6.1–5, 7–9

Derivación del nombre. *Lapampasaurus*, en referencia a la provincia de La Pampa de donde procede el ejemplar tipo; *cholinoi*, en reconocimiento a José Cholino, por alertar sobre la existencia del material y apoyar su divulgación científica.

Diagnosis. Dinosaurio hadrosáurido caracterizado por la siguiente asociación de caracteres: vértebras cervicales anteriores con forámenes laterales ubicados sobre la cara dorsal de las diapófisis, escápula con cresta deltoidea de borde lateral afilado y superficie dorsal convexa, falange ungual del pie más larga que ancha con surcos y forámenes superficiales, y somera elevación longitudinal ventral.

Diagnosis. *Hadrosaurid dinosaur characterized by the following combination of characters: anterior cervical vertebrae with lateral foramina placed on the dorsal side of the diapophyses, scapula with deltoid crest with sharp lateral edge and convex dorsal surface, pedal ungual phalanx longer than wide with superficial grooves and foramina, and shallow longitudinal ventral ridge.*

Material tipo. Holotipo, MPHN-Pv-01, elementos del esqueleto axial y apendicular de un individuo subadulto com-

puestos por dos arcos neurales cervicales incompletos, cinco cuerpos vertebrales cervicales, tres arcos neurales dorsales incompletos, cinco cuerpos vertebrales dorsales, tres fragmentos del sacro, dos cuerpos vertebrales caudales anteriores, una vértebra caudal medio-distal casi completa, escápula izquierda incompleta, coracoides izquierdo incompleto, fragmento de proceso prepúbico derecho, tercio distal de fémur derecho, falange 1 del dígito III izquierdo, falange ungual del pie del dígito II o IV, y 9 fragmentos indeterminados.

Procedencia geográfica. Cantera de bentonita de la localidad Islas Malvinas, Departamento de Puelén, suroeste de la provincia de La Pampa, Argentina (González Riga y Casadío, 2000).

Procedencia geológica. Sección inferior de la Formación Allen (base del Grupo Malargüe, Campaniano tardío?–Maastrichtiano temprano) (Andreis et al., 1974; Casadío, 1994).

Descripción

Vértebras cervicales. El cuello de *Lapampasaurus* está representado por al menos 7 elementos, consistentes en dos arcos neurales incompletos (MPHN-Pv-01.30/35) y cinco cuerpos vertebrales (MPHN-Pv-01.06/17/22/28/33) desarticulados (Fig. 2, Tab. 1). El espécimen MPHN-Pv-01.30 (Fig. 2.1–4) consiste en un arco neural cervical aislado, casi com-

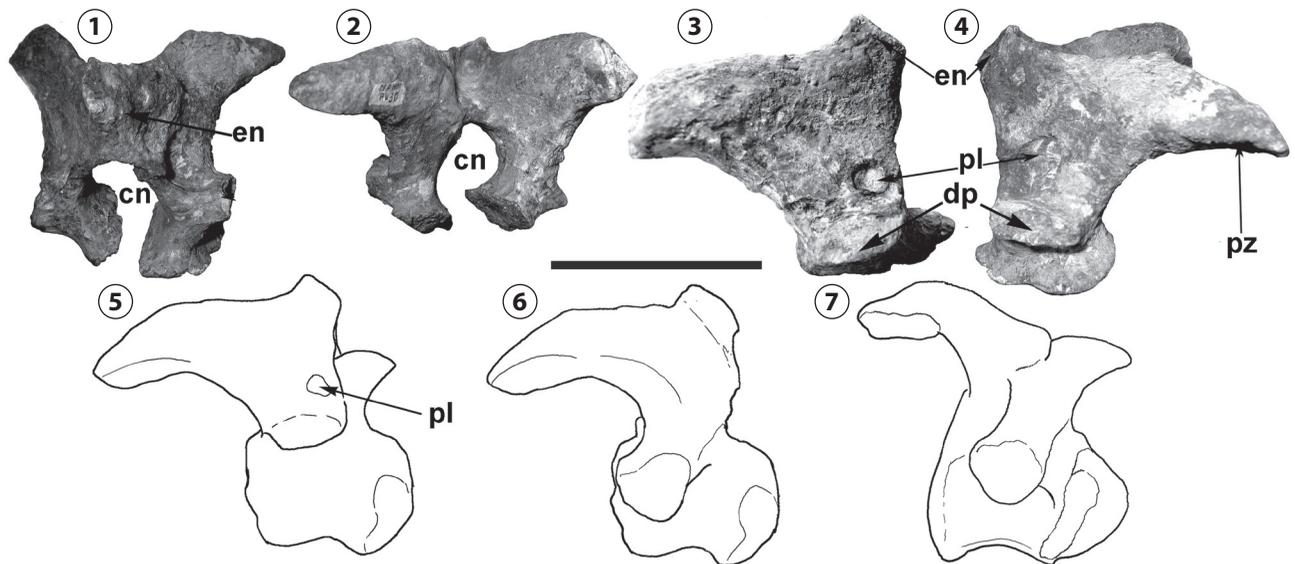


Figura 2. Vértebra cervical anterior de *Lapampasaurus cholinoi* comparada con vértebras cervicales anteriores de *Secernosaurus*, *Edmontosaurus* y *Brachylophosaurus*/ Anterior cervical vertebra of *Lapampasaurus cholinoi* compared with anterior cervical vertebrae of *Secernosaurus*, *Edmontosaurus* and *Brachylophosaurus*. *Lapampasaurus cholinoi* Holotipo, MPHN-Pv-01.30 en vistas 1, dorsal; 2, posterior; 3, lateral derecha y 4, lateral izquierda; 5–7, vértebras cervicales anteriores de *Secernosaurus*, *Edmontosaurus* y *Brachylophosaurus* en vistas laterales respectivamente. Se aprecian los pleurocelos ubicados sobre la superficie dorsal de las diapófisis que constituyen un carácter autapomórfico de esta nueva forma. *Lapampasaurus cholinoi* Holotype, MPHN-Pv-01.30 in 1, dorsal; 2, posterior; 3, right lateral and 4, left lateral views; 5–7, anterior cervical vertebrae of *Secernosaurus*, *Edmontosaurus* and *Brachylophosaurus* in lateral views respectively. The autapomorphic pleurocoels located on the dorsal surface of the diapophyses are depicted. Escala= 10 cm (sólo para figuras 2.1–4) (5, reconstrucción de MACN-RN-02; 6, modificado de Lull y Wright, 1942; 7, modificado de Cuthbertson y Holmes, 2010)/ Scale bar= 10 cm (only for figures 2.1–4) (5, reconstructed from MACN-RN-02; 6, modified from Lull and Wright, 1942; 7, modified from Cuthbertson and Holmes, 2010).

pleto, ligeramente deformado por compresión, lo cual estrecha de manera artificial el ancho de la base del canal neural. Como en otros hadrosauridos, las postzigapófisis están fuertemente proyectadas pósterolateralmente, constituyendo procesos largos y angulosos en vista lateral (Weishampel y Horner, 1990; Horner *et al.*, 2004). La espina neural es baja, suavemente proyectada en sentido anterior, determinando que su extremo anterior se ubique en un plano por delante de los pilares laterales anteriores del canal neural. Su base de inserción es ancha y su extremo apical estrecho transversalmente, con un borde dorsal afilado. En vista dorsal (Fig. 2.1) se observa claramente la orientación divergente en sentido posterior de las postzigapófisis, cuyos gruesos bordes dorsales confluyen anteriormente en la cara posterior de la espina neural y sus extremos distales se encuentran ligeramente expandidos a nivel de las carillas articulares. La postzigapófisis izquierda porta una carilla articular suavemente cóncava y de contorno ovalado. En vista lateral (Fig. 2.3–4), las diapófisis son anteroposteriormente extensas, de sección elíptica, con bases de inserción ocupando toda la extensión de la base del arco neural, siendo la más completa la del lado izquierdo, y se observa la presencia de un foramen de contorno sub-

circular ubicado sobre la cara lateral del canal neural, por encima de la diapófisis. La presencia de sendos forámenes laterales se considera aquí como un carácter autapomórfico de *Lapampasaurus* (Fig. 2.3–4). La vista posterior (Fig. 2.2) está dominada por las robustas postzigapófisis, observándose además la presencia de una cavidad postespinal relativamente profunda. Las bases de inserción del arco neural son extensas anteroposteriormente, estrechas en sentido transversal y fuertemente expandidas distalmente.

La presencia de los forámenes laterales en la base de la espina neural se observa, aunque de manera menos clara, en el espécimen MPH-N-Pv-01.35 (Fig. 3.1–4), que consiste en un arco neural cervical que no ha conservado las postzigapófisis y gran parte de la espina neural. Los pilares de inserción para el cuerpo vertebral así como la base de la espina neural son más extensos anteroposteriormente que en el espécimen MPH-N-Pv-01-30, asignándosele un posición más posterior que éste. Los especímenes MPH-N-Pv-01.33/28/06/17 y 22 (Fig. 3.1–19) son una secuencia discontinua de cuerpos vertebrales cervicales, de los cuales el primero es interpretado como perteneciente al sector anterior del cuello, y el resto a posiciones posteriores. Las caras articulares preservadas pre-

Tabla 1- Vértebras cervicales de *Lapampasaurus* (MPHN-Pv-01)/ Cervical vertebrae of *Lapampasaurus* (MPHN-Pv-01)

	altura arco	long. arco	long. proc. trans.	long. diap.	alt. canal neur.	ancho canal neur.	long. techo canal neur.	long. esp. neur.	alt. esp. neur.	ancho esp. neur.	long. base arco neur.	long. carilla postz.	long. carilla prez.	long. cuerpo neur.	ancho medio cuerpo
MPHN-Pv-01.30 arco neural cervical	85,46	124,3	14,52	33,44	46,88	33,44	31,38	20,76	16,72	13,34	57,7	31,38	22,16	--	--
MPHN-Pv-01.35 arco neural cervical	--	--	33,06	39	35	--	--	--	--	53,14	--	--	--	--	--
MPHN-Pv-01.33 cuerpo cervical	--	--	--	--	--	--	--	--	--	49,26	--	--	80,84	71,38	63,76
MPHN-Pv-01.28 cuerpo cervical	--	--	--	--	--	--	--	--	--	48,24	--	--	64,84	73,66	--
MPHN-Pv-01.06 cuerpo cervical	--	--	--	27,3	36,1	--	--	--	--	48,84	--	--	--	69,64	83,44
MPHN-Pv-01.17 cuerpo cervical	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	81	5,1	--
MPHN-Pv-01.22 cuerpo cervical	-	-	-	26,9	-	57,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Medidas en mm / Measurements in mm

sentan superficies anteriores convexas y posteriores cóncavas, mientras que las caras laterales, más bien cóncavas, están dispuestas en planos que convergen ventralmente, determinando caras ventrales estrechas aunque sin constituir verdaderas quillas ventrales.

Vértebras dorsales. El sector vertebral dorsal de *Lapampasaurus* está representado por tres arcos neurales incompletos MPHN-Pv-01.24/31/27 y cinco cuerpos vertebrales aislados MPHN-Pv-01. 25/03/18/36/09 (Fig. 4, Tab. 2), siendo MPHN-Pv-01.24 el mejor preservado (Fig. 4.1–4). La fuerte proyección lateral de los relativamente cortos procesos transversos y la presencia de una espina neural corta, sugiere una posición anterior en la columna vertebral. La espina neural es amplia en vista lateral y comprimida transversalmente, siendo más ancha en su base y afilada en su ápice. Ésta y todo el arco en su conjunto están fuertemente proyectados en sentido posterior (Fig. 4.1). Las prezigapófisis son cortas, manifestadas como pequeños procesos proyectados anteriormente, dispuestos en planos que convergen anteriormente, con carillas articulares alargadas en sentido anteroposterior y muy bajas dorsoventralmente (Fig. 4.2–3). En el plano axial, entre ambas prezigapófisis, se observa una lámina de modesto desarrollo interpretada como una lámina prespinal, que divide el sector interprezigapofisial en dos cuencas de desarrollo somero. En vista lateral (Fig. 4.1), dorsalmente al pilar

de inserción en el cuerpo vertebral, se observa una profunda cuenca de contorno elíptico y orientada en sentido dorso-posterior. En el extremo dorsal de dicha cuenca, se encuentra la base de la diapófisis, la cual se encuentra proyectado lateralmente y es triangular en vista dorsal (Fig. 3.2), posee una pequeña prominencia en su borde anterior dorsal y un borde ventral afilado que forma una lámina centrodiapofisial bien desarrollada. La diapófisis es gruesa y corta. En vista posterior (Fig. 4.4), las postzigapófisis penden de un pequeño proceso ubicado ventralmente a la base de la espina neural y están ubicadas en planos que convergen ventralmente hacia la línea media. Anteriormente a las postzigapófisis se observa un espacio amplio formado por la pared posterior de una lámina ósea que porta la espina neural y las bases de inserción de los procesos transversos. En vista ventral se observa la pared dorsal del canal neural, el cual es muy amplio y relativamente corto en sentido anteroposterior.

