



GUÍA OSTEOLÓGICA
DE LOS DINOSAURIOS
HADROSAUROIDEOS
(Ornithopoda, Hadrosauroidea)

**primera parte:
Esqueleto Postcraneano**

Ramírez-Velasco, Angel Alejandro
Alvarado Ortega, Jesús



Universidad Nacional
Autónoma de México

Rector

Dr. Enrique Graue Wiechers

Secretario General

Dr. Leonardo Lomeli Vanegas

Secretario Administrativo

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

Secretario de Desarrollo Institucional

Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda

Secretario de Servicios a la Comunidad

M. en C. Mireya A. Ímaz Gispert

Abogada General

Lic. Mónica González Contró

Coordinador de la Investigación Científica

Dr. William Henry Lee Alardín



Instituto de Geología

Ciudad Universitaria
Alcaldía Coyoacán
04510 CDMX

Director

Dr. Ricardo Barragán Manzo

Editora en Jefe

Dra. Ana Bertha Villaseñor Martínez

Editora Técnica

Mtra. Sandra Ramos Amézquita

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

El procesamiento editorial se realizó en la Unidad Editorial del Instituto de Geología de la Universidad Autónoma de México bajo la gestión editorial de la Mtra. Sandra Ramos Amézquita con el apoyo de Karla Lizbeth Canchola Soto y Sandra Ramos Amézquita en corrección de estilo, José Roberto Ovando Figueroa en revisión técnica, León Felipe Álvarez en formación y el diseño de portada de Mónica A. Vélez.

Los interesados en adquirir las publicaciones del Boletín del Instituto de Geología de la UNAM, podrán adquirirlas en:

<https://www.geologia.unam.mx:8080/igl/index.php/boletin-del-instituto-de-geologia>



Guía osteológica de los dinosaurios hadrosauroideos (Ornithopoda, Hadrosauroidea), primera parte: esqueleto postcraniano

Ramírez-Velasco, Angel Alejandro^{1,*}; Alvarado Ortega, Jesús^{2}

¹ Posgrado en Ciencias Biológicas, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito de la investigación s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México, 04510.

² Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito de la Investigación Científica s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México, 04510.

* angelalejandro@gmail.com

Resumen

Los nuevos descubrimientos de hadrosauroideos han incrementado el interés por el estudio de este grupo en México y América del Sur. En ocasiones, para los investigadores y estudiantes de habla hispana la descripción de su anatomía postcraniana suele ser una tarea complicada, debido a que el material publicado en este idioma es extremadamente escaso y los nombres de las estructuras anatómicas en inglés presentan variantes dependiendo del autor. El propósito del presente estudio es dar una guía introductoria, actualizada e ilustrada que permita reconocer los estados de carácter empleados en las filogenias de este grupo y facilite la identificación de huesos aislados o asociados, así como ofrecer una referencia de consulta en la descripción de los huesos postcranianos para estudiantes y académicos.

Palabras clave: Anatomía, esqueleto axial, esqueleto apendicular, Hadrosauridae.

Abstract

New discoveries of hadrosauroids have increased interest in the study of this group in Mexico and South America. However, for Spanish-speaking researchers and students, describing their postcranial anatomy is often a complicated task. The material published in this language is extremely scarce and the names of anatomical structures in English have variants depending on the author. The purpose of this study is to present an introductory guide on the postcranial anatomy of hadrosauroids, updated and illustrated, which allows to recognize the states of character used in the phylogenies of this group, facilitate the identification of isolated or associated bones, as well as offer a reference guide in the description of postcranial bones for students and academics.

Keywords: *Anatomy, axial skeleton, appendicular skeleton, Hadrosauridae.*

Manuscrito recibido: Abril 24, 2021.

Manuscrito corregido recibido: Julio 6, 2021.

Manuscrito aceptado: Agosto 11, 2021.

1. Introducción

Los hadrosauroides (Superfamilia Hadrosauroidea) es un grupo de dinosaurios ornitópodos que comprende a *Hadrosaurus foulkii* Leidy, 1858 y a todos los taxones cercanos a éste, excluyendo *Iguanodon bernissartensis* Boulenger, 1881 (Sereno, 1986; Figura 1). De acuerdo a Prieto-Márquez (2010), este clado está soportado por las siguientes sinapomorfias: tres dientes por alvéolo en la parte media del dentario; dentario con una inclinación ventral ubicado alrededor del 66% al 78% de la longitud de la batería dental; ausencia del foramen mandibular externo (= foramen accesorio) en el surangular; proceso premaxilar nasal extendido hasta el borde rostral de la abertura nasal ósea; rama ascendente maxilar posicionado ligeramente caudal a la mitad de su longitud; yugal con el borde orbital e infratemporal del mismo tamaño; cóndilo occipital proyectado horizontalmente; ausencia de huesos supraorbitales; y un cuerpo iliaco profundo (proporción altura/longitud mayor a 0.8).

El registro fósil de los hadrosauroides es abundante y usualmente, bien preservado, dicho registro abarca desde el Barremiano temprano hasta el Maastrichtiano tardío en Europa, Asia, América, Antártida y África (Prieto-Márquez y Norell, 2010; Longrich *et al.*, 2020). Anatómicamente, son de los dinosaurios mejor conocidos, debido al descubrimiento de numerosos esqueletos articulados, huesos aislados o asociados. Es por ello que su anatomía ha sido descrita e ilustrada por múltiples autores (*e.g.*, Lambe, 1920; Lull y Wright, 1942; Weishampel y Horner, 1990), siendo

el último trabajo recopilatorio el de Horner *et al.* (2004). Desde entonces se ha incrementado el número de especies descritas de 44 en el 2004 a 99 en el 2021 (Tabla 1), lo que plantea la necesidad de realizar nuevas recopilaciones. No obstante, para el habla hispana no existe ningún manuscrito como estos para hadrosauroides.

El propósito de este trabajo es presentar una guía introductoria de la anatomía postcraneana de los hadrosauroides, actualizada y acompañada de ilustraciones. Además, se espera que esta revisión sea de utilidad para aquellos estudiantes e investigadores que se enfrenten por primera vez a la descripción de hadrosauroides en países de habla hispana.

2. Materiales y métodos

Las descripciones, comparaciones e ilustraciones de los huesos postcraneos realizadas por el primer autor en este estudio se basan en observaciones de ejemplares depositados en las colecciones mexicanas (ver abreviaturas institucionales), así como en los descritos o ilustrados en la literatura (ver lista de referencias).

2.1. Abreviaturas institucionales

CIC, Colección Paleontológica Centro INAH (Instituto Nacional de Antropología e Historia) Coahuila, Saltillo, Coahuila; CPC, Colección Paleontológica de Coahuila, Museo del Desierto, Saltillo, Coahuila; IGM, Colección

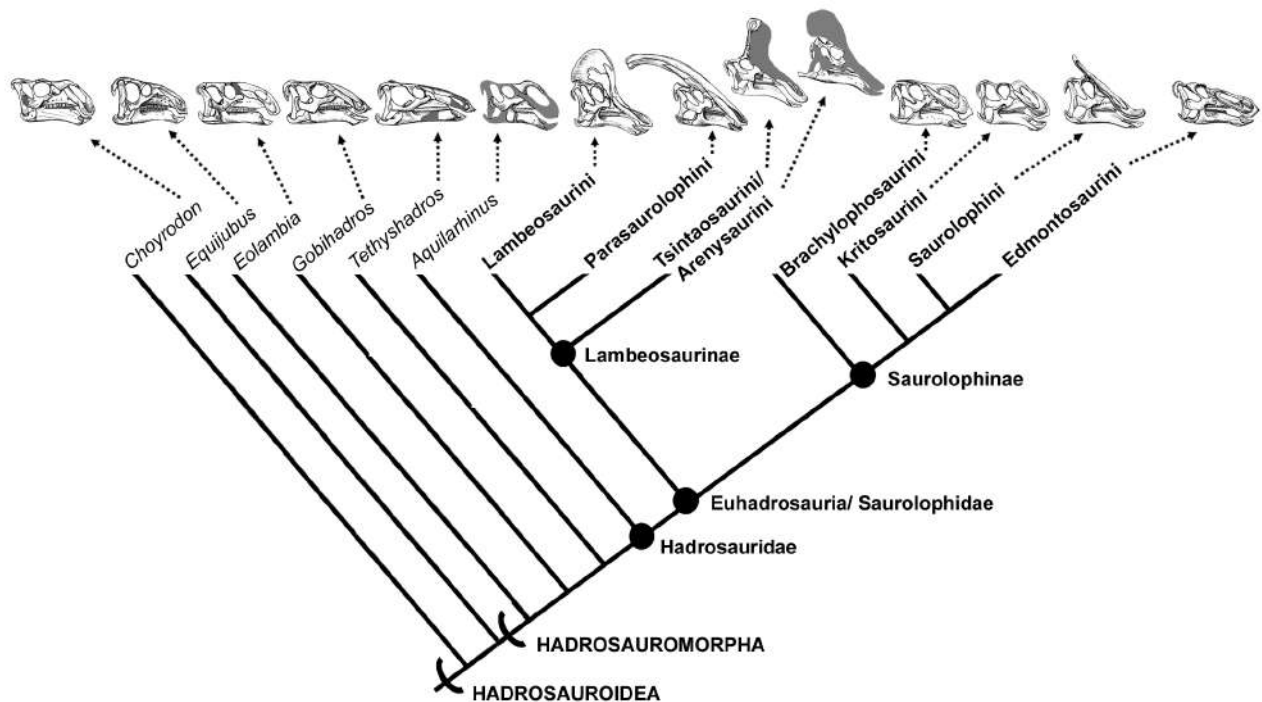


Figura 1. Relación filogenética simplificada de los hadrosauroides.