El espécimen MPHN-Pv-01.31 (Fig. 4.5–8) consiste en un arco neural dorsal incompleto que sólo conserva el sector anterior correspondiente al área interprezigapofisial y gran parte de la diapófisis derecha. Presenta una morfología similar al arco neural dorsal descrito precedentemente, aunque en general es de mayor tamaño (Tab. 2). La lámina prezigodiapofisial es afilada, bien desarrollada y conecta con la prezigapófisis a través de un recorrido sigmoidal en vista

TABLA 2 - Vértebras dorsales de *Lapampasaurus* (MPHN-Pv-01) / Dorsal vertebrae of *Lapampasaurus* (MPHN-Pv-01)

	alt. arco	long. arco	long. proc. tran.	long. diap.	alt. canal neur.	anch. canal neur.	long. techo canal neur.	long. esp. neur.	alt. esp. neur.	anch. ant. cuerp. vert..	anch. post. cuerp. vert..	alt. cuerp. vert.	anch. canal neur.	alt. cara ant. cuerp. vert.	alt. cara post. cuerp. vert.
MPHN-Pv-01.24 arco dorsal	110,9	142,1	52,58	25,1	13,84	38,7	51,9	78,24	58,84	--	--	--	--	--	--
MPHN-Pv-01.31 arco dorsal	--	47,56	24,44	20,78	31,12	48,24	--	--	--	--	--	--	--	--	--
MPHN-Pv-01.03 cuerpo dorsal	--	--	--	--	--	--	--	--	--	84,22	91,9	93,66	24,2	88,9	82,1
MPHN-Pv-01.18 cuerpo dorsal	--	--	--	--	--	--	--	--	--	92,16	100,8	102,65	27,9	97	101,18
MPHN-Pv-01.36 proc. trans. dorsal	--	86,48	38,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Medidas en mm / Measurements in mm

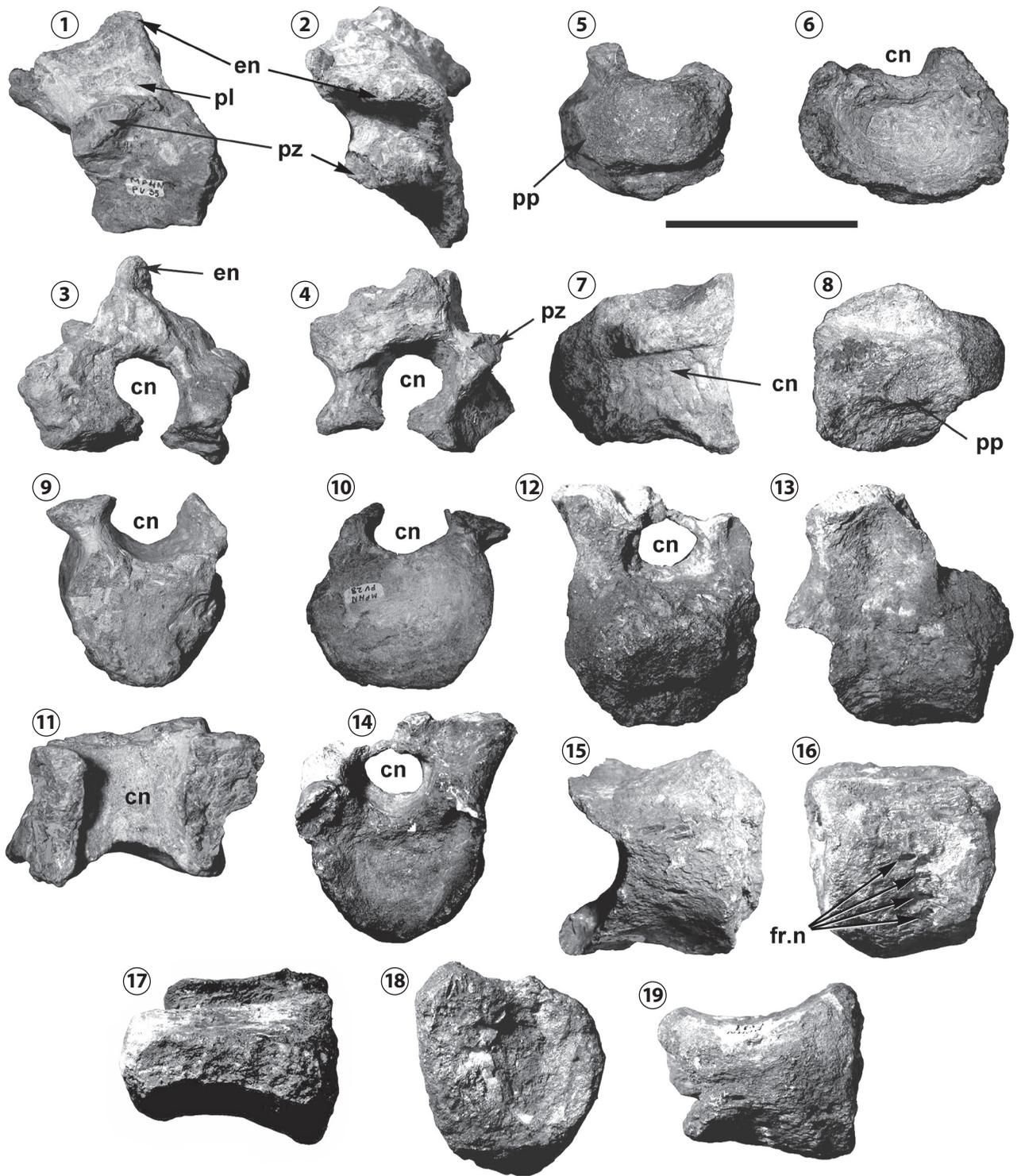


Figura 3. Vértabras cervicales de *Lapampasaurus cholinoi* sp. nov., Holotipo, MPH-N-Pv-01/ *Cervical vertebrae of Lapampasaurus cholinoi* sp. nov., Holotype, MPH-N-Pv-01. MPH-N-Pv-01.35 en vistas **1**, lateral; **2**, dorsal; **3**, anterior y **4**, posterior. MPH-N-Pv-01.33 en vistas **5**, anterior; **6**, posterior; **7**, dorsal y **8**, lateral. MPH-N-Pv-01.28 en vistas **9**, anterior; **10**, posterior y **11**, dorsal. MPH-N-Pv-01.6 en vistas **12**, anterior; **13**, lateral; **14**, posterior y **15**, ventral. MPH-N-Pv-01.17 en vistas **16**, lateral; **17**, dorsal; **18**, anterior y **19**, ventral./ *MPH-N-Pv-01.35* in **1**, lateral; **2**, dorsal; **3**, anterior and **4**, posterior views. *MPH-N-Pv-01.33* in **5**, anterior; **6**, posterior; **7**, dorsal and **8**, lateral views. *MPH-N-Pv-01.28* in **9**, anterior; **10**, posterior and **11**, dorsal views. *MPH-N-Pv-01.6* in **12**, anterior; **13**, lateral; **14**, posterior and **15**, ventral views. *MPH-N-Pv-01.17* in **16**, lateral; **17**, dorsal; **18**, anterior and **19**, ventral views. Abreviaturas: **cn**, canal neural; **dp**, diapófisis; **en**, espina neural; **fr.n**, forámenes nutricios; **pl**, pleurocelo; **pz**, postzigapófisis. Escala= 10 cm./ Abbreviations: **cn**, neural canal; **dp**, diapophysis; **en**, neural spine; **fr.n**, nutritional foramina; **pl**, pleurocoel; **pz**, postzygapophysis. Scale bar= 10 cm.

anterior (Fig. 4.5). En la cara ventral del proceso transverso, la lámina centrodiafisisal se manifiesta como un reborde grueso. En vista anterior (Fig. 4.5), se observa una lámina prespinal, de mayor desarrollo que la presente en el espécimen MPH-N-Pv-01.24, así como las cuencas a ambos lados de la lámina prespinal son más profundas y mejor definidas en aquel espécimen (Fig. 4.5). Sobre el borde dorsal del canal neural, alojadas a ambos lados de la gruesa lámina prespinal, se observan dos pequeñas depresiones de poca profundidad y contorno subcircular. A diferencia del arco neural descrito precedentemente, el sector portador de la espina neural y los procesos transversos es muy robusto y sustancialmente más bajo. La vista dorsal permite observar la significativa amplitud del techo del canal neural y su extensión anteroposterior relativamente corta. Por otro lado, MPH-N-Pv-01.27 (Fig. 4.9–11) consiste en un arco neural dorsal, muy incompleto,

que sólo contiene a los pilares de inserción en el cuerpo vertebral, y la base de los procesos transversos y la espina neural. Los cuerpos vertebrales MPH-N-Pv-01.25/03 y 09 corresponden, respectivamente, a los sectores anterior, medio y posterior del sector dorsal de *Lapampasaurus* (Fig. 4.12–19). Son, en general, de mayor tamaño que los descritos para la región cervical (Tab. 2). El espécimen MPH-N-Pv-01.25 (Fig. 4.12–14) es anteroposteriormente corto, bajo y transversalmente amplio. La cara articular anterior (Fig. 4.12) está muy meteorizada, aunque presenta el típico contorno en corazón de los cuerpos dorsales de los hadrosáuridos. En tanto, la cara posterior (Fig. 4.13) es fuertemente cóncava, de contorno elíptico, más ancha que alta. Las caras laterales de este cuerpo son dorsoventralmente bajas y no convergen ventralmente, sino que hay una cara ventral transversalmente plana y cóncava en sentido anteroposterior. Tanto en las ca-

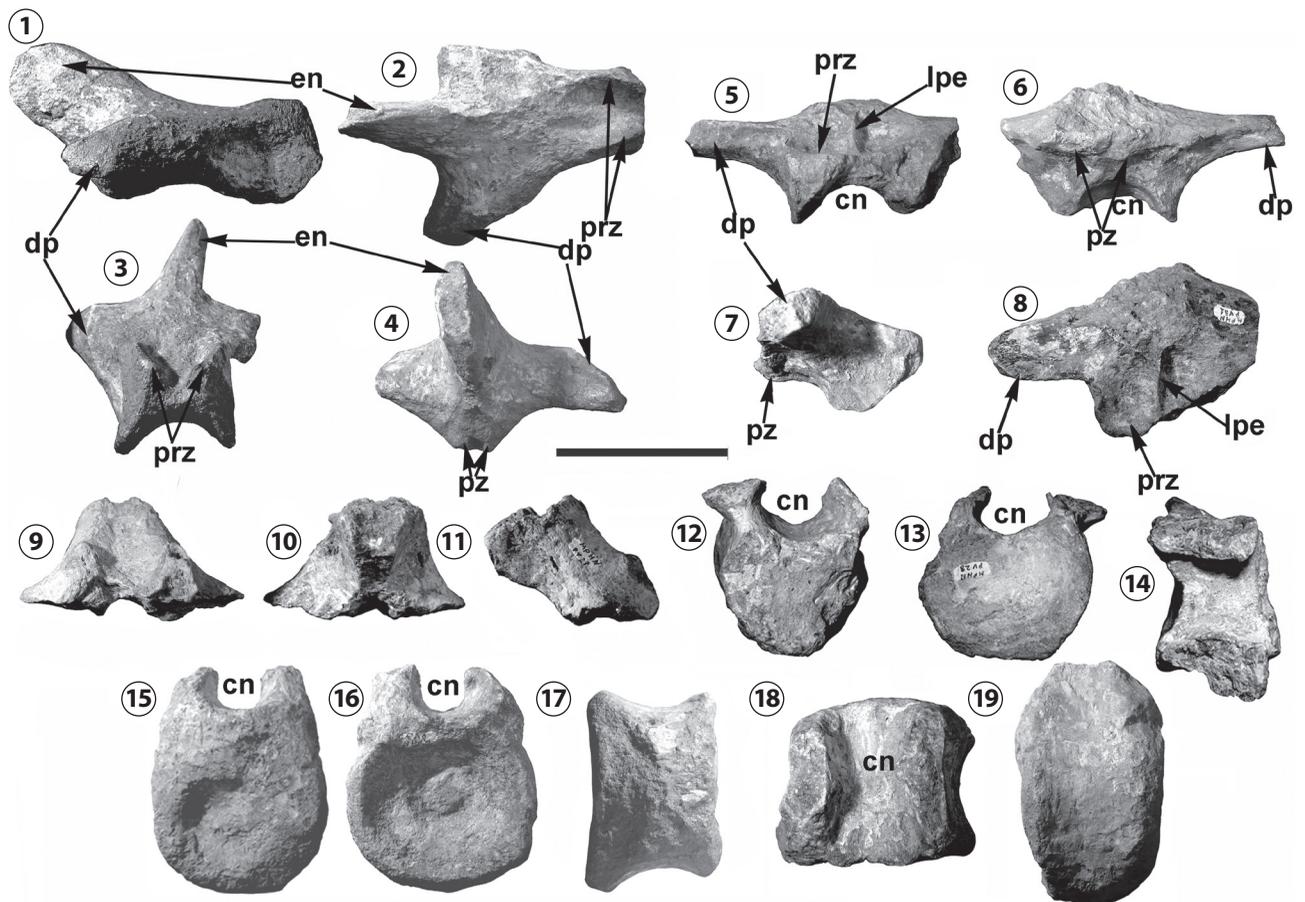


Figura 4. Vértebras dorsales de *Lapampasaurus cholinoi* sp. nov., Holotipo, MPH-N-Pv-01 / *Dorsal vertebrae of Lapampasaurus cholinoi* sp. nov., Holotype, MPH-N-Pv-01. Arco neural dorsal anterior, MPH-N-Pv-01.24 en vistas 1, lateral; 2, dorsal; 3, anterior y 4, posterior. Arco neural dorsal, MPH-N-Pv-01.31 en vistas 5, anterior; 6, posterior; 7, lateral y 8, dorsal; MPH-N-Pv-01.27 en vistas 9, anterior; 10, posterior y 11, lateral. MPH-N-Pv-01.25 en vistas 12, anterior; 13, posterior y 14, dorsal. MPH-N-Pv-01.03 en vistas 15, anterior; 16, posterior; 17, ventral; 18, dorsal y 19, lateral derecha. / *Dorsal neural arch, MPH-N-Pv-01-24 in 1, lateral; 2, dorsal; 3, anterior and 4, posterior views. Dorsal neural arch, MPH-N-Pv-01.31 in 5, anterior; 6, posterior; 7, lateral and 8, dorsal views. MPH-N-Pv-01.27 in 9, anterior; 10, posterior and 11, lateral views. MPH-N-Pv-01.25 in 12, anterior; 13, posterior and 14, dorsal views. MPH-N-Pv-01.03 in 15, anterior; 16, posterior; 17, ventral; 18, dorsal and 19, right lateral views. Abreviaturas: como en fig. 2 y lpe, lámina prespinal. Escala= 10 cm. / Abbreviations: as in fig. 2 and lpe, prespinal lamina. Scale bar= 10 cm.*

ras laterales como en la ventral se observan forámenes nutricios de contorno elíptico y regular tamaño dispuestos aproximadamente en la misma línea. El canal neural es amplio en sentido transversal y anteroposteriormente corto (Fig. 4.14). La cara ventral es casi plana y el canal neural relativamente más amplio que el presente en vértebras cervicales. Por último, el tamaño de la pieza permite inferir una posición dentro del tercio anterior de la serie dorsal de la columna vertebral (Tab. 2). Por otro lado, el espécimen MPH-N-Pv-01.03 (Fig. 4.15–19) correspondería al sector medio-posterior de la sección dorsal, con caras articulares cóncavas, siendo la anterior (Fig. 4.15) de contorno subcircular, más alta que ancha, y ligeramente más angosta transversalmente que la posterior (Fig. 4.16). La cara ventral (Fig. 4.17) es amplia en sentido transversal, suavemente convexa en ese sentido y cóncava en sentido anteroposterior. Dorsalmente, los pilares de inserción para el arco neural se disponen verticalmente y sus superficies externas son continuas con aquellas de las caras laterales del cuerpo, mientras que el piso del canal neural se halla comprimido transversalmente. (Fig. 4.18). A su

vez, MPH-N-Pv-01.18 es un cuerpo dorsal de tamaño un poco mayor al descrito precedentemente, con la cara articular anterior más bien plana, más alta que ancha, de contorno subcircular y sector dorsal plano, ligeramente más angosta que la cara articular posterior, la cual es claramente cóncava, subigual en sus ejes vertical y horizontal, con bordes laterales un poco más expandidos que aquellos de la cara anterior. Las caras lateral y ventral presentan la misma morfología que en la vértebra anteriormente descrita. En cambio, el canal neural, comprimido transversalmente en su sector medio, es sustancialmente más ancho.

Vértebras sacras. El material del sacro de *Lapampasaurus* incluye tres fragmentos aislados, dos de ellos compuestos por dos cuerpos fusionados respectivamente y un tercero integrado por tres elementos vertebrales fusionados, el más posterior de los cuales preservó parte del arco neural (Fig. 5, Tab. 3). MPH-N-Pv-01.07 (Fig. 5.1–4) presenta la vértebra de posición más anterior, con una carilla articular similar a las presentes en vértebras dorsales (Fig. 5.1). En vista dorsal (Fig. 5.4), el piso del canal neural está ligeramente compri-

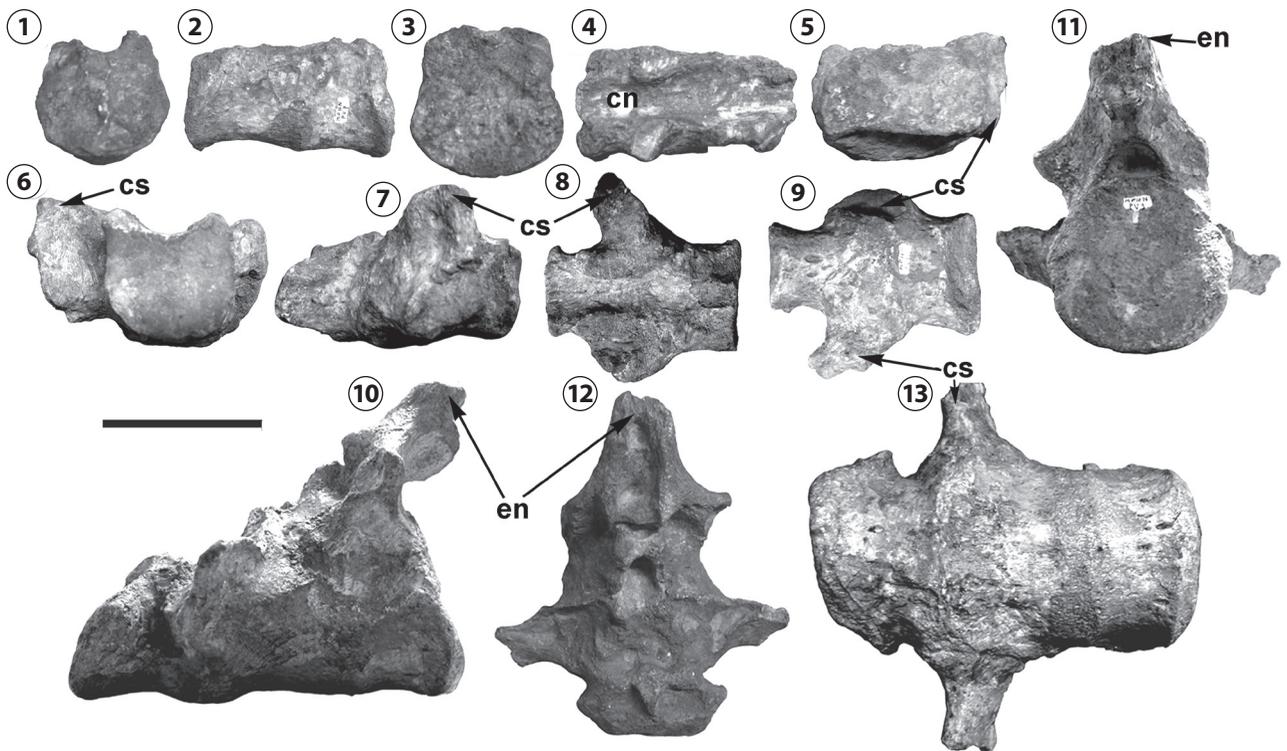


Figura 5. Vértebras sacras de *Lapampasaurus cholinoi* sp. nov., Holotipo, MPH-N-Pv-01. / *Sacral vertebrae of Lapampasaurus cholinoi* sp. nov., Holotype, MPH-N-Pv-01. Fragmento del sacro, MPH-N-Pv-01.07 en vistas **1**, anterior; **2**, lateral izquierda; **3**, posterior y **4**, dorsal. Fragmento del sacro, MPH-N-Pv-01.15 en vistas **5**, anterior; **6**, posterior; **7**, lateral izquierda; **8**, dorsal y **9**, ventral. Fragmento de sacro, MPH-N-Pv-01.01 en vistas **10**, lateral izquierda; **11**, posterior; **12**, anterodorsal y **13**, ventral / *Partial sacrum, MPH-N-Pv-01.07 in 1, anterior; 2, left lateral; 3, posterior and 4, dorsal views. MPH-N-Pv-01.15, partial sacrum in 5, anterior; 6, posterior; 7, left lateral; 8, dorsal and 9, ventral. MPH-N-Pv-01.01, partial sacrum in 10, left lateral; 11, posterior; 12, anterodorsal and 13, ventral views.* Abreviaturas: como en Fig.2 y **cs**, costilla sacra. Escala= 10 cm / *Abbreviations: as in Fig. 2 and **cs**, sacral rib. Scale bar= 10 cm.*

mido transversalmente, sobre todo en su sector más anterior. Las caras laterales (Fig. 5.2) son casi verticales en sentido dorsoventral y cóncavas anteroposteriormente. Se observa claramente el área de inserción de las costillas sacras entre esta vértebra y la subsiguiente, aunque alojadas mayormente

sobre el área más anterior de los laterales de los cuerpos vertebrales. La vértebra fusionada a la descrita precedentemente posee un canal neural amplio, comprimido transversalmente en su sector medio (Fig. 5.4). Las caras laterales (Fig. 5.2) son esencialmente iguales a las de la vértebra precedente. La

TABLA 3 – Vértebras sacras y caudales de *Lapampasaurus* (MPHN-Pv-01)/ Sacral and caudal vertebrae of *Lapampasaurus* (MPHN-Pv-01)

	alt. arco neur.	long. arco neur.	long. proc. tran.	long. diap.	alt. canal neur.	anch. canal neur.	long. techo canal neur.	long. esp. neur.	alt. esp. neur.	anch. esp. neur.	long. base arco. neur.	long. art. postz.	long. art. prez.	long. cuer. vert.	ancho medio cuerpo vert
<i>MPHN-Pv-0107</i> vértebras sacras anteriores															
sacra anterior	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	78,36	55,7	--
sacra posterior	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	68,1	56,06	--
<i>MPHN-Pv-01.15</i> vertebras sacras medias															
sacra anterior	--	60,88	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	75	83,74	--
sacra posterior	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	82,36	54,72	--
<i>MPHN-Pv-01.01</i> vértebras sacras post.															
sacra anterior	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	68,46	95	--
sacra media	--	--	68,86	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	73,78	117,36
sacra posterior	97,24	--	--	25,6	--	--	38	--	45,7	38,5	24,52	--	63,24	107	--
<i>MPHN-Pv-01.04</i> vértebra cau- dal anterior															
	--	39,1	--	--	--	--	--	--	--	56	--	--	54,32	106,4 8	--
<i>MPHN-Pv-01.23</i> vértebra caudal															
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	64,12	77,06	--
<i>MPHN-Pv-01.02</i> anterior															
vértebra caudal medio-distal	88,54	101,86	6,1	--	18,22	15,52	45	75,6	54,3	30,7	37,56	17,1	17,08	52,76	65,2

Medidas en mm / Measurements in mm

cara articular posterior (Fig. 5.3) es más bien plana, ligeramente comprimida transversalmente en su mitad dorsal y con claras evidencias de haber estado parcialmente fusionada a la vértebra siguiente. El borde dorsal presenta una modesta proyección dirigida posteriormente a modo de labio que sucede al canal neural. El borde ventral es redondeado y los bordes laterales gruesos en vista lateral y bien marcados. La vista ventral permite observar una cara fundamentalmente convexa en sentido transversal, cóncava anteroposteriormente y la presencia de un somero surco longitudinal.