Tabla 1. Lista de Hadrosauroidea válidos

Taxón / referencia	Localidad	Edad
<i>Acristavus gagstlarsoni</i> Gates, Horner, Hanna y Nelson, 2011	Fm. Two Medicine (Montana), EUA; Fm. Wahweap (Utah), EUA	Campaniano
<i>Adelolophus hutchisoni</i> Gates, Jinnah, Levitt y Getty, 2014	Fm. Wahweap (Utah), EUA	Campaniano
<i>Adynomosaurus arcanus</i> Prieto-Márquez, Fondevilla, Sellés, Wagner y Galobart, 2019b	Fm. Conques (Leida), España	Maastrichtiano tardío
<i>Augustynolophus morrisi</i> (Prieto-Márquez y Wagner, 2013)	Fm. Moreno (California), EUA	Maastrichtiano tardío
<i>Ajndabia odysseus</i> Longrich, Pereda Suberbiola, Pyron y Jalil, 2020	(Marruecos), África	Maastrichtiano tardío
<i>Altirhinus kurzanovi</i> Norman, 1998	Fm. Khuren Dukh (Gobi), Mongolia	Albiano medio a tardío
<i>Amurosaurus riabinini</i> Bolotsky y Kurzanov, 1991	Fm. Udurchukan (Amur), Rusia	Maastrichtiano medio a tardío
<i>Angulomastacator daviesi</i> Wagner y Lehman, 2009	Fm. Aguja (Texas), EUA	Campaniano tardío
<i>Aquilarhinus palimentus</i> Prieto-Márquez, Wagner y Lehman, 2019a	Fm. Aguja (Texas), EUA	Campaniano temprano
<i>Aralosaurus tuberiferus</i> Rozhdestvensky, 1968	Fm. Bostobe, Kazakhstán	Santoniano tardío a Campaniano temprano
<i>Arenysaurus ardevoli</i> Pereda-Superbiola, Canudo, Cruzado-Caballero, Barco, López-Martínez, Oms y Ruiz-Omeñaca, 2009	Fm. Tremp (Pirineos), España	Cretácico tardío
<i>Bactrosaurus johnsoni</i> Gilmore, 1933	Fm. Iren Dabasu (Mongolia Interior), China	Campaniano tardío a Maastrichtiano temprano
<i>Barsboldia sicinskii</i> Maryanska y Osmólska, 1981	Fm. Nemegt (Nemegt), Mongolia	Maastrichtiano medio
<i>Batyrosaurus rozhdestvenskyi</i> Godefroit, Escuillié, Bolotsky y Lauters, 2012	(Kyzylorda), Kazakhstán	Santoniano a Campaniano
<i>Blasisaurus canadoi</i> Cruzado-Caballero, Pereda-Suberbiola y Ruiz-Omeñaca, 2010	Fm. Arén (Huesca), España	Maastrichtiano tardío
<i>Bolong yixianensis</i> Wu, Godefroit y Hu, 2010	Fm. Yixian (Liaoning), China	Barremiano
<i>Bonapartesaurus rionegrensis</i> Cruzado-Caballero y Powell, 2017	Fm. Allen (Rio Negro), Argentina	Campaniano tardío a Maastrichtiano temprano
<i>Brachylophosaurus canadensis</i> Sternberg, 1953	Fm. Judith River (Montana), EUA; Fm. Oldman (Alberta), Canadá	Campaniano tardío
<i>Canardia garonnensis</i> Prieto-Márquez, Dalla Vecchia, Gaete y Galobart, 2013	Fm. Marnes d'Azus (Petites-Pyrénées), Francia	Maastrichtiano tardío
<i>Charonosaurus jiayinensis</i> Godefroit, Zan y Jin, 2000	Fm. Yuliangze (Heilongjiang), China	Maastrichtiano tardío
<i>Choyrodon barsboldi</i> Gates, Tsogtbaatar, Zanno, Chinzoring y Watabe, 2018	Fm. Khuren Dukh, Mongolia	Albiano medio a tardío
<i>Claosaurus agilis</i> (Marsh, 1872)	Fm. Niobrara Chalk (Kansas), EUA	Coniaciano tardío
<i>Corythosaurus casuarius</i> Brown, 1914	Fm. Dinosaur Park (Alberta), Canadá	Campaniano tardío
<i>Corythosaurus intermedius</i> Parks, 1923	Fm. Dinosaur Park (Alberta), Canadá	Campaniano tardío
<i>Datonglong tianzhenensis</i> Xu, You, Wang J, Wang S, Yi y Yia, 2016	Fm. Huiquanpu (Sjjanxi), China	Cretácico tardío
<i>Edmontosaurus annectens</i> Marsh 1892	Fm. Hell Creek (Montana, Dakota del Sur), EUA; Fm. Lance (Dakota del sur y Wyoming), EUA; Fm. Scollard (Alberta) Canadá; Fm. Frenchman (Saskatchewan), Canadá	Maastrichtiano tardío
<i>Edmontosaurus regalis</i> Lambe, 1917	Fm. Hell Creek (Montana, Dakota del sur), EUA; Fm. Lance (Wyoming), EUA; Fm. Laramie (Colorado), EUA; Fm. Prince Creek, (Alaska), EUA; Fm. Scollard, St. Mary, River y Horeshoe Canyon (Alberta), Canadá	Maastrichtiano temprano a tardío
<i>Eolambia caroljonesa</i> Kirkland, 1998	Fm. Cedar Mountain (Utah), EUA	Cenomaniano temprano
<i>Eotrachodon orientalis</i> Prieto-Márquez, Erickson y Ebersole, 2016	Fm. Mooreville Chalk (Alabama), EUA	Santoniano tardío
<i>Equijubus normani</i> You, Luo, Shubin, Witmer, Tang Z y Tang F, 2003b	Gpo. Xinminbao (Gansu), China	Barremiano a Albiano
<i>Fylax thyrolasus</i> Prieto-Márquez y Carrera Farias, 2021	Fm. Figuerola (Lleida), España	Maastrichtiano tardío
<i>Gilmoresaurus mongoliensis</i> (Gilmore, 1933)	Fm. Iren Dabasu (Mongolia Interior), China	Campaniano tardío a Maastrichtiano temprano
<i>Gobihadros mongoliensis</i> Tsogtbaatar, Weishampel, Evans y Watabe, 2019	Fm. Bayunshire (Desierto del Gobi), Mongolia	Cenomaniano al Santoniano
<i>Gongpoquansaurus mazongshanensis</i> (Lü, 1997)	Fm. Zhonggou (Gansu), China	Albiano
<i>Gryposaurus alsatei</i> ? Lehman, Wick y Wagner, 2016	Fm. Javelina (Texas), EUA	Maastrichtiano medio o tardío
<i>Gryposaurus latidens</i> Horner, 1992	Fm. Two Medicine (Montana), EUA	Santoniano tardío a Campaniano temprano
<i>Gryposaurus notabilis</i> Lambe, 1914	Fm. Dinosaur Park (Alberta), Canadá	Campaniano tardío
<i>Gryposaurus monumentensis</i> Gates y Sampson, 2007	Fm. Kaiparowits (Utah), EUA	Campaniano tardío

Tabla 1 (continuación). Lista de Hadrosauroidea válidos

Taxón / referencia	Localidad	Edad
<i>Hadrosaurus foulkii</i> Leidy, 1858	Fm. Woodbury (New Jersey), EUA	Campaniano
<i>Huehucanauhtlus tiquichensis</i> Ramírez-Velasco, Benammi, Prieto-Márquez, Alvarado-Ortega y Hernández-Rivera, 2012	(Michoacán), México	Santoniano tardío
<i>Hypacrosaurus altispinus</i> Brown, 1912	Fm. Horseshoe Canyon (Alberta), Canadá	Maastrichtiano temprano
<i>Hypacrosaurus stebingeri</i> Horner y Currie, 1994	Fm. Two Medicine (Montana), EUA; Fm. Oldman (Alberta), Canadá	Campaniano medio al tardío
<i>Jaxartosaurus aralensis</i> Riabinin, 1938	Fm. Syuksyuk, Kazajistán	Santoniano
<i>Jeyawati rugoculus</i> McDonald, Wolfe y Kirkland 2010	Fm. Moreno Hill (New Mexico), EUA	Turoniano medio
<i>Jintasaurus meniscus</i> You y Li, 2009	Gpo. Xinminpu (Gansu), China	Aptiano tardío
<i>Jinzhousaurus yangi</i> Wang y Xu, 2001	Fm. Yixian (Liaoning), China	Aptiano temprano
<i>Kamuysaurus japonicus</i> Kobayashi, Nishimura, Takasaki, Chiba, Fiorillo, Tanaka, Tsogtbaatar, Sato y Sakurai, 2019	Fm. Hakobuchi (Hokkaido), Japón	Maastrichtiano tardío
<i>Kazaklambia convincens</i> (Rhozdestvensky, 1968)	Dabrazinskaya Svita, Uzbekistán	Santoniano
<i>Kerberosaurus manakini</i> Bolotsky y Godefroit, 2004	Fm. Tsagayan (Amur), Rusia; Fm. Udurchukan (Amur), Rusia	Maastrichtiano temprano
<i>Koshisaurus katsuyama</i> Shibata y Azuma, 2015	Fm. Kitadani (Fukui), Japón	Barremiano a Aptiano temprano
<i>Kritosaurus navajovius</i> Brown, 1910	Fm. Upper Kirtland (New Mexico), EUA; Fm. Cerro del Pueblo (Coahuila), México	Campaniano tardío
<i>Kritosaurus horneri</i> (Hunt y Lucas, 1993)	Fm. Lower Kirtland (New Mexico), EUA	Campaniano tardío
<i>Laiyangosaurus youngi</i> Zhang, Wang X, Wang Q, Jiang, Cheng, Li y Qiu, 2017	Fm. Jingangkou (Shandong), China	Cretácico tardío
<i>Lambeosaurus clavinitalis</i> Sternberg, 1935	Fm. Dinosaur Park (Alberta), Canadá	Campaniano tardío
<i>Lambeosaurus lambei</i> Parks, 1923	Fm. Dinosaur Park (Alberta), Canadá	Campaniano tardío
<i>Lambeosaurus magnicristatus</i> Sternberg, 1935	Fm. Dinosaur Park (Alberta), Canadá	Campaniano tardío
<i>Lapampasaurus cholinoi</i> Coria, González Riga y Casadio, 2012	Fm. Allen (La Pampa), Argentina	Campaniano tardío a Maastrichtiano temprano
<i>Latirhinus uitstlani</i> Prieto-Márquez y Serrano-Brañas, 2012	Fm. Cerro del Pueblo (Coahuila), México	Campaniano tardío
<i>Levnesovia transoxiana</i> Sues y Averianov, 2009	Fm. Bissekty (Navoi Viloyat), Uzbekistán	Turoniano medio a tardío
<i>Lophorhynchon atopus</i> Langstone, 1960	Fm. Mooreville Chalk (Alabama), EUA	Campaniano temprano
<i>Magnapaulia laticaudus</i> (Morris, 1981)	Fm. El Gallo (Baja California), México	Campaniano tardío
<i>Maiasaura peeblesorum</i> Horner y Makela, 1979	Fm. Two Medicine (Montana), EUA	Campaniano medio al tardío
<i>Naashoibitosaurus ostromi</i> Hunt y Lucas, 1993	Fm. Kirtland (New Mexico), EUA	Campaniano tardío
<i>Nanningosaurus dashiensis</i> Mo, Zhao, Wang y Xu, 2007	Red beds (Guangxi), China	Cretácico tardío
<i>Nanyangosaurus zhugei</i> Xu, Zhao, Lü, Huang, Li y Dong, 2000	Fm. Sangping (Henan), China	Turoniano al Campaniano
<i>Nipponosaurus sachalinensis</i> Nagao, 1936	Gpo. Yezo superior (Sakhaklin), Rusia	Santoniano tardío a Campaniano temprano
<i>Olorotitan ararhensis</i> Godefroit, Bolotsky y Alifanov, 2003	Fm. Kundur (Amur), Rusia	Maastrichtiano medio a tardío
<i>Ornatops incantatus</i> McDonald, Wolfe, Freedman Fowler y Gates, 2021	Fm. Menefee (New Mexico), EUA	Campaniano medio
<i>Pararhabdodon isonensis</i> Casanovas-Caldellas, Santafé-Llopis e Isidro-Llorens, 1993	Fm. Tremp (Catalonia), España	Maastrichtiano tardío
<i>Parasaurolophus cyrtocristatus</i> Ostrom, 1963	Fm. Kaiparowits (Utah), EUA; Fm. Fruitland (Nuevo México), EUA	Campaniano tardío
<i>Parasaurolophus tubicen</i> Wiman, 1931	Fm. Kirtland (Nuevo México), EUA	Campaniano tardío
<i>Parasaurolophus walkeri</i> Parks, 1922	Fm. Dinosaur Park (Alberta), Canadá	Campaniano tardío
<i>Penelopognathus weishampeli</i> Godefroit, Li y Shang, 2005	Fm. Bayan Gobi (Mongolia Interior), China	Albiano
<i>Plesiohadros djadokhtaensis</i> Tsogtbaatar, Weishampel, Evans y Watabe, 2014	Fm. Djadokhta (Gobi), Mongolia	Campaniano
<i>Probaosaurus gobiensis</i> Rozhdestvensky, 1966	Fm. Dashuigou (Mongolia Interior), China	Albiano
<i>Probrachylophosaurus bergei</i> Freedman y Horner, 2015	Fm. Judith River (Montana), EUA	Campaniano tardío
<i>Prosaurolophus maximus</i> Brown 1916	Fm. Dinosaur Park (Alberta), Canadá	Campaniano tardío
<i>Protohadros byrdi</i> Head, 1998	Fm. Woodbine (Texas), EUA	Cenomaniano medio
<i>Ratchasimasaurus suranareae</i> Shibata, Jintasakul y Azuma, 2011	Fm. Khok Kruat (Ratchasima), Tailandia	Aptiano
<i>Rhinorex condrupus</i> Gates y Scheetz, 2014	Fm. Neslen (Utah), EUA	Campaniano tardío a Maastrichtiano temprano
<i>Sahaliyania elunchunorum</i> Godefroit, Hai, Yu y Lauters, 2008	Fm. Yuliangze (Heilongjiang), China	¿Maastrichtiano tardío?
<i>Saurolophus angustirostris</i> Rozhdestvensky, 1952	Fm. Nemegt (Nemegt), Mongolia	Maastrichtiano medio
<i>Saurolophus osborni</i> Brown, 1912	Fm. Horseshoe Canyon (Alberta), Canadá	Maastrichtiano temprano

Tabla 1 (continuación). Lista de Hadrosauroidea válidos

Taxón / referencia	Localidad	Edad
<i>Secernosaurus koeneri</i> Brett-Surman, 1979	Fm. Bajo Barreal (Chubut), Fm. Los Alamitos (Patagonia), Argentina	Campaniano tardío al Maastrichtiano temprano
<i>Shantungosaurus giganteus</i> Hu, 1973	Fm. Xingezhuang (Heilongjiang), China; Fm. Hongtuya (Shandong), China	Campaniano medio al tardío
<i>Shuangmiaosaurus gilmorei</i> You, Ji, Li y Li, 2003a	Fm. Sunjiawan (Liaoning), China	Cretácico tardío
<i>Siamodon nimngami</i> Buffetaut y Suteethorn, 2011	Fm. Khok Kruat (Ratchasima), Tailandia	Aptiano
<i>Sirindhorna khoratensis</i> Shibata, Jintasakul, Azuma y You, 2015	Fm. Khok Kruat (Ratchasima), Tailandia	Aptiano
<i>Tanius sinensis</i> Wiman, 1929	Fm. Jiangjun (Shandong), China	Campaniano temprano
<i>Telmatosaurus transsylvanicus</i> Nopcsa, 1900	Fm. Sampetru (Judetul Hunedoara), Rumania	Maastrichtiano temprano
<i>Tethyshadros insularis</i> Dalla Vecchia, 2009	Fm. Liburnian (Trieste), Italia	Campaniano tardío a Maastrichtiano temprano
<i>Tlatolophus galorum</i> Ramírez-Velasco, Aguilar, Hernández-Rivera, Gudiño Maussán, Lara Rodríguez y Alvarado-Ortega, 2021b	Fm. Cerro del Pueblo (Coahuila), México	Campaniano tardío
<i>Tsintaosaurus spinorhinus</i> Young, 1958	Fm. Jingangkou (Shandong), China	Campaniano temprano
<i>Velafrons coahuilensis</i> Gates, Sampson, Delgado de Jesús, Zanno, Eberth, Hernández-Rivera, Aguillón-Martínez y Kirkland, 2007	Fm. Cerro del Pueblo (Coahuila), México	Campaniano tardío
<i>Wulagasaurus dongi</i> Godefroit, Hai, Yu y Lauters, 2008	Fm. Yuliangze (Heilongjiang), China	¿Maastrichtiano tardío?
<i>Xuwulong yueluni</i> You, Li y Liu, 2011	Gpo. Xinminpu (Gansu), China	Aptiano tardío
<i>Yamatosaurus izanagii</i> Kobayashi, Takasaki, Kubota y Fiorillo, 2021	Fm. Kita-ama (Isla Awaji), Japón	Maastrichtiano temprano
<i>Yunganglong datongensis</i> Wang R, You, Xu, Wang S, Yi, Xie, Jia y Li, 2013	Fm. Zhumapu (Shanxi), China	Cenomaniano
<i>Zhanghenglong yangchengensis</i> Xing, Wang, Han, Sullivan, Ma, He, Hone, Yan, Du y Xu, 2014b	Fm. Majiacun (Henan), China	Santoniano medio
<i>Zuoyunlong huangi</i> Wang R, You, Wang S, Xu, Yi, Xie, Jia y Xing, 2015	Fm. Zhumapu (Shanxi), China	Cenomaniano

Nacional de Paleontología del Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México; PASAC, Paleontólogos Aficionados de Sabinas, A.C., Coahuila; USNM, National Museum of Natural History, Washington, D.C (fotografías de la página web <https://www.si.edu/unit/natural-history-museum>).

2.2. Nomenclatura

Los nombres y términos aquí seleccionados se adoptaron de la *Nomina Anatomica Avium* (NAA), de acuerdo con las sugerencias de Harris (2004) para evitar términos de la anatomía mamaliana aplicada a la descripción de reptiles o aves (*e.g.*, epipófisis *vs.* torus dorsal, anterior *vs.* craneal). Dado que algunos términos de la NAA no son usualmente aplicados por los paleontólogos (*e.g.*, escapo, plano, torus), se creó un glosario de términos osteológicos (Tabla 2; Figuras suplementarias S1, S2 del Anexo 1) con sus respectivas definiciones obtenidas de textos especializados en anatomía ósea (Dorian, 1988; Álvarez del Villar *et al.*, 2007; Frandson *et al.*, 2009; Dorland, 2012; White *et al.*, 2012). Además, debido a la gran cantidad de sinonimias y homonimias que definen determinadas estructuras anatómicas, se decidió mencionar algunas entre paréntesis en su idioma original, y crear un listado de todas ellas con sus respectivas referencias (ver Anexo 1). Para las láminas

vertebrales, se sigue la terminología propuesta por Wilson (1999) y para las estructuras de la cintura pélvica se sigue a Carpenter e Ishida (2010), con las modificaciones de Ramírez-Velasco *et al.* (2021a).

3. Resultados

Para fines comparativos, en este trabajo, los hadrosauroideos se dividen en cuatro grupos, incluyendo dos de naturaleza parafilética: los Hadrosauroidea no-hadrosáuridos o simplemente hadrosauroideos basales, los Hadrosauridae no-euhadrosauria o hadrosáuridos basales; así como dos clados: los Lambeosaurinae o lambeosaurinos y los Saurolophinae o saurolofinos (Figura 1).

3.1. Columna vertebral

La columna vertebral de los hadrosauroideos está formada por 83 a 117 vértebras que protegen a la médula espinal (Figura 2). Se distingue en ella cuatro regiones: cervical, torácica (= *dorsal*), sacra y caudal. De cada región de la columna, es posible diferenciar subregiones como: anteriores, media y posteriores; se prefieren estos términos para evitar confusión al usar frases como: vértebra caudal caudal.

Tabla 2. Glosario de términos y definiciones usados para la descripción de estructuras osteológicas.

Término en castellano (inglés)	Definiciones
TÉRMINOS DE PARTES DEL HUESO	
Ángulo (<i>angle</i>)	Esquina de una estructura anatómica, punto de unión de dos bordes o superficies.
Ápice (<i>apex</i>)	La parte superior de un cuerpo o la punta de un extremo cónico.
Área o región (<i>area, region</i>)	Región o zona de una superficie de un órgano con una función específica.
Base (<i>base, basis</i>)	Estructura anatómica que funciona como soporte fundamental.
Borde (<i>border, margin</i>)	Extremo de cualquier órgano anatómico, articular o no.
Cara (<i>facie</i>)	Cualquier superficie o cara de un hueso.
Cara articular (<i>articular facie</i>)	Superficie articular de los huesos o cartílagos que forman una unión con otro.
Cuerpo (<i>centrum, body, central part</i>)	La parte principal de un órgano o región anatómica.
Expansión (<i>expansion</i>)	Una región, superficie o área de mayor volumen.
Plano (<i>plane</i>)	Superficie plana de un hueso.
Plataforma (<i>platform</i>)	Superficie horizontal plana, más alta que el nivel de las áreas a su alrededor.
TÉRMINOS DE FORMA	
Ala (<i>ala, wing</i>)	Cualquier parte anatómica en forma de ala.
Arco (<i>arch</i>)	Cualquier estructura anatómica con forma de arco.
Escama (<i>squama</i>)	La parte plana de un hueso, especialmente las partes de la cavidad craneal.
Lámina (<i>lamina, plate</i>)	Término genérico que denota varias cosas planas.
Labio (<i>labrum, lip</i>)	Término usado para denotar cualquier estructura anatómica parecida o semejante a un labio.
Quilla o carina (<i>quill, carina</i>)	Eminencia de órgano con forma de quilla de un bote.
Septo o tabique (<i>septum</i>)	Término genérico de lámina que divide una cavidad en dos partes.
PROYECCIONES ARTICULARES	
Cabeza (<i>caput, head, capitulum</i>)	Eminencia redondeada o cualquier parte anatómica que parezca cabeza.
Cigapófisis (<i>zygapophysis</i>)	Articulaciones de las vértebras.
Cóndilo (<i>condyle</i>)	Eminencia articular redondeada o elipsoidal que tiene una superficie convexa formando una articulación tipo condilar.
Hipófeno (<i>hyposphene</i>)	Proyección triangular pequeña, de la base caudal del proceso espinoso (Stefanic y Nesbitt, 2019)
Pedúnculo (<i>peduncle</i>)	Cualquier parte angosta, con tamaños y longitudes variables, por la cual se unen dos huesos o regiones de éstos.
Tróclea (<i>trochlea</i>)	Proyección articular lisa con un surco en el centro, delimitada por dos paredes.
Yugo (<i>jugum, yoke</i>)	Cualquier cresta o surco que conecta a otra estructura anatómica.
PROYECCIONES NO ARTICULARES	
Cuello (<i>neck</i>)	Estructura angosta o constreñida que se encuentra entre dos articulaciones o dos estructuras anatómicas.
Cresta (<i>crista, crest, ridge</i>)	Elevación estrecha y elongada. Particular en huesos donde se unen tendones y músculos.
Eminencia (<i>eminence</i>)	Cualquier proyección del hueso no tan prominente como el proceso.
Epicóndilo (<i>epicondyle</i>)	Proyección adyacente al cóndilo.
Escapo (<i>scapus, shaft, stem</i>)	Estructura delgada y atenuada del hueso, en lugar del cuerpo anatómico, cuando no es posible usarlo (Baumel y Witmer, 1993).
Espina (<i>spine</i>)	Proyección aguda, filosa, larga y plana.
Línea (<i>line, ridge</i>)	Elevación linear baja y angosta, no tan afilada como la cresta.
Maléolo (<i>malleolus</i>)	Cada una de las eminencias óseas redondeadas, internas y externas, del extremo inferior de la pierna o tobillo.
Proceso o apófisis (<i>process</i>)	Cualquier proyección que sale de la sección principal en un hueso.
Rama (<i>ramus</i>)	Cualquier subdivisión, sección o bifurcación. Hendrickx y Mateus (2014) recomiendan usarlo en lugar de "proceso" cuando son estructuras grandes, complejas y que contienen múltiples procesos.
Torus o intumescencia (<i>torus, swelling</i>)	Eminencia redondeada y lisa de un cuerpo, o cualquier cresta pequeña ósea que se observa en el cráneo.
Tubérculo (<i>tubercle, tuberculum</i>)	Pequeña proyección, elevación redondeada, lisa o rugosa de un hueso.
Tuberosidad (<i>tuberosity, tuber</i>)	Proyección larga, ovoide y de superficie rugosa. Sirve de unión de músculos y ligamentos.
Trocánter (<i>trochanter</i>)	Grandes procesos rugosos y planos, únicos del fémur.
DEPRESIONES ARTICULARES	
Cótilo (<i>cotyla</i>)	Superficie articular cóncava y poco profunda (Baumel y Witmer, 1993).
Cavidad glenoidea (<i>glenoid cavity</i>)	Fosa poco profunda de la escápula.
Acetábulo (<i>acetabulum</i>)	Fosa profunda de la cintura pélvica, con forma de copa, que recibe la cabeza femoral.
DEPRESIONES NO ARTICULARES	
Concavidad (<i>concavity</i>)	Área deprimida, más pequeña que una fosa, con límites definidos, de una superficie de un órgano o estructura.
Depresión (<i>depression</i>)	Área deprimida, desplazamiento hacia abajo o hacia dentro de un órgano o estructura. Puede ser más grande o no que una fosa y tiene límites difusos, a diferencia de la fosa.
Escotadura o incisura (<i>cleft, notch</i>)	Muesca que puede ser articular o no.
Excavación (<i>excavation</i>)	Proceso de formación de una caverna en huesos.
Fosa (<i>fossa</i>)	Depresión ovalada de cualquier cuerpo anatómico, usualmente, es larga, amplia y poco profunda.

Tabla 2 (continuación). Glosario de términos y definiciones usados para la descripción de estructuras osteológicas.

Término en castellano (inglés)	Definiciones
Fóvea (<i>fovea</i>)	Depresión pequeña circular, normalmente, en la superficie lateral de un hueso largo.
Impresión (<i>impression</i>)	Marca, excavación o depresión en el cual se fija un ligamento o músculo.
Receso (<i>recess</i>)	Depresión, fosa o cavidad sin salida donde hay una formación anatómica importante, como un órgano blando.
Surco (<i>sulcus, groove</i>)	Depresión larga y estrecha.
HUECOS	
Abertura (<i>aperture</i>)	Agujero que funcione como salida o comunicación de un ducto o cavidad amplia y de gran tamaño.
Alveólo (<i>alveolus</i>)	Cuenca donde se inserta un diente.
Canal (<i>canal</i>)	Cualquier formación anatómica en forma de tubo que tiene sus propias paredes de estructura compacta y sirve de paso de fluidos u otros órganos.
Cavidad (<i>cavity</i>)	Cualquier espacio cerrado en el cuerpo.
Cámara (<i>chamber</i>)	Cavidad relativamente pequeña.
Foramen (<i>foramen, foramina</i>)	Cualquier orificio pequeño o hueco por donde pasan músculos, arterias, venas, nervios u otras estructuras.
Foramen nutricio (<i>nutrient foramen</i>)	Agujero de los huesos por donde pasan los vasos sanguíneos.
Foramen neumático (<i>pneumatic foramen</i>)	Orificio que permite el paso del aire al interior de un hueso (Currie y Padian, 1997).
Fenestra (<i>fenestra</i>)	Ventana. Cualquier orificio de un hueso o entre huesos que está cerrado por una membrana.
Fontanela o fontículo (<i>fontanelle</i>)	Nombre genérico de una zona membranosa interpuesta entre huesos del cráneo.
Seno (<i>sinus</i>)	Cámara, canal o espacio dentro del hueso normalmente ocupado por aire.