MPHN-Pv-01.15 (Fig. 5.5–9) está compuesto por dos cuerpos fusionados, de mayor tamaño a los descritos con anterioridad (Tab. 3). La vértebra anterior presenta una carilla articular plana, y aunque carece de su sector más ventral, se observa que era más ancha que alta (Fig. 5.5). En vista dorsal (Fig. 5.8), el canal neural es más angosto que en las vértebras antes descritas, y con bordes laterales casi paralelos. Las caras laterales (Fig. 5.7) son similares a las de las vértebras descritas antes, aunque algo más largas que altas. La cara ventral (Fig. 5.9) es muy amplia y ligeramente cóncava por la presencia de una depresión longitudinal media. Se observan forámenes nutricios alineados sobre el sector más posterior de las caras lateral y ventral. La vértebra fusionada a continuación presenta un canal neural ligeramente comprimido transversalmente y algo más ancho que la vértebra anterior (Fig. 5.8). El cuerpo es significativamente más angosto transversalmente que el de la vértebra anterior, sus caras laterales son más altas que largas, y no se observa la depresión longitudinal media en su cara ventral (Fig. 5.9). Se observa, en cambio, la alineación de forámenes nutricios ya mencionada. Este fragmento sacro ha conservado gran parte del proceso transversal y la costilla sacra del lado izquierdo. El mismo posee una base de inserción amplia, que ocupa el sector más anterior del cuerpo vertebral, es macizo y su extremo distal se encuentra expandido anteroposteriormente, sobre todo en el sector más ventral correspondiente al contacto con el ilion (Fig. 5.7–9). Por último, MPHN-Pv-01.01 (Fig. 5.10–13) está compuesto por tres vértebras fusionadas correspondientes al sector más distal del sacro. La vértebra de posición anterior es más ancha que alta y relativamente corta anteroposteriormente. Sólo se ha preservado el sector ventral de la cara articular, que se presenta plana. Las bases de inserción de los procesos transversos se disponen sobre los bordes laterales de la cara articular, tienen posición dorsal sobre los mismos y son largos anteroposteriormente, ocupando casi el 50% de la extensión total del cuerpo, y están ligeramente inclinados en sentido dorsoposterior. Las caras

laterales (Fig. 5.10) y ventral (Fig. 5.13) se continúan a través de una superficie convexa en sentido transversal y cóncava anteriormente. Se puede detectar la presencia de un somero surco o depresión longitudinal medial en la cara ventral (Fig. 5.13), en donde a su vez se alojan unos pocos forámenes nutricios. La vértebra subsiguiente es la más grande de la serie sacra recuperada, más ancha que alta y aproximadamente de la misma longitud anteroposterior que las otras dos componentes de este fragmento sacro. Si bien no hay una clara distinción entre las caras laterales y la ventral, las primeras poseen una mayor inclinación en sentido ventral que la anterior y la subsiguiente. La cara ventral es muy amplia, y la depresión longitudinal media es menos profunda que en las vértebras precedentes (Fig. 5.13). Ambas costillas sacras, preservadas parcialmente, son menos robustas que la descrita en MPHN-Pv-01.15, pero presentan la misma inclinación dorsoposterior. La vértebra de posición más distal presenta un arco neural fuertemente fusionado al cuerpo vertebral. Su espina neural, incompleta en su extremo distal, se halla inclinada posteriormente (Fig. 5.10), y presenta una importante y profunda excavación longitudinal sobre su cara anterior (Fig. 5.12), aunque es posible que sea efecto de la meteorización o un artefacto de preparación. Las postzigapófisis se alojan sobre la cara ventral de la espina neural, y posteriormente respecto a la base de la misma (Fig. 5.11). Las carillas articulares son de contorno elíptico, más largas que altas, e inclinadas dorsoposteriormente. Los procesos transversos son amplios en sentido dorsoventral, laminares anteroposteriormente, suavemente curvados en sentido lateroposterior, y ubicados sobre la mitad distal del cuerpo vertebral. A ambos lados del sector de contacto entre el arco neural y el cuerpo vertebral, se observan sendas depresiones profundas a modo de fosas, las cuales son difíciles de discernir si son las bases de inserción del sector ventral de los procesos transversos, o artefactos de preparación. Ventralmente a estas fosas, las caras laterales se dirigen en sentido medioventral, son muy bajas dorsoventralmente, suavemente cóncavas anteroposteriormente y sutilmente continuas con la cara ventral. Esta última (Fig. 5.13) es amplia, y carece de la depresión longitudinal media presente en las vértebras precedentes. Tanto las caras laterales como la ventral poseen varios forámenes nutricios. La cara articular posterior del cuerpo vertebral es plana, ligeramente más alta que ancha, de márgenes redondeados, a excepción del margen dorsal que es plano (Fig. 5.11). El canal neural, en vista posterior presenta un contorno de cúpula, plano ventralmente y convexo dorsalmente.

Vértebras caudales. El sector anterior de la cola de *Lapam-*

pasaurus está representado por dos cuerpos vertebrales, probablemente la Caudal 1 (MPHN-Pv-01.04) (Fig. 6.1–4) y una vértebra caudal de posición más posterior (MPHN-Pv-01.23) (Fig. 6.5–6, Tab. 3). Observada en vista anterior (Fig. 6.1), MPHN-Pv-01.04 presenta los procesos transversos a cada lado del cuerpo, por debajo del nivel del canal neural y ocupando poco menos que el 50% de la extensión dorsoventral de la vértebra. La cara articular anterior es plana, mientras que la posterior (Fig. 6.2) es ligeramente cóncava, más alta que ancha, con el contorno lateral e inferior curvo, y el contorno dorsal plano, como en los materiales de hadrosáuridos de la Fm. Los Alamitos (MACN-RN-02). En vista dorsal (Fig. 6.4), el canal neural es angosto, y su

extremo anterior más amplio que el posterior. Es poco lo que se ha conservado de los procesos transversos, pero puede observarse que eran robustos y dirigidos lateralmente como se observa en otros hadrosáuridos tales como *Secernosaurus*, *Hypacrosaurus*, *Gryposaurus*, *Parasaurolophus* y *Hadrosaurus* (MACN-RN-02; Brown, 1913; Parks, 1920, 1922; Lull y Wright, 1942). Por otra parte, el espécimen MPHN-Pv-01.23 (Fig. 6.5–6) es proporcionalmente corto, con la cara anterior (Fig. 6.5) de contorno acorazonado, más expandida transversalmente en su mitad dorsal como en *Secernosaurus* (MACN-RN-02).

MPHN-Pv-01.02 (Fig. 6.7–11) es una vértebra caudal medio-distal casi completa. El arco neural está fuertemente

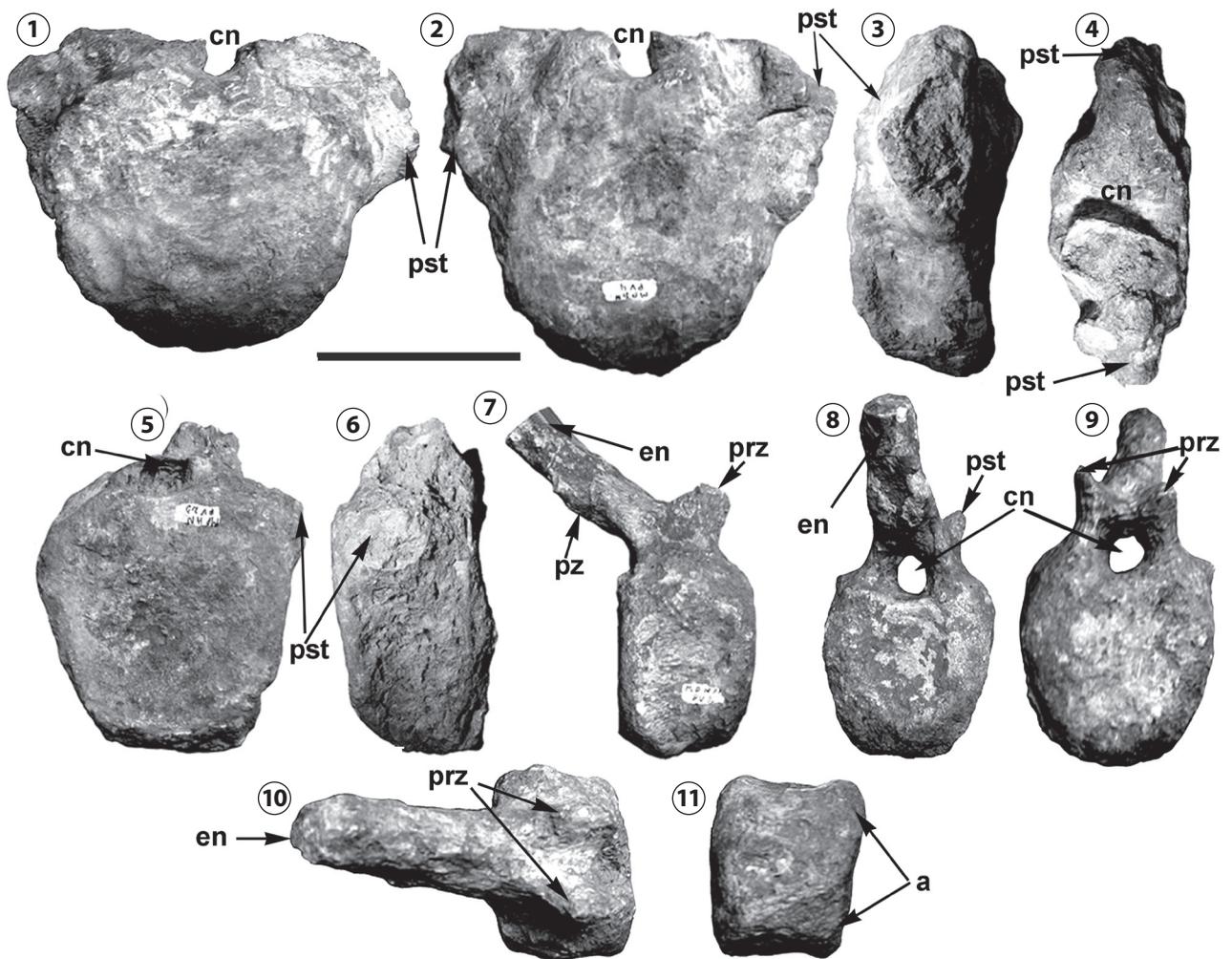


Figura 6. Vértebras caudales de *Lapampasaurus cholinoi* sp. nov., Holotipo, MPHN-Pv.01 / Caudal vertebrae of *Lapampasaurus cholinoi* sp. nov., Holotype, MPHN-Pv-01. MPHN-Pv-01.04, vértebra caudal anterior en vistas **1**, anterior; **2**, posterior; **3**, lateral izquierda y **4**, dorsal. MPHN-Pv-01.23, vértebra caudal media en vistas **5**, anterior y **6**, lateral izquierda. MPHN-Pv-01.02 en vistas **7**, lateral derecha; **8**, posterior; **9**, anterior; **10**, dorsal y **11**, ventral / MPHN-Pv-01.04, anterior caudal vertebra in **1**, anterior; **2**, posterior; **3**, left lateral and **4**, dorsal views. MPHN-Pv-01.23, mid-caudal vertebra in **5**, anterior and **6**, left lateral views. MPHN-Pv-01.02, distal caudal vertebra in **7**, right lateral; **8**, posterior; **9**, anterior; **10**, dorsal and **11**, ventral views. Abreviaturas: como en fig. 2 y **a**, arillares articulares para arco hemal; **prz**, prezigapofisis; **pst**, proceso transversos. Escala= 10 cm. / Abbreviations: as in fig. 2 and **a**, articular facets for haemal arch; **prz**, prezygapophysis; **pst**, transverse process. Scale bar= 10 cm.

fusionado al cuerpo vertebral, con las prezigapófisis proyectadas anterodorsalmente. La espina neural es robusta con una sección transversal de ejes anteroposterior y transversal subiguales. Está fuertemente inclinada en sentido posterior, en un ángulo de aproximadamente 45° respecto al plano horizontal (Fig. 6.7) y carece del extremo distal. Sobre su cara posterior se hallan dispuestas las postzigapófisis, alineadas con el eje principal de la espina neural, pequeñas y suavemente convergiendo hacia la línea media en sentido ventral (Fig. 6.9). Los procesos transversos están muy reducidos (Fig. 6.8). El canal neural es estrecho y aproximadamente tan alto como ancho. El cuerpo vertebral es más alto que ancho y muy corto. Ambas caras articulares son de forma acorazonada, con sus sectores dorsales ligeramente más anchos que los ventrales. La cara posterior es sensiblemente cóncava (Fig. 6.9). Las caras laterales son casi verticales y suavemente cóncavas en sentido anteroposterior (Fig. 6.7). En vista ventral

(Fig. 6.11), este sector del cuerpo presenta un surco somero longitudinal, sobre cuyos laterales en su extremo posterior se observan las carillas articulares para el arco hemal.

Escápula. Se ha conservado el extremo proximal de una escápula izquierda (MPHN-Pv-01.14, Fig. 7) (Tab. 4), la cual se encuentra muy afectada por meteorización, especialmente en el sector de la cavidad glenoidea. Es un hueso robusto, con el extremo proximal dorsoventralmente reducido y una cresta deltoidea prominente. La cresta deltoidea es robusta, muy bien desarrollada y separa claramente la cara dorsal de la hoja escapular de la fosa deltoidea, la cual es muy amplia, como se observa en otros Hadrosauridae. Esta cresta se proyecta fuertemente en sentido lateral formando el techo de la fosa deltoidea y presenta un borde lateral afilado, carácter que se considera como probable autapomorfía de *Lapampasaurus* (Fig. 7.1,5). El borde ventral de la escápula es ligeramente cóncavo en vista lateral (Fig. 7.1) y ligeramente

TABLA 4 – Elementos apendiculares de *Lapampasaurus* (MPHN-Pv-01)/ Appendicular elements of *Lapampasaurus* (MPHN-Pv-01)

	<i>long. conservada</i>	<i>altura dorsoventral ext. prox.</i>	<i>altura dorsoventral cresta deltoidea</i>	<i>altura dorsoventral mínima hoja</i>	<i>ancho min. transverso prox.</i>	<i>ancho transverso min. distal</i>	<i>largo cresta deltoidea conservada</i>
MPHN-Pv-01.14 <i>escápula</i>	28	16	61,24	98,48	46	42,38	115,7
	<i>longitud</i>	<i>ancho</i>	<i>altura</i>				
MPHN-Pv-01.26 <i>coracoides</i>	99,92	43,34	131,3				
	<i>long. conservada</i>	<i>altura conservada</i>	<i>ancho transversal</i>				
MPHN-Pv-01.11 <i>pubis</i>	153	99	35,9				
	<i>largo conservado</i>	<i>ancho anteropost.</i>	<i>longitud anteropost. cóndilo lateral</i>	<i>largo anteropost. cóndilo interno</i>			
MPHN-Pv-01.27 <i>fémur</i>	40	102,66	132,1	154,82			
	<i>longitud anteropost.</i>	<i>ancho transversal</i>	<i>altura media</i>	<i>altura cara artic. prox.</i>	<i>altura cara artic. distal</i>	<i>ancho cara prox.</i>	<i>ancho cara distal</i>
MPHN-Pv-01.34 <i>falange pedal intermedia</i>	82,66	70,2	42,76	42,8	52,72	83,09	83,7
MPHN-Pv-01.20 <i>falange ungueal</i>	67	58,12	35,58	35,4	..	40,7	--

Medidas en mm / Measurements in mm

engrosado en el extremo proximal (Fig. 7.3, 5). El sector medio de la escápula a nivel de la fosa deltoidea es más angosto transversalmente mientras que la cara interna es ligeramente cóncava (Fig. 7.4).

Coracoides. Se ha recuperado un coracoides izquierdo (MPHN-Pv-01.26, Fig. 7.6–7, Tab. 4), que no ha conservado gran parte de la superficie de contacto con la escápula y la cavidad glenoidea. No obstante, como en todos los hadrosáuridos, presenta un tamaño relativamente pequeño y un proceso coracoideo con forma de gancho proyectado ventralmente.

El proceso coracoideo presenta un borde anterior con-

vexo y un borde ventral fuertemente cóncavo (Fig. 7.6). La cresta coracoidal (o protuberancia bicipital) superior está bien desarrollada y proyectada lateralmente. Posee una base más amplia y parece ser menos robusta que la presente en *Secernosaurus* (MACN-RN-02, Prieto-Márquez y Salinas, 2010) y similar a la presente en *Parasaurolophus* (Parks, 1922, fig. 3). La cara interna está dividida en dos sectores, dorsal y ventral, separadas por un somero reborde que se orienta en sentido anteroventral. El sector proximal del coracoides, en el área de contacto con la escápula se halla expandido en sentido transversal.

Pubis. El único elemento de la pelvis de *Lapampasaurus* está

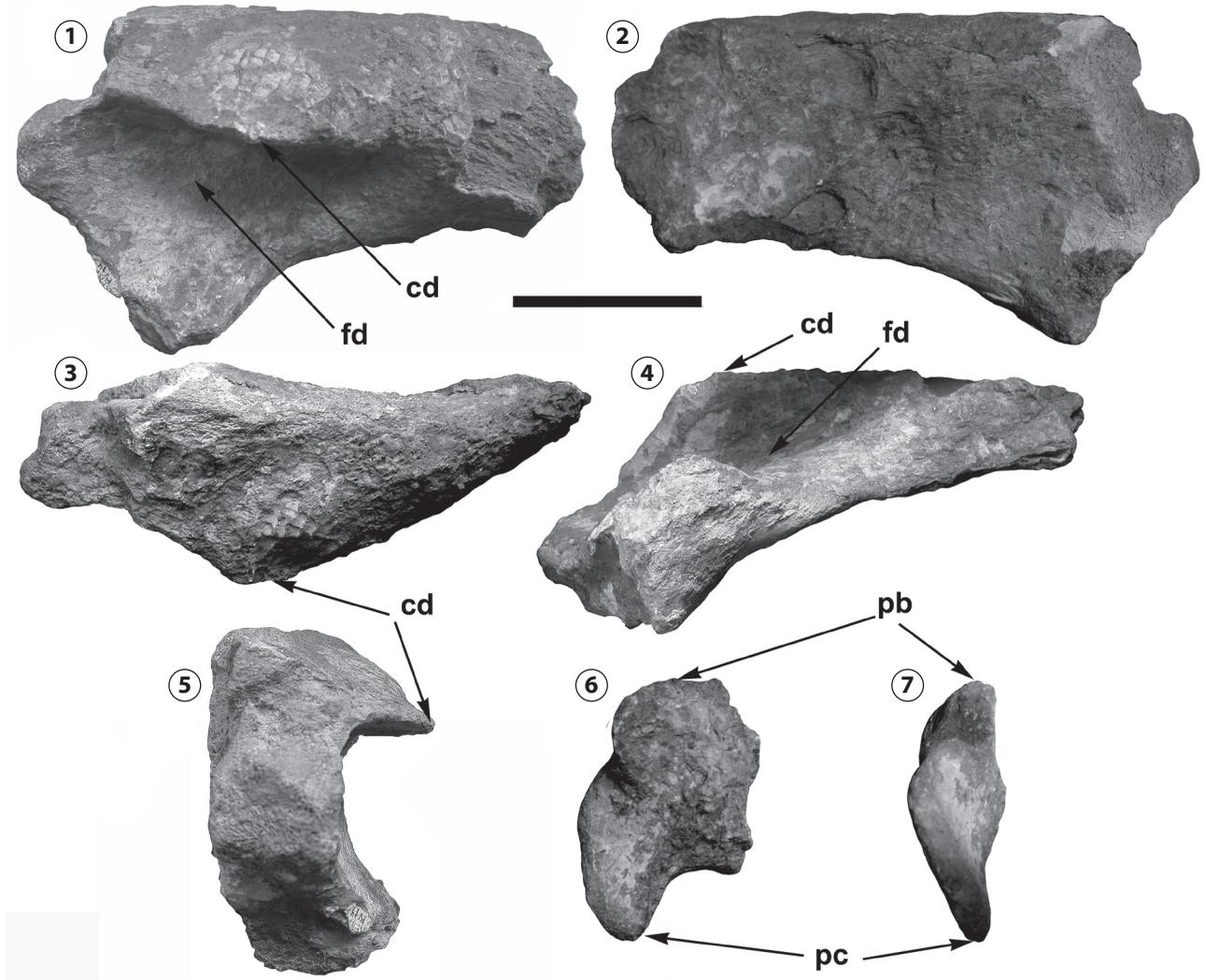


Figura 7. Escápula y coracoides de *Lapampasaurus cholinoi* sp. nov., Holotipo, MPH-N-Pv-01 / Scapula and coracoid of *Lapampasaurus cholinoi* sp. nov., Holotype, MPH-N-Pv-01. Escápula izquierda (MPHN-Pv-01.14) en vistas **1**, lateral; **2**, medial; **3**, dorsal; **4**, ventral y **5**, proximal. Coracoides izquierdo (MPHN-Pv-01.26) en vistas **6**, lateral y **7**, anterior / Left scapula (MPHN-Pv-01.14) in **1**, lateral; **2**, medial; **3**, dorsal; **4**, ventral and **5**, proximal views. Left coracoid (MPHN-Pv-01.26) in **6**, lateral and **7**, anterior views. Abreviaturas: **cd**, cresta deltoidea; **fd**, fosa deltoidea; **pb**, protuberancia bicipital; **pc**, proceso coracoideo. Escala= 10 cm / Abbreviations: **cd**, deltoid crest; **fd**, deltoid fossa; **pb**, bicipital tuber; **pc**, coracoid process. Scale bar= 10 cm.

representado por un fragmento del pubis derecho (MPHN-Pv-01.11, Fig. 8.1–2, Tab. 4). El mismo consiste en la porción media del proceso prepúbico, de aspecto laminar y expandido distalmente en sentido dorsoventral. Su condición fragmentaria impide una comparación detallada con otros hadrosáuridos.

Fémur. Este elemento consiste en el tercio distal de un fémur derecho (MPHN-Pv-01.27, Fig. 8.3–5, Tab. 4). La pieza está muy deformada por compresión en sentido transversal, lo cual ha desplazado significativamente la posición relativa de los cóndilos articulares. A su vez, la totalidad del ejemplar se encuentra muy afectado por meteorización. Ambos cóndilos están proyectados posteriormente y expandidos en sentido anteroposterior, y se aprecia un profundo surco intercondilar posterior (Fig. 8.4–5). Sobre la cara anterior (Fig. 8.5) se observa una fuerte proyección anterior del cóndilo lateral y un surco intercondilar extensor o anterior que parece menos profundo en otros hadrosáuridos aunque el estado de deformación del espécimen dificulta las comparaciones.

Falanges. Se han recuperado dos falanges del pie. MPHN-Pv-01.34 (Fig. 9.1–5, Tab. 4), interpretada como la primer falange del dígito III del lado izquierdo. Es un hueso robusto, deprimido dorsoventralmente y ligeramente comprimido en sentido transversal. Las caras dorsal y ventral (Fig. 9.1–2) son de contornos cuadrangulares. Asimismo, la cara articular proximal (Fig. 9.3) es de contorno cuadrangular y plana, mientras que la cara articular distal (Fig. 9.4) tiene forma trapezoidal, con su borde dorsal más estrecho que el ventral y el lado interno más elevado que el externo. Esta última cara es suavemente cóncava en vista dorsal y convexa en sentido dorsoventral. Las caras laterales son muy planas, comprimidas dorsoventralmente y convexas en su margen distal o anterior (Fig. 9.5). La morfología aquí presentada por *Lapampasaurus* no difiere de aquella presente en todos los hadrosáuridos con pie conocido (e.g., *Kritosaurus incurvimanus*, Parks, 1920; *Edmontosaurus*, Parks, 1935, pl.4. fig.2; *Hypacrosaurus*, Brown, 1913, fig.7, *Corythosaurus*, Brown, 1916, UALVP 300)

A su vez, MPHN-Pv-01.20 (Fig. 9.6–10) (Tab. 4) corresponde a una falange ungueal del pie, con la típica morfología de “casco” de los hadrosáuridos. Es un elemento de contorno romboidal en vista dorsal (Fig. 9.8), con el extremo articular robusto en sentido dorsoventral y borde distal afilado. En base a las proporciones entre sus ejes axial y transversal, es posible que corresponda al Dígito II o IV, ya que la correspondiente falange ungueal del Dígito III es, en los hadrosáuridos, muy expandida transversalmente y en forma de azada

(Horner *et al.*, 2004). En vista lateral (Fig. 9.6–7), el borde dorsal es suavemente convexo, mientras que el ventral es cóncavo. Tanto sobre la cara dorsal como la ventral (Fig. 9.8–9), se observa gran cantidad de forámenes y surcos, un carácter que recuerda la condición presente en hadrosauriformes basales y ausente en Hadrosauridae (Norman, 2002). La cara ventral (Fig. 9.9) presenta una elevación longitudinal central que divide la zona en dos someras cuencas laterales aunque sin la