Términos de Baumel y Witmer, 1993. Definiciones de Dorian (1988), Frandson *et al.* (2009), Dorland (2012) y White *et al.* (2012).

3.2. Vértebras

Comúnmente, las vértebras de los hadrosauroideos (Figuras 3.1–3.33), como en otros dinosaurios, están constituidas por un cuerpo vertebral cilíndrico, constreñida en su centro (llamada concavidad vertebral) y expandida hacia los extremos caudal y craneal (Figura 3.2); de esta estructura se unen de los bordes dorsolaterales un arco vertebral ligeramente laminar, que forma las paredes dorsal y laterales del foramen vertebral (= *neural canal*). A su vez, de este arco nace una serie de proyecciones: los procesos transversos lateralmente, un proceso espinoso dorsalmente (= *neural spine*) y las cigoapófisis craneales y caudales (= *prezygapophysis/postzygapophysis*).

En vista lateral, la base del arco vertebral (= *neural arch*) presenta sus bordes craneo-caudales escotados que al unirse con la vértebra contigua forman un orificio llamado foramen intervertebral, más pronunciado en la región torácica que en las otras regiones de la columna vertebral de los hadrosauroideos (Figura 3.6).

Vértebras cervicales. El número de cervicales es 11 en hadrosauroideos basales, 12–13 en saurolofinos y 13–15 en lambeosaurinos (Horner *et al.*, 2004). Sólo *Olorotitan* presenta 18 cervicales (Godefroit *et al.*, 2012a).

El atlas o primera vértebra cervical se caracteriza por poseer dos hemiarcos unidos al cuerpo del atlas (Figuras 3.7–3.9). El hemiarco atlantal en los hadrosauroideos tiene forma rectangular en vista lateral, más alta que ancha, con su borde caudal cóncavo y un borde craneal sinuoso. Cranealmente, cada hemiarco tiene una base más robusta que su parte superior laminar. De su base nace la fosa cotiloidea ovalada hacia craneal. Caudalmente, a la mitad de la altura del arco surge la cigoapófisis

caudal en forma de una proyección plana, con una faceta cuadrangular ventralmente. En *Altirhinus* (Norman, 1998, fig. 23) presenta un proceso rostral sobre el arco, poco desarrollado o ausente en otros hadrosauroideos.

El cuerpo atlantal (= *hypocentrum, intercentrum*) es una estructura ovalada con el eje mayor horizontalmente en vista craneal/caudal (Figuras 3.7–3.9). Cranealmente, toda su superficie dorso-craneal forma la fosa cotiloidea y junto con las fosas del mismo nombre del arco sostienen el cóndilo occipital del cráneo.

El axis o segunda vértebra cervical es el elemento más grande de la serie cervical en los hadrosauroideos. Se caracteriza por presentar un proceso espinoso rectangular lateralmente (Figuras 3.10–3.12), cuyo borde dorsal puede ser sinuoso como en *Brachylophosaurus*, *Maiasaura*, *Saurolophus* e *Hypacrosaurus altispinus* (Figura 3.10) o generalmente convexo (Prieto-Márquez, 2008; Figura 3.11). En la cara articular craneal del cuerpo vertebral posee un proceso odontoide, de forma cilíndrica, con una superficie cóncava dorsalmente y una sección estrecha o cuello en la mitad de su longitud (Figuras 3.10–3.12). Este proceso varía en ser largo, como en la mayoría de los hadrosauroideos, o corto como en *Bactrosaurus*, *Tanius sinensis* y el hadrosauroideo de Woodbine (Main *et al.*, 2014; Figura 3.12).

Las vértebras postaxiales tienen un cuerpo vertebral (= *centrum*) fuertemente opistocólico (con la cara articular craneal convexa y la cara articular caudal cóncava), con cigoapófisis craneales bajas encima del proceso transversal (= *diapophysis*), largos y pedunculares cigoapófisis caudales, bajos y pequeños procesos espinosos y procesos transversos cilíndricos (Horner *et al.*, 2004; Figuras 3.13–3.19). Las cervicales anteriores suelen tener procesos transversos cortos y usualmente su

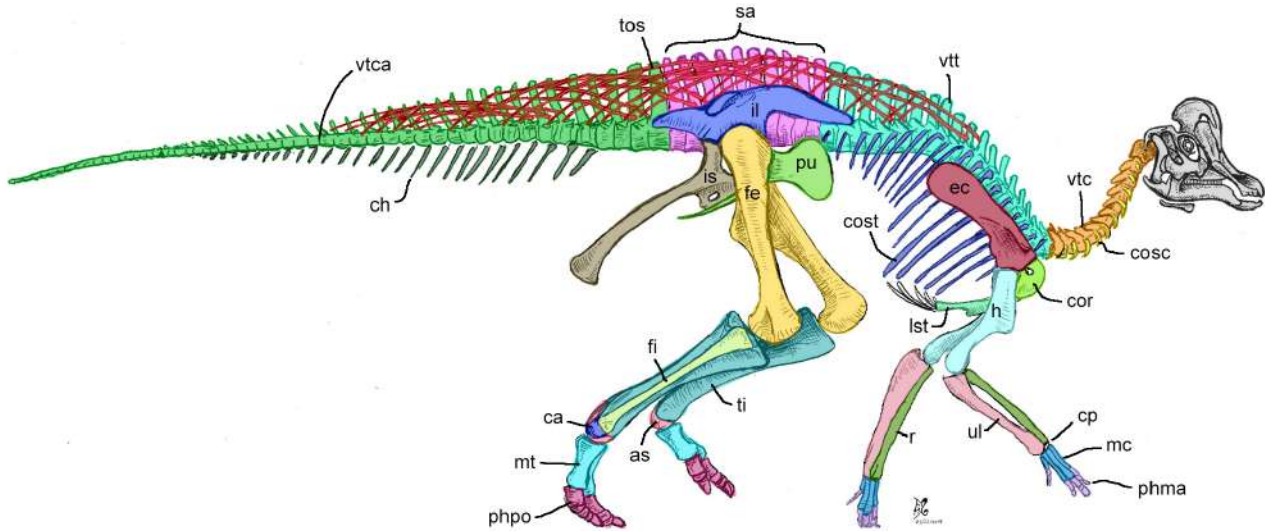


Figura 2. Reconstrucción del esqueleto de *Velafrons coahuilensis* (CPC-59), se muestran los distintos huesos que conforman el esqueleto postcraneano de los hadrosauroides.

cuerpo vertebral es más largo (Campione, 2014). Hacia la región posterior, el cuerpo vertebral cervical se acorta y los procesos transversos junto con los procesos espinosos se alargan (Campione, 2014; Figuras 3.18–3.19).

En los hadrosauroides basales, las vértebras cervicales postaxiales presentan cigoapófisis caudales más cortas que las presentes en los Hadrosauridae (Figuras 3.15–3.17). Como rasgos inusuales en los hadrosauroides, pero comunes en los saurisquios (Coria *et al.*, 2012; McDonald *et al.*, 2014), *Lapampasaurus* presenta forámenes pneumáticos (= *pleurocoels*) (Figura 3.16) y *Equijubus* los torus dorsales (= *epipophysis*) sobre las cigoapófisis caudales (Figura 3.17).

Vértebras torácicas. El número de torácicas es 16 en hadrosauroides basales y 16–20 en hadrosáuridos (Horner *et al.*, 2004). Poseen un cuerpo vertebral más largo que las cervicales y cuentan con una cresta ventral longitudinal (Figuras 3.1–3.6, 3.20–3.33). En vista craneal, puede ser de contorno circular como en la mayoría de los hadrosauroides basales, o bien, acorazonado como en *Gilmoresaurus*, *Bactrosaurus* y los hadrosáuridos (Takasaki *et al.*, 2020). A un costado y en la base del arco vertebral presenta una eminencia costolateral (= *parapophysis*), poco sobresaliente lateralmente y con forma ovalada (Figuras 3.4–3.6). En ella, se observa la fóvea costal (= *diapophysis*), una concavidad donde se une la cabeza costal de las costillas torácicas.

En el arco vertebral, nacen dos procesos transversos largos con forma de prisma triangular, fuertemente excavados hacia caudal, por la fosa infratransversal (= *postzygapophyseal centrodiapophyseal fossa*, *transverse process fossa*). Esta fosa, junto con la serie de láminas vertebrales que recorren el proceso transversal de los hadrosauroides (Figuras 3.3–3.5), son rasgos compartidos con los dinosaurios basales, silesáuridos y pseudosuquios,

sin ser considerados verdaderas evidencias de la presencia de sacos aéreos (Butler *et al.*, 2012).

El proceso espinoso torácico es una estructura rectangular, alta y lateralmente comprimida que se proyecta dorsalmente (Figuras 2.3–2.5). Cranealmente, las torácicas medias y posteriores pueden presentar la lámina prespinal (= *prezygapophysis septum*), una cresta dorsoventral que nace del espacio entre las dos cigoapófisis craneales (Conti *et al.*, 2020), acompañada o no por la fosa espinoprecigapofisial (= *sulcus*). Esta lámina es común observarla en los hadrosauroides no-lambeosaurinos (Conti *et al.*, 2020).

En los hadrosauroides donde se conoce la columna vertebral articulada, se aprecia la transición de torácicas anteriores a posteriores (Figuras 3.21–3.22), que va de un cuerpo vertebral bajo y opistocólico, a alto y acólico (cara craneal y caudal casi planas) (Campione, 2014; Takasaki *et al.*, 2020). Los procesos transversos varían de inclinados dorsocaudalmente a casi horizontales (Campione, 2014). Usualmente, los hadrosauroides tienen procesos espinosos torácicos casi tan altos o incluso dos veces la altura de sus cuerpos, son raros los que sobrepasan tres veces la altura de sus cuerpos vertebrales, como ocurren en *Tanias*, *Arenysaurus*, *Magnapaulia*, *Hypacrosaurus*, *Bonapartesaurus* y *Barsboldia* (Prieto-Márquez, 2008).