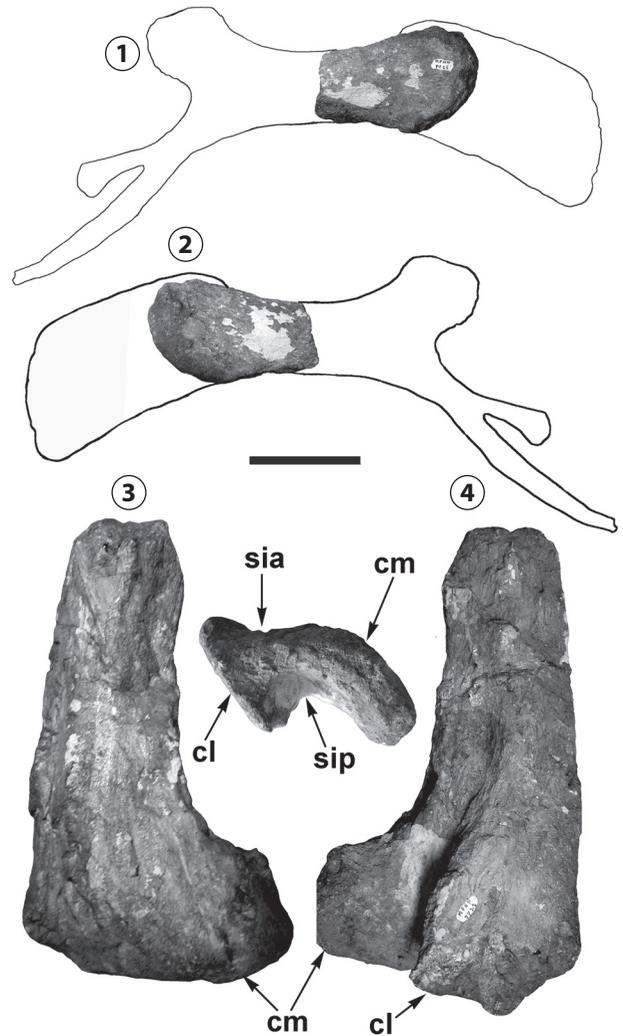


Figura 8. Pubis y fémur de *Lapampasaurus cholinoi* sp. nov., Holotipo, MPHN-Pv-01 / *Pubis and femur of Lapampasaurus cholinoi* sp. nov., Holotype, MPHN-Pv-01. Fragmento de pubis derecho de MPHN-Pv-01.11 en vistas 1, lateral y 2, medial. Mitad distal del fémur derecho de MPHN-Pv-01.27 en vistas 3, anterolateral; 4, posterolateral y 5, distal. Reconstrucción del pubis basada en materiales de hadrosáuridos de la Fm. Los Alamitos. / *Fragment of right pubis MPHN-Pv-01.11 in 1, lateral and 2, medial views. Distal half of the right femur in 3, anterolateral; 4, posterolateral and 5, distal views.* Abreviaturas: **cl**, cóndilo lateral; **cm**, cóndilo medial; **sia**, surco intercondilar anterior; **sip**, surco intercondilar posterior. Escala= 10 cm / *Abbreviations: cl, lateral condyle; cm, medial condyle; sia, anterior intercondylar groove; sip, posterior intercondylar groove.* Reconstrucción de la pubis basada en materiales de hadrosáuridos de la Fm. Los Alamitos. Scale bar= 10 cm.

morfología a modo de quilla presente en *Brachylophosaurus* y *Maiasaura* (Horner et al., 2004, Prieto-Márquez, 2005).

Otros ejemplares catalogados bajo el número MPHN-Pv-01

Los ejemplares catalogados como MPHN-Pv-01.5/8/10/11/13/19/20/29/37, consisten en fragmentos aislados y de difícil identificación, por lo que no se incluirán descripciones de los mismos.

DISCUSIÓN

Discusión de los caracteres diagnósticos de *Lapampasaurus*
Vértabras cervicales anteriores con forámenes laterales ubicados sobre la cara dorsal de los procesos transversos. En la

mayoría de los Ornithopoda, la pared lateral de las espinas neurales se continúa con la superficie dorsal de los procesos transversos sin que existan pleurocelos o forámenes. Esta morfología se observa en miembros basales del clado (*Gasparinisaura* [MUCPv-208], *Anabisetia* [MCF-PVPH-74/75], *Iguanodon*; Coria y Salgado, 1996; Coria y Calvo, 2002; Norman, 1980) y es retenida en los Hadrosauridae (e.g., *Secernosaurus* [MACN-RN-02], *Edmontosaurus*, *Brachylophosaurus*; Lull y Wright, 1942) (Fig. 2.6–7). En contraste, *Lapampasaurus* presenta un par de forámenes claramente definidos a modo de pleurocelos, cada uno ubicado a ambos lados sobre la base de inserción de la espina neural y dorsalmente respecto a la base de las diapófisis (Figs. 2.3–5). Este carácter está bien preservado en el espécimen MPHN-Pv-01.30 y dudosamente en MPHN-Pv-01.35 (Fig. 3.1). Ambos forámenes son bilaterales y poseen una ubicación coincidente con respecto a la espina neural y la diapófisis (Fig. 2.3–4). Poseen similar tamaño y forma ovoide, con su diámetro mayor inclinado dorsoposteriormente. Finalmente, los bordes de ambos pleurocelos no indican que se trate de rupturas de la pared ósea.

Escápula con cresta deltoidea muy desarrollada con borde lateral afilado y superficie dorsal convexa. En Ornithopoda basales (*Dryosaurus*, *Gasparinisaura*, *Anabisetia*; Galton, 1981; Coria y Salgado, 1996; Coria y Calvo, 2002), la escápula no presenta una cresta deltoidea prominente. En iguanodontes basales (*Iguanodon*, *Ouranosaurus*, *Camptosaurus*, *Probactrosaurus*; Norman, 1980, 1986, 2002; Taquet, 1976; Gilmore, 1909) es incipiente. En cambio, es conspicua en Hadrosauridae (*Secernosaurus* [FMNH P13423, MACN-RN-02], *Edmontosaurus*, *Gryposaurus*, *Corythosaurus*, *Brachylophosaurus*, Lull y Wright, 1942; Brett-Surman, 1989; Brown, 1916; Stemberg, 1953) (Fig. 10.3–7) los cuales poseen una cresta deltoidea, tabular y fuertemente proyectada lateralmente a partir de la cara lateral de la escápula, techando una fosa deltoidea profunda, presentando un borde lateral más bien grueso, de sección transversal subrectangular y una superficie dorsal cóncava. El ejemplar tipo de *Lapampasaurus* preservó una escápula incompleta (MPHN-Pv-01.14) con gran parte de su extremo proximal en donde se observa una cresta deltoidea bien desarrollada, fuertemente proyectada lateralmente, con un borde lateral afilado y netamente ubicada en una posición más dorsal que en otros hadrosáuridos. La sección frontal de la escápula a nivel del extremo distal de la cresta deltoidea muestra dicho borde lateral anguloso y una superficie dorsal convexa (Figs. 7.5; 10.1–2) distinto a lo observado en otros hadrosáuridos (Fig. 10.3.7).

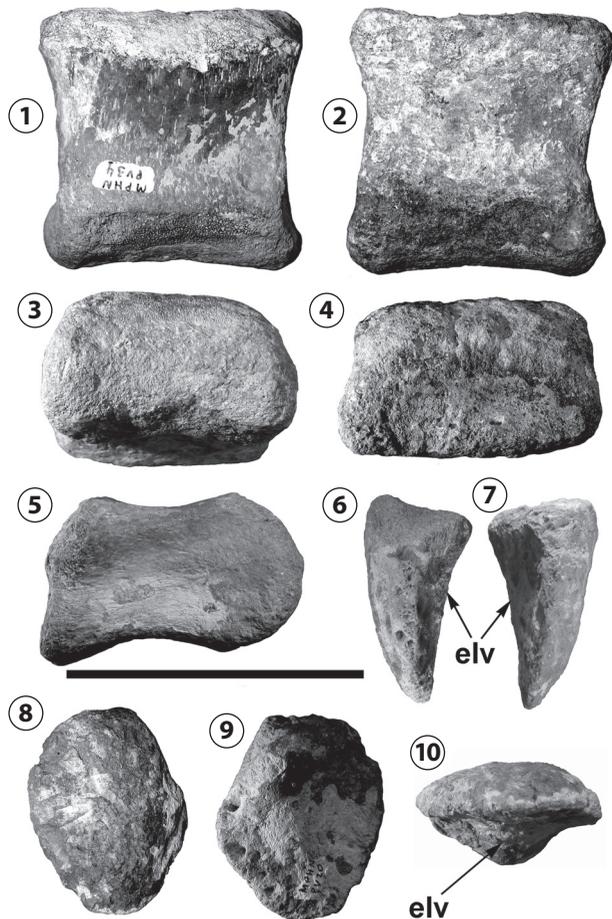


Figura 9. Falanges del pie de *Lapampasaurus cholinoi* sp. nov., Holotipo, MPHN-Pv-01 / Pedal phalanges of *Lapampasaurus cholinoi* sp. nov., Holotype, MPHN-Pv-01. Falange I del dígito pedal III, MPHN-Pv-01.34 en vistas 1, dorsal; 2, ventral; 3, distal; 4, proximal y 5, lateral. Falange ungual, MPHN-Pv-01.20 en vistas 6-7, lateral; 8, dorsal; 9, ventral y 10, distal. / Phalanx I of pedal digit III, MPHN-Pv-01.34 in 1, dorsal; 2, ventral; 3, distal; 4, proximal and 5, left lateral views. Ungual phalanx, MPHN-Pv-01.20 in 6-7, lateral; 8, dorsal; 9, ventral and 10, distal views. Abreviatura: elv, elevación ventral. Escala= 10 cm / Abbreviation: elv, ventral keel. Scale ba= 10 cm.

Falange ungueal del pie más larga que ancha con surcos y forámenes superficiales y somera elevación longitudinal ventral. La falange ungueal MPH-N-Pv-01.20 en forma de casco exhibe la condición presente en los Hadrosauridae (Fig. 9.6–10) aunque la presencia de surcos y forámenes sobre las caras dorsal y ventral es un carácter que ha sido descrito para hadrosauriformes no hadrosáuridos (*Iguanodon*, *Ouranosaurus*, *Probactrosaurus*, Norman, 2002, carácter 67). A su vez, *Lapampasaurus* difiere de otros hadrosáuridos en la presencia de una falange ungueal con una cara ventral dividida en dos someras cuencas por una elevación media (Fig. 9.10), aunque sin presentar el desarrollo a modo de quilla mencionado para *Brachylophosaurus* y *Maiasaura* (Horner *et al.*, 2004; Prieto-Márquez, 2005, carácter 47) (Fig. 9.6–7).

Caracteres de Hadrosauridae en Lapampasaurus

La mayoría de los estudios sistemáticos de Hadrosauridae se han basado en restos craneales (Horner *et al.*, 2004), lo que dificulta el reconocimiento y caracterización de especies basados en ejemplares incompletos como *Lapampasaurus*. No obstante, un estudio comparativo permite confirmar su vinculación con los Hadrosauridae, tal como fue referido inicialmente por González-Riga y Casadío (2000). Trabajos recientes sobre la filogenia de los Hadrosauridae han permitido la identificación de varias apomorfías que soportan el clado, o clados de niveles más inclusivos en éste (Horner *et al.*, 2004; Prieto-Márquez, 2005, 2010b), muchas de las cuales son exhibidas por *Lapampasaurus*.

Caracteres de Hadrosauridae en vértebras cervicales

Horner *et al.* (2004, carácter 74) y Prieto-Márquez (2010b, carácter 198) propusieron como sinapomorfía de *Telmatosaurus* + Hadrosauridae, la presencia de “arcos neurales cervicales con pedúnculos zigapofisiales elevados sobre el