En los hadrosauroides no-lambeosaurinos, las vértebras torácicas anteriores presentan procesos espinosos anchos y rectos (Figura 3.1), mientras que en los lambeosaurinos son delgadas e inclinadas (Figura 3.6). En algunos hadrosauroides, el extremo dorsal del proceso espinoso puede estar engrosado lateralmente, con forma espatulada cráneo/caudalmente (e.g., *Tanias*, *Amurosaurus*, *Bonapartesaurus* y *Barsboldia*) (Figuras 3.24–3.25) y raramente con una expansión de su ángulo craneal, con

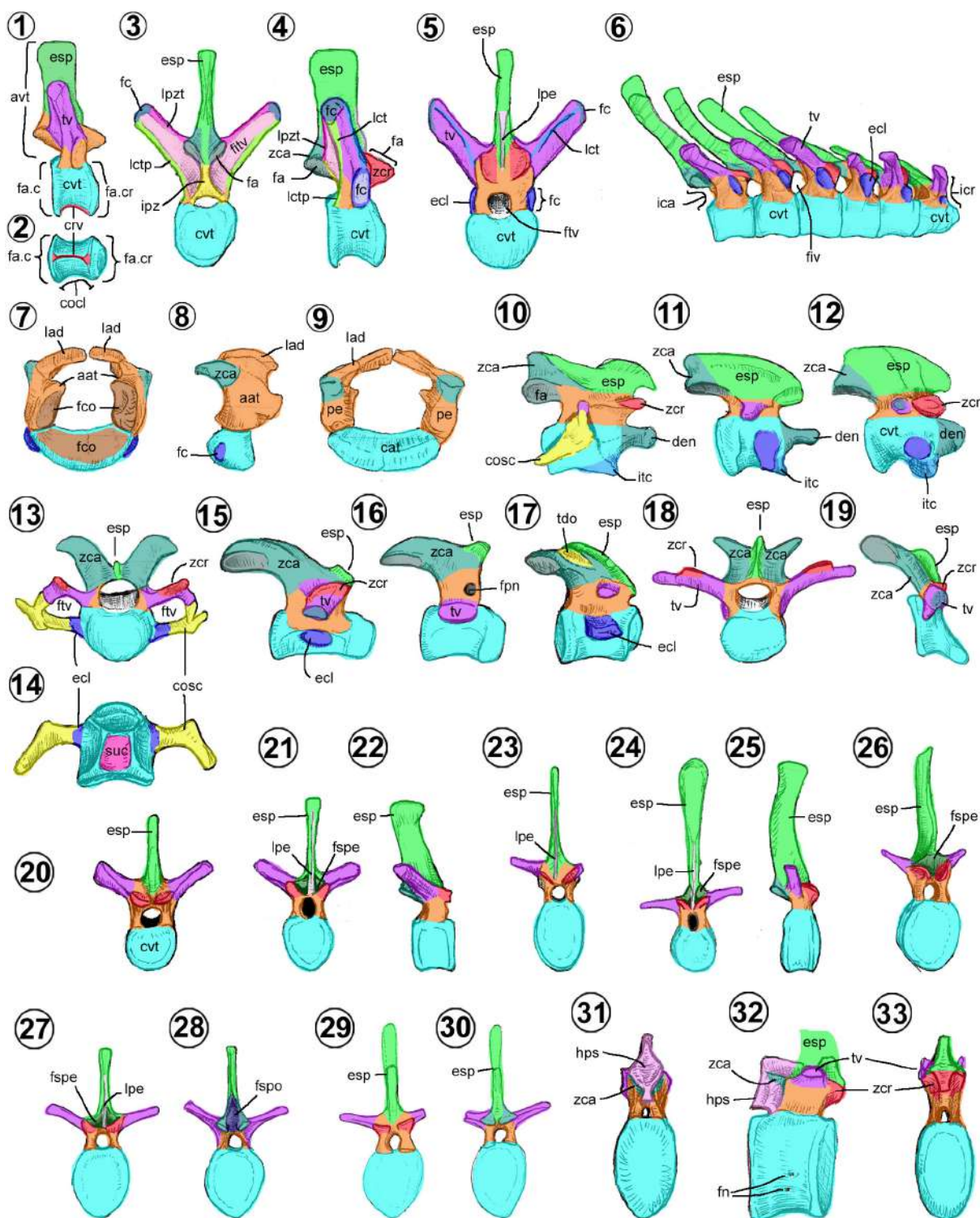


Figura 3. Vértabras cervicales y torácicas de hadrosauroides. 1–5, Vértebra torácica anterior de *Edmontosaurus* (Campione, 2014, figs. 13.4K–M, O). 6, Serie de vértebras torácicas anteriores articuladas de *Magnapaulia* (IGM 5844). 7–9, Axis de *Plesiohadros* (Tsogtbaatar *et al.*, 2014, figs. 7.19A–B, E). Atlas de: 10, *Brachylophosaurus* (Prieto-Márquez, 2001, fig. 42), 11, *Huehucanauhtlus* (IGM 6253) y 12, Hadrosauroido de Woodbine (Main *et al.*, 2014, fig. 5.4B). Vértebra cervical media de: 13–14, *Edmontosaurus* (Campione, 2014, figs. 13.2F, O) y 15, *Brachylophosaurus* (Prieto-Márquez, 2001, fig. 45). 16, Cervical de *Lampasasaurus* (Coria *et al.*, 2012, fig. 2.5). 17, Cervical de *Equijubus* (McDonald *et al.*, 2014, fig. 3.11C). 18–19, Cervical posterior de *Edmontosaurus* (Campione, 2014, figs. 13.2K, M). Torácica media de: 20, *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, fig. 23H), 21–22, *Bactrosaurus* (Godefroit *et al.*, 1998, pls. 8.3A–B) y 23, *Eotrachodon* (Prieto-Márquez *et al.*, 2016, fig. 23E). Torácica posterior de: 24–25, *Barsboldia* (Maryanska y Osmólska, 1981, pls. 14.2b–2c) y 26, *Gryposaurus* (USNM V8058). 27–28, Torácica media de *Edmontosaurus* (Campione, 2014, figs. 13.6F–H). 29–30, Torácica posterior de *Gryposaurus* (Freedman, 2015, figs. 5.2E–F). 31–33, Torácica media de *Equijubus* (McDonald *et al.*, 2014, figs. 3.14A–C). Dibujos sin escala en vistas lateral (1, 4, 6, 8, 10–12, 15–17, 19, 22, 25, 32), ventral (2, 14), caudal (3, 9, 28, 30, 31) y craneal (5, 7, 13, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 33).

su mismo grosor en vista craneal (*e.g.*, *Tethyshadros* y *Bactrosaurus*) (Figuras 3.21–3.22).

Como característica única, las vértebras torácicas de *Equijubus* presentan una placa central debajo de la cigoapófisis caudal, denominada hipósforo (Figuras 3.31–3.33). McDonald *et al.* (2014) lo consideraron como rasgo convergente con los dinosaurios sauropodomorfos y terópodos, ya que ningún otro ornitiscuio basal lo presenta.

Sacro. En los hadrosauroides es una unidad rígida de vértebras fusionadas, compuesta de una vértebra proveniente de la serie torácica, denominada vértebra toracosacral, de cinco a siete vértebras sacras, y de la incorporación de dos vértebras caudales llamadas sacrocaudales (Figuras 4.1–4.7). El número de elementos vertebrales del sacro varía entre 6 a 8 en hadrosauroides basales, y de 9 a 10 en *Nanyangosaurus*, *Huehuecanauhtlus*, *Tethyshadros* y todos los Hadrosauridae (Horner *et al.*, 2004; Prieto-Márquez, 2008). Sólo *Olorotitan* posee 15 vértebras en el sacro (Godefroit *et al.*, 2003).

En vista ventral, la vértebra toracosacral es la más ancha, de la segunda a la cuarta sacral son más angostas y se ensanchan a partir de la quinta hasta la última del sacro, siendo todas las posteriores del mismo grosor (Figuras 4.2 y 4.4). Usualmente, el sacro en vista ventral presenta un surco en su extremo caudal y cranealmente una cresta (Prieto-Márquez, 2008), no obstante, hay ocasiones donde sólo se presentan uno de los dos como es el caso de *Tsintaosaurus* (Figura 4.4).

En vista lateral, la toracosacral (Figura 4.5) presenta un proceso transversal cilíndrico, ya que carece de las eminencias costolaterales típicas de las vértebras torácicas. Las verdaderas vértebras sacras (Figura 4.6) poseen un proceso costal sacral (= *sacral rib*), conformado por una estructura cilíndrica (reminiscencia del proceso transversal) unida a una lámina sacral que se conecta con otra estructura cilíndrica ventral (reminiscencia de la verdadera costilla sacral). Sobre esta última se forma una gran placa gruesa y larga, denominada yugo sacral (= *acetabular bar*, *yoke-like sacral bar*) (Figuras 4.1–4.4). Por otro lado, las sacrocaudales (Figura 4.7) poseen procesos costales triangulares en vista craneal, en forma de placa expandida en su base y hacia su extremo lateral en forma cilíndrica. Estas últimas estructuras no se unen al ilion.

En hadrosauroides y en los saurolofinos, la región laminar del proceso costal sacral es recta verticalmente; en cambio, en los lambeosaurinos se encuentra inclinada, craneal o caudalmente en su parte dorsal (Taylor y Lucas, 2018).

Vértebras caudales. El número de vértebras caudales en los hadrosauroides es variable, posiblemente, los saurolofinos poseen entre 76–77, mientras los lambeosaurinos 70 (Gilmore, 1935; Godefroit *et al.*, 2001; Dalla Vecchia, 2020). Cada región del sacro presenta sus rasgos distintivos: las anteriores se caracterizan por tener cuerpos vertebrales circulares cranealmente, procesos espinosos altos y procesos costales robustos y curvos ventralmente (Figuras 4.8–4.10); las medias presentan cuerpos vertebrales rectangulares a

hexagonales cranealmente, con hemapófisis (= *chevron facet*, *hemal arch articulation site*) y procesos espinosos inclinados caudalmente (Figuras 4.11–4.16); por último, las posteriores presentan cuerpos vertebrales que van de hexagonales a circulares con o sin procesos espinales y carecen de las hemapófisis (Dalla Vecchia, 2009; Figuras 4.17–4.19).

En *Tanius*, *Bonapartesaurus* y *Barsboldia*, el extremo dorsal del proceso espinoso caudal es espatulado como los torácicos (Figuras 4.12–4.13). En *Olorotitan*, presentan una pequeña expansión craneal en su extremo dorsal (Figura 4.11). En *Tethyshadros*, tienen una forma espatulada (Figura 4.19). Finalmente, en *Arenysaurus*, presentan una base esbelta que se engrosa progresivamente hacia su extremo dorsal (Figura 3.20). La mayoría de los lambeosaurinos poseen la fosa espinoprecigapofisial (= *sulcus*) en la base del proceso espinoso, ésta se extiende hasta la mitad de la altura del proceso, rasgo inusual en los hadrosauroides no-lambeosaurinos (Conti *et al.*, 2020; Figura 4.21).

3.3. Costillas

Son huesos planos y alargados, situados en las partes laterales de las vértebras cervicales y torácicas (Horner *et al.*, 2004). Todas las costillas tienen un cuerpo y dos extremos (Figura 5.1). Su cuerpo costal es aplanado transversalmente, con una cara medial cóncava y una lateral convexa. El extremo dorsal está bifurcado, al presentar la cabeza (= *capitulum*) unida al cuello y la tuberosidad costal (= *tuberculum*). Por último, el extremo ventral costal puede ser una terminación redondeada o rugosa, la cual recibe el cartilago costal (Figuras 5.9 y 5.10).

Costillas cervicales. Son las más cortas de todas (Figuras 3.13, 3.14, 5.1). Su cuello y cabeza costal están deprimidos y orientados hacia medial; en cambio, la tuberosidad costal, larga y cilíndrica, se orienta hacia dorsal. Su extremo ventral costal es corto, acuminado y aplanado dorsoventralmente.

Costillas torácicas. Son alargadas, con un ángulo costal amplio (Figura 5.2), siendo las más largas las que están cercanas a la escápula (Campione, 2014). Su extremidad dorsal está comprimida craneocaudalmente y presentan un cuello costal más largo que las cervicales. En cambio, progresivamente, su cuerpo costal se va aplanando lateromedialmente y provoca el desarrollo de una cresta costal hacia caudal a todo lo largo de su longitud. En las costillas torácicas más caudales se pierde esta cresta (Campione, 2014).

3.4. Cheurón

En hadrosauroides son huesos alargados, planos lateralmente y con forma de “Y” (Figuras 5.4–5.8). Se componen de dos secciones: el arco hemal o la parte superior bifurcada, con la que se une a los cuerpos vertebrales caudales; y la espina hemal, la parte inferior elongada

los hadrosauroides, estos son de cilíndricos a comprimidos como una cinta (Figuras 5.9, 5.10). Se localizan a los costados de los procesos espinosos de la región torácica, sacra y caudal de la columna vertebral de los hadrosauroides (Organ y Adams, 2005). En *Brachylophosaurus* posee tendones en los costados del extremo dorsal de las costillas torácicas, lateroventralmente de los procesos transversos torácicos y en la base de los procesos costales caudales (Prieto-Márquez, 2007).

Los tendones osificados en los hadrosauroides se extienden desde la cuarta vértebra torácica hasta la sexta caudal (e.g., *Bolong* y *Brachylophosaurus*) o pueden alcanzar la vértebra caudal 20 (e.g., *Tethyshadros*, *Corythosaurus* y *Gryposaurus*) (Wu y Godefroit, 2012). A diferencia de los iguanodóntidos, los hadrosauroides carecen de tendones osificados en la región cervical (Wu y Godefroit, 2012).