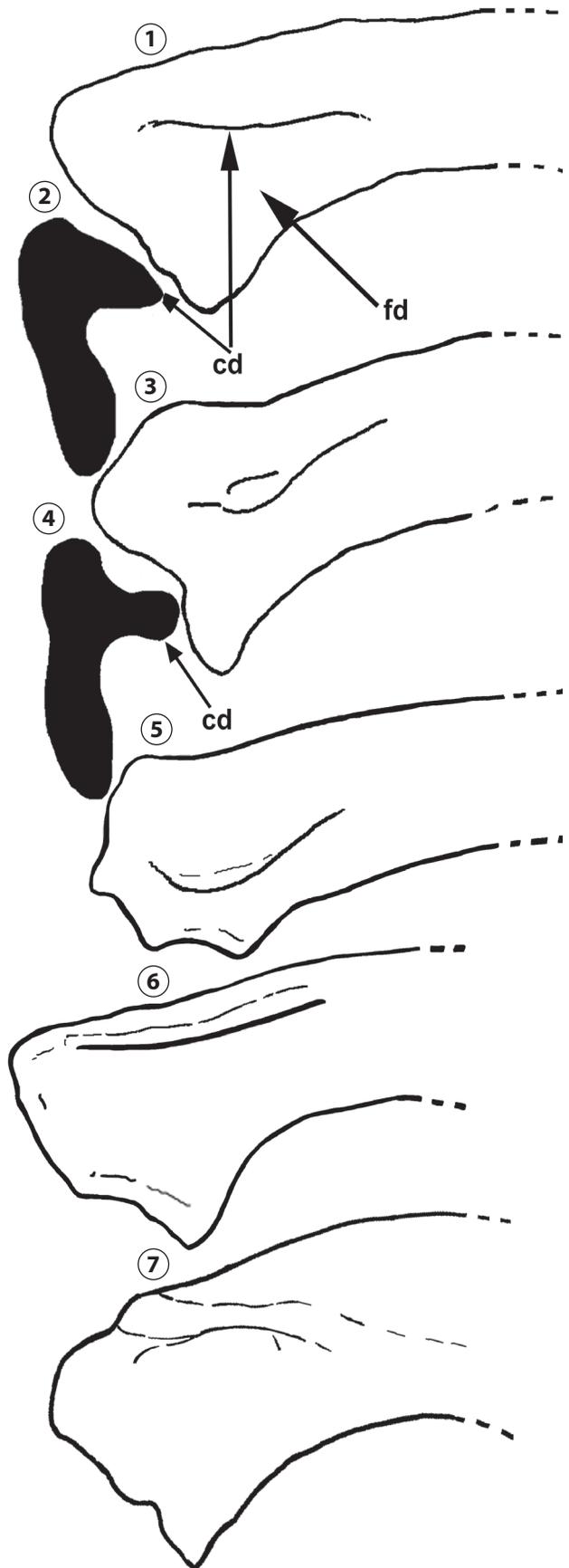


Figura 10. Comparación de la escápula de *Lapampasaurus* con otros hadrosáuridos / *Comparison between the scapula of Lapampasaurus with other hadrosaurids.* 1, *Lapampasaurus* en vista lateral y 2, sección transversal a la altura de la cresta deltoidea; 3, extremo anterior de la escápula de *Secernosaurus* (MACN-RN-02) en vista lateral y 4, sección transversal a la altura de la cresta deltoidea; 5, *Corythosaurus*; 6, *Gryposaurus*; 7, *Brachylophosaurus* en vista lateral / 1, *Lapampasaurus* in lateral view and 2, cross-section at the level of the deltoid crest; 3, proximal end of the scapula of *Secernosaurus* in lateral view and 4, cross-section at the level of the deltoid crest; 5, *Corythosaurus*; 6, *Gryposaurus*; 7, *Brachylophosaurus* in lateral view. Abreviaturas: **cd**, cresta deltoidea; **fd**, fosa deltoidea; **pc**, proceso coracoideo; **tb**, tubérculo bicipital. Dibujos fuera de escala (3-4, MACN-RN-02; 5, modificado de Brown, 1916; 6, modificado de Brett-Surman, 1989; 7, modificado de Cuthbertson y Holmes, 2010) / *Abbreviations; cd*, deltoid crest; *fd*, deltoid fossa; *pc*, coracoid process; *tb*, bicipital tuber. Not to scale (3-4, MACN-RN-02; 5, modified from Brown, 1916; 6, modified from Brett-Surman, 1989; 7, modified from Cuthbertson y Holmes, 2010).

nivel del canal neural y postzigapófisis largas y dorsalmente arqueadas”. *Lapampasaurus* exhibe un arco neural cervical casi completo (MPHN-Pv-01.30) en el que se puede apreciar el importante desarrollo de estos pedúnculos, los cuales se extienden por encima del nivel del canal neural. A su vez, las postzigapófisis son largas y curvas dorsalmente y exhiben extremos distales fuertemente proyectados posteroven-tralmente (Figs. 2.1–4). Este carácter presenta una amplia distribución en Hadrosauridae y está presente en formas del hemisferio norte (e.g., *Kritosaurus*, *Edmontosaurus*, Lull y Wright, 1942) y en los ejemplares asignados a *Secernosaurus koernerii* de la Formación Los Alamitos, Río Negro, Argentina (MACN-RN-02; Prieto-Márquez y Salinas, 2010) (Fig. 2.5–7).

Además, la longitud axial de los arcos cervicales recuperados MPHN-Pv-01.30 y MPHN-Pv-01.35 sugiere que eran proporcionalmente cortos en relación a su altura. En algunos ornitópodos basales (e.g., *Heterodontosaurus*, *Gasparinisaura*) y hadrosauriformes basales (e.g., *Iguanodon*) las vértebras cervicales son proporcionalmente largas con respecto a su altura dorsoventral. En contraste, todos los Hadrosauridae presentan un acortamiento axial de los elementos cervicales (Horner et al., 2004, carácter 73), tal como se infiere en *Lapampasaurus*.

Caracteres de Hadrosauridae en vértebras caudales

La presencia de centros caudales con caras articulares de contornos anterior y posterior hexagonal fue mencionada

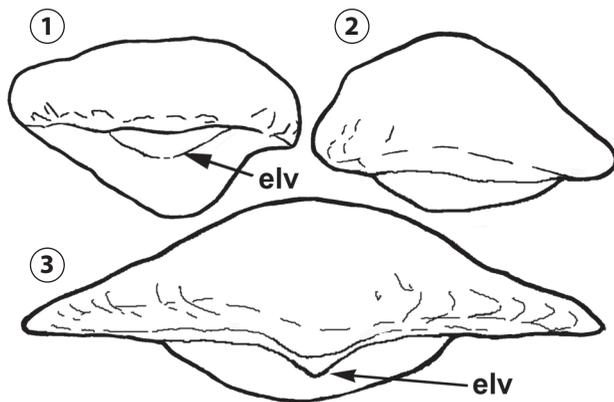


Figura 11. Comparación de la falange ungueal de *Lapampasaurus* con otros hadrosáuridos en vistas distales / Comparison between the ungual phalanx of *Lapampasaurus* with other hadrosaurids in distal view. **1, *Lapampasaurus*; 2, *Gilmoresaurus*; 3, *Brachylophosaurus*** / Abreviatura: **elv**, elevación ventral. Dibujos fuera de escala (1, MPHN-Pv-01.20; 2 y 3, modificado de Prieto-Márquez, 2010a, <http://www.morphbank.net/Show/?id=461795>) / Abbreviation: **elv**, ventral ridge. Not to scale (1, MPHN-Pv-01.20; 2 and 3, modified from Prieto-Márquez, 2010b, <http://www.morphbank.net/Show/?id=461795>).

por González Riga y Casadío (2000) para el ejemplar tipo de *Lapampasaurus*. En particular, el contorno hexagonal de los centros caudales fue interpretado como carácter “típico” de Hadrosauridae por Weishampel y Horner (1990) y Prieto-Márquez y Salinas (2010) y probable sinapomorfía por Casanovas-Cladellas et al. (1995).

Caracteres de Hadrosauridae en huesos apendiculares

Si bien la escápula está incompleta y el coracoides carece de parte del sector de la articulación escapular (ver Figura 7), es posible tener una idea aproximada de sus dimensiones totales así como de sus características anatómicas. El coracoides de *Lapampasaurus* presenta un proceso anteroventral en forma de “gancho” (González Riga y Casadío, 2000), el cual no sólo está presente en otros Hadrosauridae sino también en algunos miembros basales de Ornithopoda (e.g., *Anabisetia*, MCF-PVPH-74) y Hadrosauriformes (e.g., *Iguanodon*, Norman, 1980). No obstante, la longitud dorsoventral recuerda la condición presente en Hadrosauridae (Horner et al., 2004, carácter 79; Prieto-Márquez, 2010b, carácter 209). El coracoides de *Lapampasaurus* es relativamente pequeño en relación a la escápula, una sinapomorfía de carácter ambiguo para los Hadrosauridae (Horner et al., 2004, carácter 77; Prieto-Márquez, 2010b, carácter 205). En contraste, en Ornithopoda basales (e.g., *Gasparinisaura* [MUCPv-208], *Anabisetia* [MCF-PVPH-74], *Iguanodon* [Norman, 1980]) la cintura escapular muestra un coracoides relativamente grande.

El coracoides de los ornitópodos basales exhibe un margen anterior convexo y un tubérculo bicipital reducido. En cambio, *Lapampasaurus* presenta el coracoides con el margen anterior claramente cóncavo y un tubérculo bicipital bien desarrollado (Fig. 7.6–7). Este carácter está presente ambiguamente en los Hadrosauridae (Horner et al., 2004, carácter 77; Prieto-Márquez, 2010b, carácter 208).

La escápula de *Lapampasaurus* muestra una cresta deltoidea larga y prominente con una profunda fosa deltoidea (González Riga y Casadío, 2000: 346). Si bien la presencia de una fosa deltoidea profunda está presente en ornitópodos basales y se desarrolló como consecuencia de una proyección lateral de la cresta deltoidea, la cual es incipiente en iguanodontes como *Iguanodon*, en hadrosauriformes más derivados (como *Parasaurolophus*) es más desarrollada como la presente en *Lapampasaurus* (Horner et al., 2004, carácter 82; Prieto-Márquez, 2010b, carácter 218). Por otra parte, la escápula exhibe un extremo proximal dorsoventralmente estrecho (Horner et al., 2004, carácter 80) y se observa

un proceso del acromion proyectado horizontalmente y una articulación humeral que parece haber participado minoritariamente en la cavidad glenoidea (Figs. 7.1; 10.1,3) como en *Secernosaurus* (MACN-RN-02).

La evidencia disponible del miembro posterior de *Lapampasaurus* brinda información adicional que soporta su identificación como un Hadrosauridae. En este clado (aunque no exclusivamente, ya que está presente en *Anabisetia* y otros iguanodontes basales, Coria y Calvo, 2002), los surcos intercondilares anteriores y posteriores presentan un pronunciado desarrollo. El fémur MPHN-Pv-01.27 (Fig. 8.3–5), aunque afectado por procesos de deformación diagenética y posterior meteorización, muestra una morfología columnar. La cara anterior del extremo articular está muy meteorizada y no es posible evaluar el desarrollo del surco intercondilar anterior. No obstante, el surco intercondilar posterior es muy profundo (Fig. 8.5), con los cóndilos muy proyectados posteriormente, tal como se observa en otros hadrosáuridos (e.g., *Secernosaurus*, MACN-RN-02) y que ha sido propuesto como de cierto valor sistemático, aunque no exclusivo, para los hadrosáuridos (Horner *et al.*, 2004).

La falange MPHN-Pv-01/20 exhibe la característica de los Hadrosauridae en forma de casco o azada (Norman, 2002, carácter 67; Prieto-Márquez, 2010b, carácter 285), mientras que la condición primitiva presente en otros ornitópodos consiste en falanges ungueales alargadas y con extremos distales agudizados.

El ejemplar MPHN-Pv-01 que aquí se asigna como holotipo de *Lapampasaurus cholinoi* fue referido por Juárez Valieri *et al.* (2010) a *Willinakaqe salitralensis*, una especie basada en un premaxilar derecho incompleto (holotipo) y un ejemplar incompleto y articulado junto con varios elementos aislados (paratipo) procedentes de niveles de la Formación Allen aflorantes en la localidad de Salitral Moreno. Dentro de los materiales asignados al paratipo de esta especie se incluye un ejemplar articulado (MPCA Pv SM 2) que fuera originalmente identificado como Lambeosaurinae indet. (Powell, 1987). Este ejemplar presenta una cresta deltoidea ubicada sobre la cara lateral de la escápula, similar a la exhibida por los ejemplares de la Fm. Los Alamitos asignados a *Secernosaurus koernerii* y otros hadrosáuridos, y diferente a la condición autopomórfica aquí propuesta para *Lapampasaurus cholinoi*. Más allá de ciertos aspectos controvertidos de los criterios taxonómicos aplicados para el reconocimiento de *Willinakaqe salitralensis* (Coria, 2011), los caracteres anatómicos identificados como diagnósticos de *Lapampasaurus*

cholinoi permiten su diferenciación taxonómica de aquellas formas de hadrosáuridos provenientes de la Fm. Allen y otras unidades formacionales de Patagonia portadoras de restos de hadrosáuridos.

CONCLUSIONES

El reconocimiento de un nuevo Hadrosauridae denominado *Lapampasaurus cholinoi* amplía el conocimiento sistemático de este clado en América del Sur. Si bien el estado fragmentario del material tipo no permite, por el momento, su inclusión en un estudio filogenético cladístico, la presencia de varios caracteres sinapomórficos fundamenta su inclusión dentro del clado Hadrosauridae. Desde el punto de vista geocronológico, su procedencia estratigráfica es coherente con el registro de hadrosáuridos conocidos para América del Sur, circunscriptos al intervalo Campaniano tardío-Maastrichtiano (Coria y Cambiaso, 2007). Además, la combinación de ciertos caracteres vertebrales y apendiculares sugiere que *Lapampasaurus cholinoi* es una especie distinta de *Secernosaurus koernerii*.

El reconocimiento de la existencia de al menos tres formas, *Secernosaurus*, *Willinakaqe* y *Lapampasaurus*, confirma la presencia de una fauna diversificada de hadrosáuridos patagónicos, la cual será incrementada con el análisis de materiales de hadrosáuridos provenientes de otras localidades patagónicas, los cuales aún no han sido estudiados en detalle (Casamiquela, 1964; Powell, 1987).