Entre los hadrosauroides, los tendones osificados están dispuestos de dos maneras, paralela o formando un arreglo reticular (Dalla Vecchia, 2009; Wang *et al.*, 2011; Wu y Godefroit, 2012). Por ejemplo, en *Bolong*, presenta un patrón paralelo en todo su cuerpo; en *Jinzhouosaurus*, es paralelo predominante pero reticulado entre la torácica 10–11; en *Tethyshadros*, nuevamente es paralelo predominante con un reticulado entre las caudales 1–6. Por último, los tendones osificados de los hadrosáuridos son enteramente reticulados.

3.6. Cintura pectoral

Esta región se forma por tres huesos pares articulados entre sí. Estos son: el coracoides, la escápula y la placa esternal. Tanto la escápula como el coracoides conforman la cavidad glenoidea, al unir ambas caras articulares humerales de cada hueso (Figura 6.1).

Coracoides. En los hadrosauroides es el elemento más pequeño de la cintura pectoral (Figuras 6.1–6.7). Lateralmente, es un hueso con forma de gancho comprimido hacia craneoventral, con dos superficies articulares rectas dorsocaudal y ventrocaudalmente. Se compone de dos secciones, el cuerpo coracoideo y el extremo esternal.

El cuerpo coracoideo ocupa la parte caudal del hueso, tiene una cara lateral cóncava y la medial convexa (Figuras 6.2–6.3). Dorsalmente, la parte caudal es más gruesa que la craneal. En vista caudolateral, presenta una superficie dorsocaudal plana y rugosa, ahí se une con la escápula. Debajo de ella, hay una superficie rugosa cóncava, donde se articula con el húmero (= *glenoid*). En la región central o cerca del borde caudal, está perforada de forma circular por el foramen del nervio supracoracoideo (= *coracoid foramen*). En el borde dorsal del cuerpo, sobresale lateralmente el tubérculo del bíceps (= *lateral process*, *bicipital knob*), una estructura semiesférica redondeada donde se inserta el músculo bíceps braquial (Dilkes, 2000).

El extremo esternal (= *hook-like process*, *ventral hook*, *ventral process*, *sternal blade*) es la estructura en

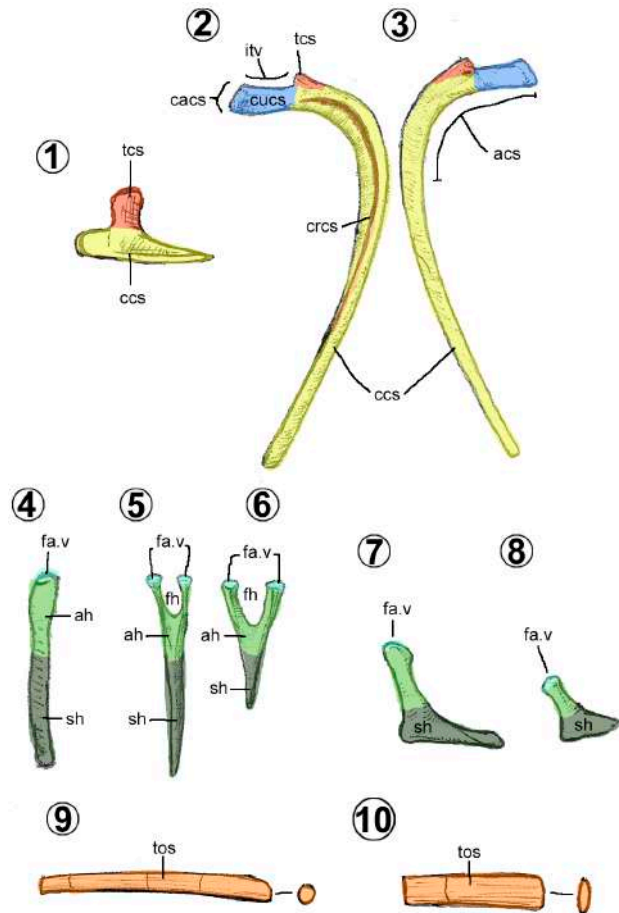


Figura 5. Costillas, cheurónes y tendones osificados de hadrosauroides. 1, Costilla cervical de *Kamusaurus* (Kobayashi *et al.*, 2019, fig. S15h). 2-3, Costilla torácica de *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, fig. 24). Cheurón de: 4-6, *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, figs. 26H-J) y 7-8, *Tethyshadros* (Dalla Vecchia, 2009, fig. 4B). 9-10, Tendones osificados de un hadrosáurido de Dinosaur Park (Allen, 2009, fig. 112). Dibujos sin escala en vista lateral (1, 4, 7, 8, 9, 10), craneal (2) y caudal (3, 9, 10).

forma de gancho del coracoide, proyectado ventralmente (Figuras 6.2–6.7). Dorsalmente, presenta una cresta baja o cresta articular esternal que nace desde su punta ventral hasta la parte craneal del tubérculo del bíceps. En vida, la punta del extremo esternal se articula con la placa esternal correspondiente.

En los hadrosauroides más basales, el cuerpo coracoideo tiene un borde dorsal convexo o ligeramente cóncavo (Figuras 5.4–5.5), un tubérculo poco desarrollado, una cara articular escapular más alta que la fosa glenoidea y un extremo esternal pequeño (Prieto-Márquez, 2008; Figuras 6.4–6.5). En cambio, en los Euhadrosauria, el cuerpo coracoideo tiene un borde dorsal cóncavo, un tubérculo del bíceps prominente, una fosa glenoidea más alta que la cara articular humeral y un extremo esternal largo (Brett-Surman y Wagner, 2007; Prieto-Márquez, 2008) (Figuras 6.2–6.3, 6.6–6.7). Este extremo, dentro de los hadrosáuridos varía desde una forma robusta, casi tan largo como alto

(e.g., Edmontosaurini, Kritosaurini, Parasaurolophini y la mayoría de los Lambeosaurini) (Figuras 6.2, 6.4–6.5) a una forma angosta, más alto que largo (e.g., *Arenysaurus*, *Amurosaurus*, *Wulagasaurus*, *Brachylophosaurus* y *Saurolophini*) (Figuras 6.6–6.7). En *Latirhinus* el coracoide es una combinación de ambos morfotipos, un cuerpo de los hadrosauroideo basales con el extremo esternal largo típico de los euhadrosaurios.

Escápula. Es un hueso largo, aplanado lateromedialmente y ligeramente curvado hacia medial y ventralmente (Figuras 6.1, 6.8–6.16). Se reconocen tres regiones: el extremo craneal escapular, el cuello y el cuerpo escapular (Brett-Surman, 1989; Brett-Surman y Wagner, 2007).

El extremo craneal (= *proximal part*) es la región más amplia y ancha de la escápula, puesto que presenta la superficie articular coracoidea cranealmente, la superficie articular humeral craneoventralmente y tres procesos (Figura 6.8). La cara medial de esta región es plana y la lateral cóncava, debido a la fosa deltoidea (Figuras 6.8–6.10). El proceso glenoideo (= *ventral protuberance*, *scapular labrum*, *glenoid apex*) es una extensión triangular ventral de esta región, de donde se inserta el músculo tríceps braquial y de la cual forma parte de la superficie articular humeral caudal (Dilkes, 2000). Del borde dorsolateral de la región, nacen dos estructuras, el acromion (= *pseudoacromion process*), una proyección triangular en vista dorsal, y la cresta deltoidea, una cresta baja que se origina del borde caudal del acromion (Prieto-Márquez, 2008).

El cuello escapular (= *neck*, *proximal constriction*) es la región que se constriñe en vista lateral, entre el extremo y el cuerpo escapulares (Figura 6.9). Puede ubicarse caudal a la cresta deltoidea o a la mitad de ésta.

El cuerpo escapular (= *blade*, *scapular blade*) es la parte rectangular más larga de la escápula (Brett-Surman y Wagner, 2007; Figuras 6.9, 6.10). Usualmente, esta región equivale tres veces la altura del extremo craneal escapular. En *Bolong*, *Altirhinus*, *Tethyshadros* y *Adynomosaurus* (Figura 6.16), la región es significativamente más corta, pues representa dos veces la altura del extremo craneal (Prieto-Márquez *et al.*, 2019b). El extremo caudal del cuerpo está expandido dorsoventralmente, aunque entre los Lambeosaurinae, *Brachylophosaurini*, *Saurolophini* y *Edmontosaurus*, dicha expansión es más conspicua que en el resto del clado (Prieto-Márquez, 2008).

Dentro de los hadrosauroideos, se pueden reconocer tres morfologías (Prieto-Márquez, 2008): escápulas rectas con un proceso acromion curvado dorsalmente (e.g., hadrosauroideos basales) (Figuras 6.1, 6.11); escápulas con su extremo craneal inclinada ventralmente y con un acromion recto (e.g., saurolofinos) (Figuras 6.9, 6.14); y escápulas igualmente inclinadas ventralmente, pero con un acromion curvado dorsalmente (e.g., lambeosaurinos) (Figuras 6.12–6.15).

Placa esternal. Es un hueso con forma de hacha (Figuras 6.17–6.23). Se compone del cuerpo esternal y del proceso caudolateral (Brett-Surman, 1989).

El cuerpo esternal (= *sternal plate*, *sternal blade*, *medial flange*, *craniomedial flange*) es la región más ancha y tiene forma triangular en vista dorsal/ventral (Figura 6.20). El borde medial es fuertemente convexo y rugoso, el borde lateral va de recto a ligeramente cóncavo y su borde caudal es cóncavo. Puede presentar o no un proceso caudomedial con forma de gancho. Las placas se unen a través de sus bordes mediales y se articulan con el coracoide desde el ángulo craneal o ápice.

El proceso caudolateral (= *sternal handle*) es una estructura alargada, cilíndrica, ligeramente aplanada (Figura 6.19). Su extremo caudal tiene una superficie rugosa, de donde se unirían costillas cartilagosas.

Entre los hadrosauroideos se conocen dos morfologías (Prieto-Márquez, 2008): placas esternales con un proceso caudolateral de la misma longitud que su cuerpo esternal (e.g., hadrosauroideos basales, *Adynomosaurus*, *Amurosaurus* y *Tsintaosaurus*) (Figuras 6.21–6.22); o placas esternales con un proceso caudolateral más largo que su cuerpo (e.g., hadrosáuridos, *Tethyshadros*, *Gobihadros* y *Probactrosaurus*) (Figuras 6.17, 6.20, 6.23).

3.7. Miembro torácico

Esta región corporal se compone del húmero o hueso del brazo, del radio y la ulna o huesos del antebrazo, así como de huesos de la mano que incluyen el carpo, el metacarpo y las falanges manuales.

Húmero. Es largo con una pronunciada cresta triangular; se distingue en él un cuerpo y dos extremos (Figuras 7.1–7.4).

El cuerpo humeral (= *humeral shaft*) es el eje del hueso, tiene forma cilíndrica y ahí nacen todos los procesos. El extremo proximal es expandido y el distal es angosto, denominado cuello humeral (Figura 7.1). En vista caudal, está una superficie rugosa alargada o línea del músculo del dorsal ancho dentro de la base del extremo proximal (Figuras 7.1–7.2, 7.4).

El extremo proximal del húmero muestra la cabeza humeral como una superficie articular semiesférica, proyectada principalmente en la superficie dorsocaudal y con una pequeña extensión en la superficie craneal (Figuras 7.3, 7.4). Cranealmente, en la cabeza humeral se observa el tubérculo lateral (= *outer tuberosity*, *tuberculum dorsale*), una superficie rugosa redondeada de donde nace la cresta deltopectoral (= *radial crest*, *deltoid crest*) distalmente (Figuras 7.1–7.3). Ésta es triangular verticalmente en vista lateral, con su extremo más angosto hacia proximal y la más amplia distalmente. Tiene una superficie lateral convexa y una medial cóncava, con un ápice rugoso distalmente inclinado medialmente (Figuras 7.1, 7.3, 7.4). En el lado opuesto a esta cresta, se ubica el tubérculo medial (= *inner tuberosity*, *tuberculum ventrale*), una superficie rugosa redondeada donde nace la cresta del bíceps distalmente, de menor longitud que la cresta deltopectoral (Figuras 7.1, 7.3–7.4). Cranealmente, entre las dos tuberosidades, está

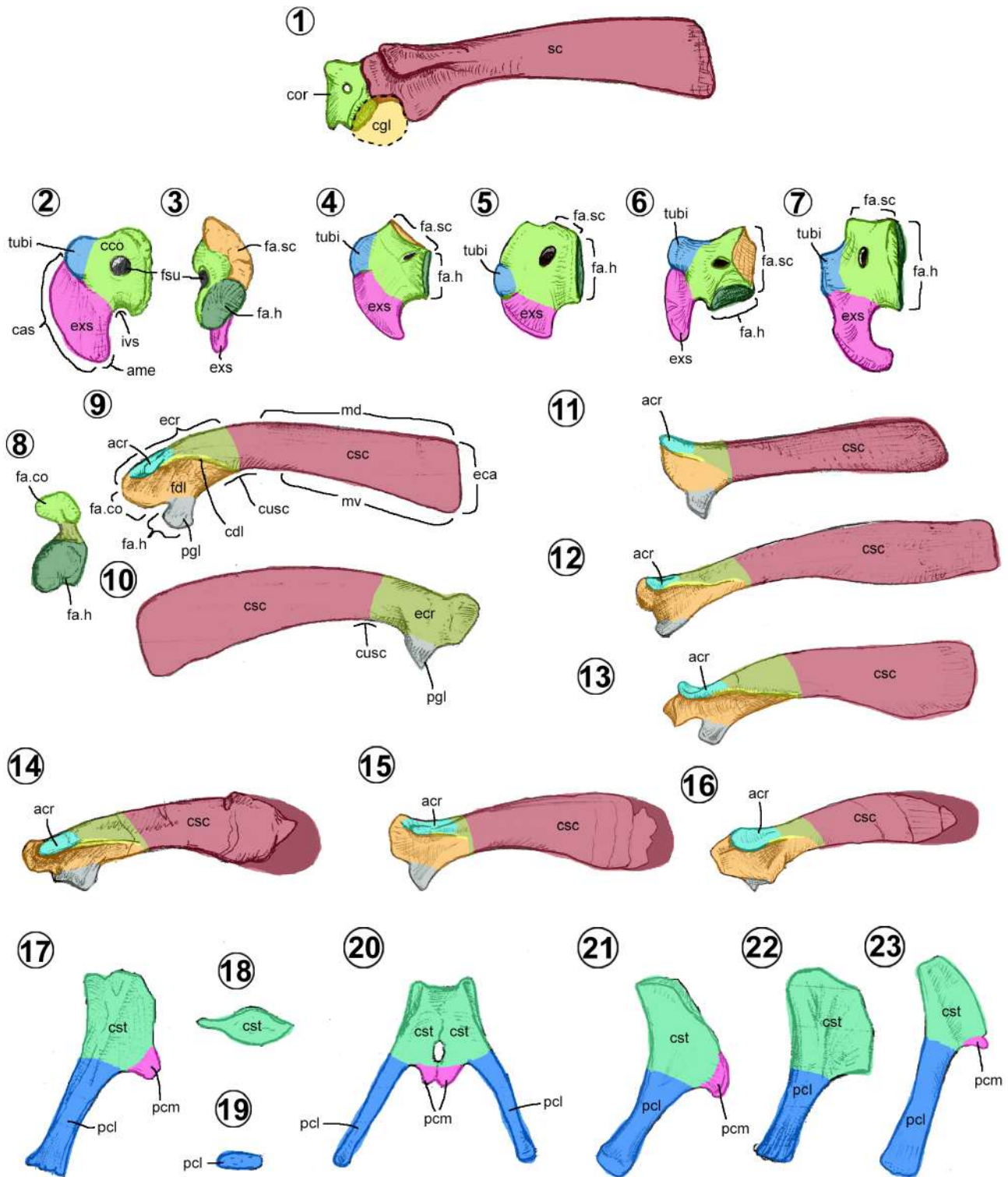


Figura 6. Cintura pectoral en hadrosauroides. 1, Escápula y coracoides articulados de *Gobihadros* (Tsogtbaatar *et al.*, 2019, fig. 22A). Coracoides de: 2–3, *Edmontosaurus* (Campione, 2014, figs. 13.13F, H), 4, *Jinzhousaurus* (Wang *et al.*, 2011, fig. 6b), 5, *Gilmoreosaurus* (Prieto-Márquez y Norell, 2010, fig. 11A), 6, *Amurosaurus* (Godefroit *et al.*, 2004, fig. 13A) y 7, *Brachylophosaurus* (Prieto-Márquez, 2008, fig. H.6C). Escápulas de: 8–10, *Edmontosaurus* (Campione, 2014, figs. 13.13A–C), 11, *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, fig. 27C), 12, *Corythosaurus* (Prieto-Márquez, 2008, fig. H.9B), 13, *Parasaurolophus* (Prieto-Márquez *et al.*, 2019a, fig. 12D), 14, hadrosaurio de Sabinas (PASAC-1), 15, *Hypacosaurus* (Prieto-Márquez *et al.*, 2019a, fig. 12E) y 16, *Adynomosaurus* (Prieto-Márquez *et al.*, 2019a, fig. 6A). Placas esternales de: 17–20, *Edmontosaurus* (Campione, 2014, figs. 13.13I–J, L; Prieto-Márquez, 2014, fig. 7C), 21, *Equijubus* (McDonald *et al.*, 2014, fig. 3.17B), 22, *Batyrosaurus* (Godefroit *et al.*, 2012c, fig. 20.11A) y 23, *Brachylophosaurus* (Prieto-Márquez, 2001, fig. 59). Dibujos sin escala en vista lateral (1–2, 4–7, 9, 11–16), caudal (3, 19), medial (10), craneal (8, 18) y ventral (17, 20–23).

el plano intertuberal, un área plana y lisa delimitada por la cresta deltopectoral lateralmente y la cresta del bíceps caudalmente (Figuras 7.1, 7.3).

El extremo distal humeral se distingue por su terminación bicondilar (Figuras 7.2–7.4, 7.6). Las caras articulares de los cóndilos son rugosas; en cambio, las externas e internas son lisas y rectas. La medial del cóndilo medial presenta una superficie cóncava denominada epicóndilo medial (= *epicondylus dorsalis*, *entepicondylar groove*) (Figura 7.1). En vistas craneal y caudal, los cóndilos están separados por dos fosas triangulares que convergen en la vista distal. Hacia craneal, la fosa braquial es relativamente más pequeña, y en vista caudal, la fosa para el olécranon (= *caudal groove*) es de mayor tamaño (Figuras 7.3, 7.4, 7.6).

En los hadrosauroides hay tres tipos de húmeros (Brett-Surman y Wagner, 2007; Prieto-Márquez, 2008, 2011). En los hadrosauroides basales y hadrosáuridos basales, el húmero cuenta con una cresta deltopectoral corta y angosta, menor que el 48% de la longitud total del hueso (Figuras 7.7, 7.11). En los saurolofinos existe una cresta deltopectoral larga, entre el 48 al 55%, ligeramente expandida cranealmente (Figuras 7.1–7.2, 7.9). Por último, en los lambeosaurinos, el húmero tiene una cresta deltopectoral amplia y larga, superior al 55% de su longitud total, lo que les da una apariencia más robusta (Figuras 7.8, 7.10).

Ulna. Es un elemento largo con una terminación proximal expandida (Horner *et al.*, 2004). Como todo hueso largo, se compone de un cuerpo y dos extremos (Figuras 7.12–7.19).

El cuerpo de la ulna en los hadrosauroides tiene una forma de prisma triangular (Figuras 7.12–7.16). Las caras lateral y medial son ligeramente convexas, la craneal, lisa y redondeada. Únicamente *Saurolophus* presenta un cuerpo ulnar cilíndrico (Horner *et al.*, 2004). De sus bordes, el caudal es el más conspicuo porque forma una cresta longitudinal delgada, la cual se conecta proximalmente con el olécranon, y se extiende distalmente cerca del extremo distal, desviándose medialmente (Figura 7.12).

El extremo proximal ulnar presenta una proyección cónica característica, denominada olécranon (Figuras 7.12–7.15). La superficie craneal se articula con el húmero, área denominada escotadura del olécranon (= *sigmoidal gutter*, *proximal radial facet*) (Brett-Surman y Wagner, 2007). Distal a este proceso, se proyectan dos crestas, una lateral y otra medial (= *lateral flange/medial flange*), que encierran una superficie articular cóncava, triangular en vista craneal, denominada escotadura radial (= *radial surface*) (Brett-Surman y Wagner, 2007). Ambas crestas son de forma triangular, siendo más larga y prominente la cresta medial (Figura 7.14). La cresta lateral se distingue por presentar una superficie convexa; en cambio, la cresta medial tiene una depresión triangular o impresión braquial (Figuras 7.12, 7.14).

El extremo distal ulnar es más aplanado lateromedialmente con respecto a su cuerpo, con una

superficie distal redondeada y una superficie medial rugosa o depresión radial (= *distal radial facet*) (Figuras 7.12–7.14, 7.16).

En la mayoría de los hadrosauroides, la ulna es delgada y alargada, mientras que en los hadrosauroides basales como *Jinzhousaurus*, *Bolong*, *Altirhinus* y algunas formas derivadas (*e.g.*, *Parasaurolophus*, *Bonapartesaurus*, *Gryposaurus latidens* y *Saurolophus*) es comparativamente más robusta y corta. Además, las ulnas de algunos hadrosauroides basales se distinguen por tener un extremo distal más expandido dorsoventralmente, tan alto como su extremo proximal (Figuras 7.17–7.18). En contraste, en los hadrosáuridos, el extremo distal es más estrecho que su extremo proximal (Figuras 7.12, 7.19).

Respecto a su longitud relativa con el húmero, se presentan tres proporciones (Prieto-Márquez, 2008; Brownstein y Bissell, 2020); en los hadrosauroides no euhadrosauria, la ulna es más corta o del mismo tamaño que el húmero; en los saurolofinos y *Parasaurolophus*, es ligeramente más largas que el húmero; en cambio, en los lambeosaurinos y *Brachylophosaurus*, es mucho más larga que su húmero.

En cuanto a la forma del borde caudal (en vista lateral), los hadrosauroides basales y la mayoría de los lambeosaurinos presentan un borde recto y elongado (Figuras 7.17, 7.19). En cambio, los saurolofinos, *Parasaurolophus* y *Amurosaurus* presentan un borde sinuoso y corto (Figuras 7.12, 7.14), demarcado por la expansión craneoventral de la región proximal (Brownstein y Bissell, 2020).

Radio. Es largo, delgado, recto y ligeramente más corto que la ulna (Lambe, 1920; Horner *et al.*, 2004). Presenta un cuerpo y dos extremos (Figuras 7.20–7.27).

El cuerpo radial es una estructura larga casi cilíndrica (Figuras 7.20–7.21). El extremo proximal radial, denominado cabeza radial, tiene forma de cono invertido, con la parte constreñida dirigida distalmente (Figuras 7.20–7.22). La cara craneal es ligeramente convexa, mientras que la caudal es plana para la articulación con la ulna. La superficie proximal de la cabeza presenta la cótila humeral (Figura 7.22), faceta articular con la que se une al cóndilo lateral del húmero (Senter, 2012).

El extremo distal radial, más voluminoso que el proximal, tiene forma triangular en vista lateral/medial (Figuras 7.20–7.21, 7.23). El borde craneomedial es convexo y el caudolateral es de recto a sinuoso, debido a la presencia de una superficie medial de ligeramente cóncava a plana. La cara distal es una faceta articular redondeada, denominada cara articular radiocarpal (Figuras 7.20–7.21, 7.23).