AGRADECIMIENTOS

La presente contribución surge como parte de la Tesis Doctoral del primer autor (RAC) presentada en la Universidad Nacional de Luján (Coria, 2009) quien agradece a los Drs. J.F. Bonaparte y S. Vizcaíno la asistencia como directores de la misma. Los autores agradecen a M. Becerra (MPHN), L.M. Chiappe (LACM), A. Kramarz (MACN), y P. Makovicky (FMNH) y J.C. Muñoz (MPCA) por facilitar el acceso a materiales bajo su cuidado. A M. Becerra por la asistencia en el fotografiado del ejemplar MPHN-PV-01. A L. Salgado por la revisión de las versiones preliminares del manuscrito y a las atinadas sugerencias de dos revisores anónimos. RAC agradece al CONICET, la Subsecretaría de Cultura de Neuquén, la Municipalidad de Plaza Huincul, y COPELCO (Cooperativa de electricidad de Plaza Huincul y Cutral C6) por el permanente apoyo institucional.

BIBLIOGRAFIA

- Aguirre-Urreta, M.B., Casadío, S., Cichowolski, M., Lazo, D.G. y Rodríguez, D. 2008. Afinidades paleobiogeográficas de los invertibrados cretácicos de la Cuenca Neuquina. *Ameghiniana* 45: 591–611.
- Andreis, R., Iníiguez Rodríguez, A.M., Luch, J.J. y Sabio, D.A. 1974. Estudio sedimentológico de las Formaciones del Cretácico superior del área del lago Pellegrini (Provincia de Río Negro, República Argentina). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 19: 85–104.
- Bonaparte, J.F., Franchi, M.R., Powell, J.E. y Sepúlveda E.C. 1984. La Formación Los Alamitos (Campaniano-Maastrichtiano) del sudoeste de

- Río Negro, con descripción de *Kritosaurus australis* nov.sp. (Hadrosauridae). Significación paleobiogeográfica de los vertebrados. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 39: 284–299.
- Brett-Surman, M.K. 1979. Phylogeny and paleobiogeography of hadrosaurian dinosaurs. *Nature* 277: 560–562.
- Brett-Surman, M.K. 1989. [A Revision of the Hadrosauridae (Reptilia: Ornithischia) and their evolution during the Campanian and Maastrichtian. Universidad George Washington, Ph.D. Dissertation, 272 p. Inédita]
- Broin, F. 1987. The Late Cretaceous fauna of Los Alamitos, Patagonia, Argentina. Part IV Chelonia. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*. *Paleontología* 3: 131–139.
- Broin, F. y de la Fuente, M. 1993. Les tortues fossiles d'Argentine: Synthèse. *Annales de Paléontologie* 79: 169–232.
- Brown, B. 1913. A new trachodont dinosaur, *Hypacrosaurus*, from the Edmonton Cretaceous of Alberta. *American Museum of Natural History* 32: 395–406.
- Brown, B. 1916. *Corythosaurus casuarius*: skeleton, musculature and epidermis. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 35: 709–716.
- Casadio, S.A. 1994. [Estratigrafía y Paleontología del interval Maastrichtiano-Daniense en el occidente de la Provincia de La Pampa, Argentina. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Rep. Argentina, 420 p. Inédito].
- Casadio, S., Griffin, M. y Parras, A. 2005. *Plicatula* and *Camptonectes* (Bivalvia: Pteriomorpha) from the late Maastrichtian of Northern Patagonia: Palaeobiogeographic implications. *Cretaceous Research* 26: 507–524.
- Casamiquela, R.M. 1964. Sobre un dinosaurio hadrosaurio de la Argentina. *Ameghiniana* 3: 285–308.
- Casamiquela, R.M. 1978. La zona litoral de la transgresión maastrichtiense en el norte de la Patagonia. Aspectos ecológicos. *Ameghiniana* 15: 137–148.
- Casanovas-Cladellas, M.L., Santafé-Llopis, J.V., Sanz, J.L. y Powell, J.E. 1995. Nuevos restos de dinosaurios (Titanosauria y Ornithopoda) en el Cretácico Superior de las Cuencas del Tremp y Della (Lleida, España). *Estudios Geológicos* 51: 277–283.
- Cope, E.D. 1869. Synopsis of the extinct Batrachia, Reptilia, and Aves of North America. *Transactions of the American Philosophical Society* 14: 1–252.
- Coria, R.A. 2009. [Osteología, Filogenia y Evolución de los Hadrosauridae (Dinosauria: Ornithischia, Ornithopoda) de la Patagonia, Argentina. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Luján, Luján, Prov. de Buenos Aires, 421 p. Inédito].
- Coria, R.A. 2010. Phylogeny and paleobiogeography of hadrosaurid dinosaurs from Argentina. *X Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía VII Congreso Latinoamericano de Paleontología* (La Plata), *Actas*: 149–150.
- Coria, R.A. 2011. South American hadrosaurs: Considerations on their diversity. *International hadrosaur symposium*, Royal Tyrrell Museum of Palaeontology (Drumheller), *Abstract volume*: p. 28–32.
- Coria, R.A. 2012. South American Hadrosaurs. The gentle geodispersal. En: P. Huerta-Hurtado, F. Torcida Fernández-Baldor y J.I. Canudo Sanagustín (Eds.), *Proceedings of the 5th International Symposium about dinosaurs Palaeontology and their environment*, Burgos, España, p. 31–39.
- Coria, R.A. y Calvo, J.O. 2002. A new iguanodontian ornithopod from the Neuquen Basin, Patagonia, Argentina. *Journal of Vertebrate Paleontology* 22: 503–509.
- Coria, R.A. y Cambiaso, A. 2007. Ornithischian dinosaurs. En: Z. Gasparini, L. Salgado y R. Coria (Eds.), *Patagonian Mesozoic Reptiles*. Indiana University Press, Indiana, p.167–187.
- Coria, R.A. y Salgado, L. 1996. A basal Iguanodontia (Ornithopoda - Ornithischia) from the Late Cretaceous of South America. *Journal of Vertebrate Paleontology* 16: 445–457.
- Cuthbertson, R.S. y Holmes, R.B. 2010. The first complete description of the holotype of *Brachylophosaurus canadensis* Sternberg, 1953 (Dinosauria: Hadrosauridae) with comments on intraspecific variation. *Zoological Journal of the Linnean Society* 159: 373–397.
- Dingus, L., Clarke, J., Scott, G.R., Swisher, C.C., Chiappe, L.M. y Coria, R.A. 2000. Stratigraphy and magnetostratigraphic/faunal constraints for the age of sauropod embryo-bearing rocks in the Neuquén Group (Late Cretaceous, Neuquén Province, Argentina). *American Museum Novitates* 3290: 1–11.
- Galton, P.M. 1981. *Dryosaurus*, a hypsilophodontid dinosaur from the Upper Jurassic of North America and Africa: Postcranial skeleton. *Palaäontologische Zeitschrift* 55: 271–312.
- Gasparini, Z. y de la Fuente, M. 2000. Tortugas y plesiosauros de la Formación La Colonia (Cretácico Superior) de Patagonia, Argentina. *Revista Española de Paleontología* 15: 23–35.
- Gilmore, C.W. 1909. Osteology of the Jurassic reptile *Camptosaurus*, with a revision of the species of the genus, and a description of two new species. *Proceedings of the United States National Museum* 36: 197–332.
- Gonzalez Riga, B. y Casadio, S. 2000. Primer registro de Dinosauria (Ornithischia, Hadrosauridae) en la Provincia de La Pampa (Argentina) y sus implicancias paleobiogeográficas. *Ameghiniana* 37: 341–351.
- Horner, J.A., Weishampel, D.B. y Forster, C.A. 2004. Hadrosauridae. En: D.B. Weishampel, P. Dodson y H. Osmolska (Eds.), *The Dinosauria*. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, Londres, p. 438–463.
- Juárez Valieri, R.D., Haro, J.A., Fiorelli, L.E. y Calvo, J.O. 2010. A new hadrosauroid (Dinosauria: Ornithopoda) from the Allen Formation (Late Cretaceous) of Patagonia, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, n.s.12: 217–231.
- Legarreta, L. y Gulisano, C.A. 1989. Análisis estratigráfico secuencial de la Cuenca Neuquina (Triásico Superior-Terciario Inferior, Argentina). En: G.A. Chebli y L.A. Spalletti (Eds.), *Cuencas Sedimentarias Argentinas, Serie Correlación Geológica* 6, Tucumán, p. 221–243.
- Legarreta, L., Kokogján, D.A. y Boggetti, D.A. 1989. Depositional sequences of the Malargüe Group (Upper Cretaceous-Lower Tertiary), Neuquén Basin, Argentina. *Cretaceous Research* 10: 337–356.
- Lull, R.S. y Wright, N.E. 1942. Hadrosaurian dinosaurs of North America. *Geological Society of America, Special Papers* 40: 1–242.
- Norman, D.B. 1980. On the ornithischian dinosaur *Iguanodon bernissartensis* from Belgium. *Institute Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Mémoire* 178: 1–103.
- Norman, D.B. 1986. On the anatomy of *Iguanodon atherfieldensis* (Ornithischia: Ornithopoda). *Bulletin, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique: sciences de la terre* 56: 281–372.
- Norman, D.B. 2002. On Asian ornithopods (Dinosauria: Ornithischia). 4. *Probactrosaurus* Rozhdestvensky, 1966. *Zoological Journal of the Linnean Society* 136: 113–144.
- Parks, W.A. 1920. The osteology of the trachodont dinosaur *Kritosaurus incurvimanus*. *University of Toronto Studies, Geological Series* 11:1–74.
- Parks, W.A. 1922. *Parasaurolophus walkeri*, a new genus and species of crested trachodont dinosaur. *University of Toronto, Studies in Geology series* 13: 1–32.
- Parks, W.A. 1935. New species of trachodont dinosaurs from the Cretaceous formations of Alberta. *University of Toronto Studies, Geological series* 37: 1–45.
- Parras, A., Casadio, S. y Pires, M. 1998. Secuencias depositacionales del Grupo Malargüe (límite Cretácico-Paleógeno), sur de la provincia de Mendoza, Argentina. *Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial 5 "Paleógeno de América del Sur y de la Península Antártica*, Buenos Aires, p. 181–192.
- Powell, J.E., 1987. Hallazgo de un dinosaurio hadrosáurido (Ornithischia,

- Ornithopoda) en la Formación Allen (Cretácico Superior) de Salitral Moreno, Provincia de Río Negro, Argentina. *X Congreso Geológico Argentino* (Tucumán), *Actas* 3: 149–152.
- Prieto-Márquez, A. 2005. New information on the cranium of *Brachylophosaurus canadensis* (Dinosauria: Hadrosauridae) with a revision of its phylogenetic position. *Journal of Vertebrate Paleontology* 25: 144–156.
- Prieto-Márquez, A. 2010a. Global historical biogeography of hadrosaurid dinosaurs. *Zoological Journal of the Linnean Society* 159: 503–525.
- Prieto-Márquez, A. 2010b. Global phylogeny of hadrosauridae (Dinosauria: Ornithopoda) using parsimony and Bayesian methods. *Zoological Journal of the Linnean Society* 159: 435–502.
- Prieto-Márquez, A. y Salinas, G.C. 2010. A re-evaluation of *Secernosaurus koeneri* and *Kritosaurus australis* (Dinosauria, Hadrosauridae) from the Late Cretaceous of Argentina. *Journal of Vertebrate Paleontology* 30: 813–837.
- Rougier, G.W., Chornogubsky, L., Casadío, S., Arango, N.P y Giallombardo, A. 2009. Mammals from the Allen Formation, Late Cretaceous, Argentina. *Cretaceous Research* 30: 223–238.
- Sternberg, C.M. 1953. A new hadrosaur from the Oldman Formation of Alberta: discussion of nomenclature. *Canadian Department of research and development Bulletin* 128: 1–12.
- Taquet, P. 1976. Géologie et Paléontologie du Gisement de Gadoufauna (Aptien du Niger). *Cahiers de Paléontologie*. Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, p. 1–191.
- Valles, J.M., Burlando, L., Chicchiarini, P., Giaveno, M.A. e Impicini, A. 1989. Geological and genetical features of the Upper Cretaceous bentonitic deposits. *Contribuciones Simposios sobre el Cretácico de América Latina*, p. 79–98.
- Weishampel, D.B. y Horner, J.R. 1990. Hadrosauridae. En: D.B. Weishampel, P. Dodson y H. Osmólska (Eds.), *The Dinosauria*. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, Londres, p. 534–561.
- Wichmann, R. 1927. Los estratos con dinosaurios y su techo en el este del Territorio del Neuquén, 32. *Dirección General de Minería, Geología e Hidrogeología*, Buenos Aires, Boletín, 25 p.

doi: 10.5710/AMGH.9.4.2012.487

Recibido: 4 de abril de 2011

Aceptado: 9 de abril de 2012