En los hadrosauroides basales, ambos extremos radiales son más grandes y robustos que en sus parientes más derivados, principalmente, es en el extremo distal donde presentan una expansión dorsoventral notable (Figura 7.25). Un rasgo distintivo de *Gobihadros* y los hadrosáuridos es la presencia de una línea intermuscular (= *proximal keel*, *caudal keel*, *ventral ridge*, *interosseous ridge*) que recorre

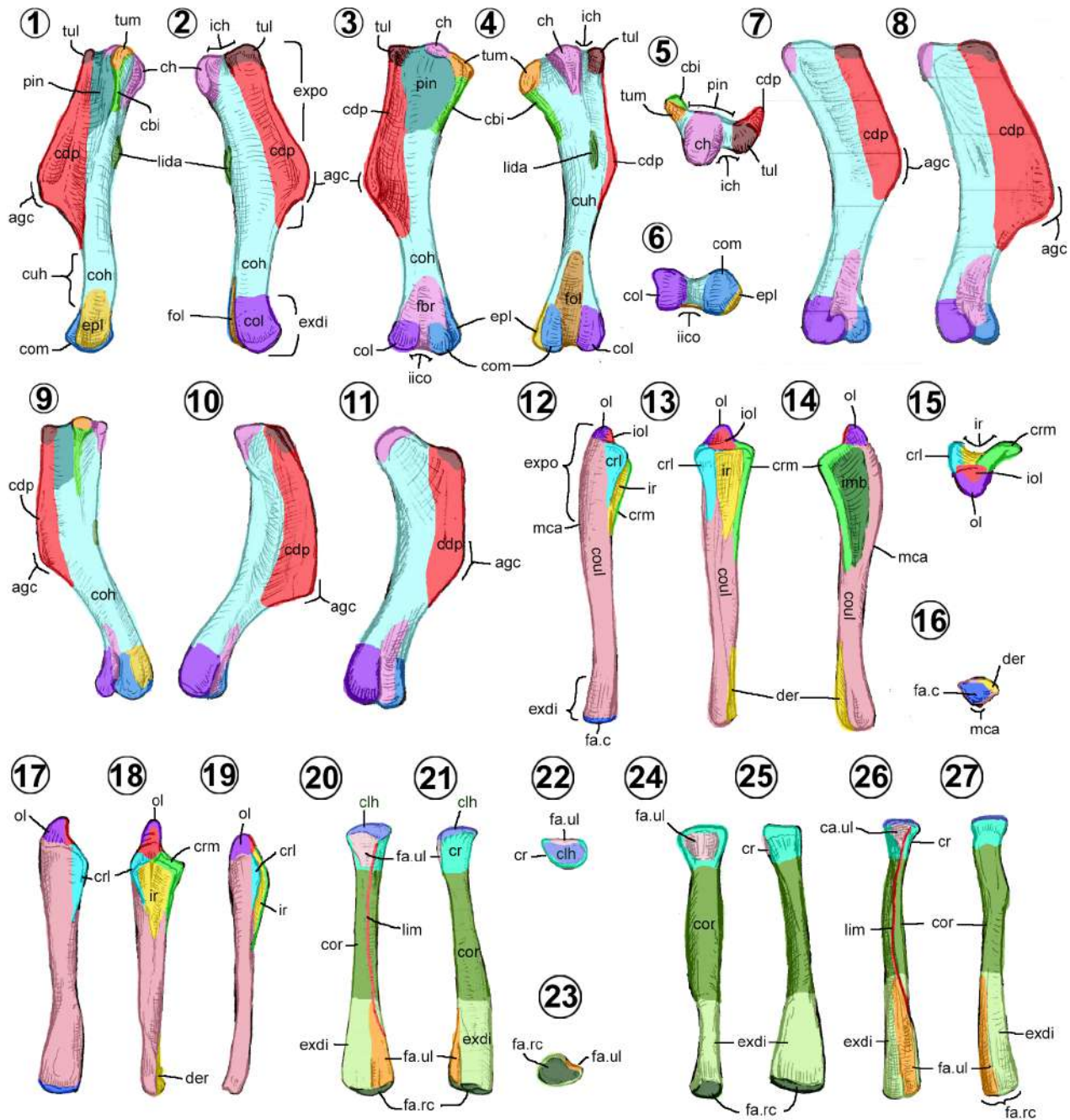


Figura 7. Brazo y antebrazo de hadrosauroides. Humeros de: 1–6, restaurado *Edmontosaurus* (Campione, 2014, figs. 13.14A–B, G, H, K), 7, *Hadrosaurus* (Prieto-Márquez, 2011, fig. 3), 8, *Magnapaulia* (Prieto-Márquez *et al.*, 2012, fig. 14G), 9, *Gryposaurus* (Prieto-Márquez, 2012, fig. 11B), 10, *Olorotitan* (Godefroit *et al.*, 2012a, fig. 19A1), y 11, *Gilmoresaurus* (Prieto-Márquez y Norell, 2010, fig. 12B). Ulnas de: 12–16, *Gryposaurus* (Freedman, 2015, fig. 5.10), 17–18, *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, figs. 28E, G) y 19, *Lambeosaurus* de Els Nerets (Conti *et al.*, 2020, fig. 6D). Radios de: 20–23, hadrosaurio HB (sin número), 24–25, *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, figs. 28L–M), 26, *Kerberosaurus* (Godefroit *et al.*, 2012b, fig. 17C) y 27, *Edmontosaurus* (Campione, 2014, fig. 13.16C). Dibujos sin escala en vista medial (1, 9, 14), lateral (2, 7–8, 10–11, 12, 17, 19, 21, 25, 27), craneal (3, 13, 18), caudal (4, 20, 24, 26), proximal (5, 15, 22) y distal (6, 16, 23).

toda la longitud del hueso (Figuras 7.20, 7.26). Dicha línea tiene forma de quilla cerca del extremo proximal, se extiende desde el borde medial del extremo proximal, se arquea lateralmente en el cuerpo y termina en el borde medial del extremo distal (Godefroit *et al.*, 2012c; Conti *et al.*, 2020; Tsogtbaatar *et al.*, 2019).

Carpó. En los hadrosauroides, está compuesto de 2 a 7 carpianos pequeños con formas que varían entre la discoidal, tetraédrica, oval y prismática rectangular (Figuras 8.1–8.3).

Se reconocen tres morfologías del carpó. El primer morfotipo está representado por *Jinzhousaurus* (Figuras 8.1, 8.5), donde consta de tres elementos: el de mayor tamaño es

el carpiano fusionado radial-central, con forma de prisma rectangular; y dos carpianos pequeños discoidales, el ulnar y el distal (Wang *et al.*, 2011). Esta morfología del carpo recuerda a la de los Iguanodontidae (Wang *et al.*, 2011).

El segundo morfotipo está en *Bolong* y *Altirhinus* (Figura 8.2). Se integra por seis elementos casi del mismo tamaño, los cuales nunca se fusionan durante su ontogenia, como lo demuestra el individuo juvenil y adulto de *Bolong* (Wu y Godefroit, 2012; Zheng *et al.*, 2014). El carpiano radial es elongado mediolateralmente con una superficie convexa distal (Wu y Godefroit, 2012). El carpiano ulnar es robusto y redondeado en sus caras (Norman, 1998, fig. 29.D). El carpiano central (= *intermedium carpal*) y los distales 2–5 son aplanados con una cara convexa y otra cóncava (Norman, 1998; Wu y Godefroit, 2012). Esta morfología es similar a la de los ornitópodos basales.

La tercera morfología está reconocida en los hadrosáuridos, *Tethyshadros* y posiblemente *Gobihadros* (Figuras 8.3–8.4, 8.8). Está compuesta por dos elementos (Brett-Surman y Wagner, 2007; Prieto-Márquez, 2007), aunque usualmente sólo se preserva el de mayor tamaño. El carpiano pequeño es de forma esférica a ovoide; en cambio, el carpiano de mayor tamaño tiene forma de tetraedro.

Metacarpo. En los hadrosauroideos, el metacarpo está formado por 4 o 5 metacarpianos (Figuras 8.2, 8.4–8.8). Como todo hueso largo, tienen un cuerpo y dos extremos, excepto el primer metacarpiario (Figuras 8.9–8.16).

El primer metacarpiario, cuando está presente, es un disco plano incorporado al carpiano radial, ligeramente separados por un pequeño surco (Figuras 8.1, 8.2, 8.5). Este hueso sólo es conocido en *Jinzhouosaurus* y *Bolong* (Wang *et al.*, 2011; Wu y Godefroit, 2012).

El segundo metacarpiario tiene un cuerpo semicilíndrico recto y comprimido transversalmente (Figuras 8.9–8.10). La cara lateral es plana y estriada, con su cara medial convexa. El extremo proximal está más expandido transversalmente que la distal. En los hadrosauroideos basales, el segundo metacarpiario presenta una superficie articular distal convexa, llamada tróclea (= *caudodistal furrow*), a diferencia de los hadrosáuridos que muestran una superficie casi plana. En *Bolong* y *Jinzhouosaurus*, su extremo distal está expandido transversalmente (Figuras 8.2, 8.5) y en *Eolambia*, su cuerpo está ligeramente curvado medialmente (Figura 8.9).

El tercer metacarpiario tiene un cuerpo recto, largo y con forma de prisma rectangular (Figuras 8.11–8.12). El extremo distal es angosto y alto, mientras que su extremo proximal es deprimido y expandido transversalmente. En los hadrosauroideos basales, este metacarpiario presenta una tróclea digital, en lugar de la cara articular convexa de los hadrosáuridos (McDonald *et al.*, 2012). Sólo *Jinzhouosaurus* y *Bolong* presentan un metacarpiario corto y robusto, similar al de los iguanodóntidos (Figuras 8.2, 8.5).

El cuarto metacarpiario tiene un cuerpo curvado lateralmente y un extremo proximal fuertemente expandido transversalmente (Prieto-Márquez, 2001; McDonald *et al.*,

2012; Figura 8.13). Este extremo, con forma triangular proximalmente, presenta una cara dorsal y palmar cóncavas y una medial plana. En *Bolong* y *Jinzhouosaurus*, el extremo proximal es recto y su extremo distal está ligeramente expandido transversalmente, además de presentar una tróclea digital (Wang *et al.*, 2011; Wu y Godefroit, 2012).

En los hadrosauroideos, el quinto metacarpiario puede presentar dos formas (Prieto-Márquez, 2008; Figuras 8.14–8.16). En los hadrosauroideos basales es largo, cilíndrico, recto, con extremos proximal y distal ligeramente expandidos transversalmente (McDonald *et al.*, 2012; Figura 8.14). En los hadrosáuridos tiene un aspecto de pirámide, con su extremo distal estrecho y ligeramente torsionado dorsolateralmente (Prieto-Márquez, 2008; Figuras 8.15–8.16). Con respecto a la longitud de este metacarpiario, es variable dentro del grupo. En *Bolong*, *Jinzhouosaurus*, *Plesiohadros* y *Parasaurolophini* es corto, mientras que en *Eolambia*, *Gobihadros* y la mayoría de los Hadrosauridae es largo (Prieto-Márquez, 2008).

Falanges manuales. Los huesos de los dedos se pueden subdividir, dependiendo de su posición, en falanges proximales (II-1, III-1, IV-1 y V-1), medias (II-2, III-2, IV-2 y V-2) y distales (I-1, II-3, III-3, IV-3 y V-3). La fórmula falangeal varía de 2/3/3/3/2 en *Bolong*, 1/3/3/2/2 en *Bactrosaurus*, y 0/3/3/3/3 en *Tethyshadros* y los Hadrosauridae (Horner *et al.*, 2004; Dalla Vecchia, 2009). En algunos hadrosáuridos, la fórmula puede cambiar de 0/3/3/2/3 (*e.g.*, *Edmontosaurus*) a 0/3/3/3/4 (*e.g.*, *Brachylophosaurus*) (Prieto-Márquez, 2014; Prieto-Márquez, 2007). Al ser huesos largos, están provistos de un cuerpo y dos extremos (Figuras 8.17–8.25).

Si el dígito I está presente, la falange-1 es un disco oval (Figura 8.5), mientras que la falange-2 es una estructura cónica, recta y ligeramente comprimida mediolateralmente, semejante a la de los iguanodóntidos (Figura 8.5–8.6, 8.22). La presencia de este dígito está confirmada en los hadrosauroideos basales *Bolong* (Figura 8.2), *Jinzhouosaurus* (Figura 8.5), *Altirhinus*, *Batyrosaurus*, *Gobihadros*, *Probactrosaurus* (Figura 8.6) y *Eolambia* (Figura 8.22) (Norman, 1998, 2002; Wang *et al.*, 2011; McDonald *et al.*, 2012; Godefroit *et al.*, 2012c; Wu y Godefroit, 2012; Tsogtbaatar *et al.*, 2019).

Las falanges manuales no-ungueales de los dígitos II-V presentan cuatro morfotipos reconocibles en vista dorsal (Figuras 8.17–8.21): cuadrangulares (Figura 8.17), rectangulares (Figuras 8.18–8.19), cilíndricas (únicas del dígito V; Figura 8.19) y cuneiformes (Figura 8.21). Cada una de ellas se distribuye de forma distinta, según el nivel taxonómico. Por ejemplo, la falange III-1 (dígito III, número uno) con forma cuadrangular es común en los hadrosauroideos basales y los lambeosaurinos (Figuras 8.2, 8.5–8.7), mientras que, en los saurolofinos, son rectangulares (Figura 8.4, 8.8). Por otro lado, la presencia de falanges cuneiformes en el dígito II y III es característico de una mano de hadrosáurido (Figuras 8.4, 8.7, 8.8).

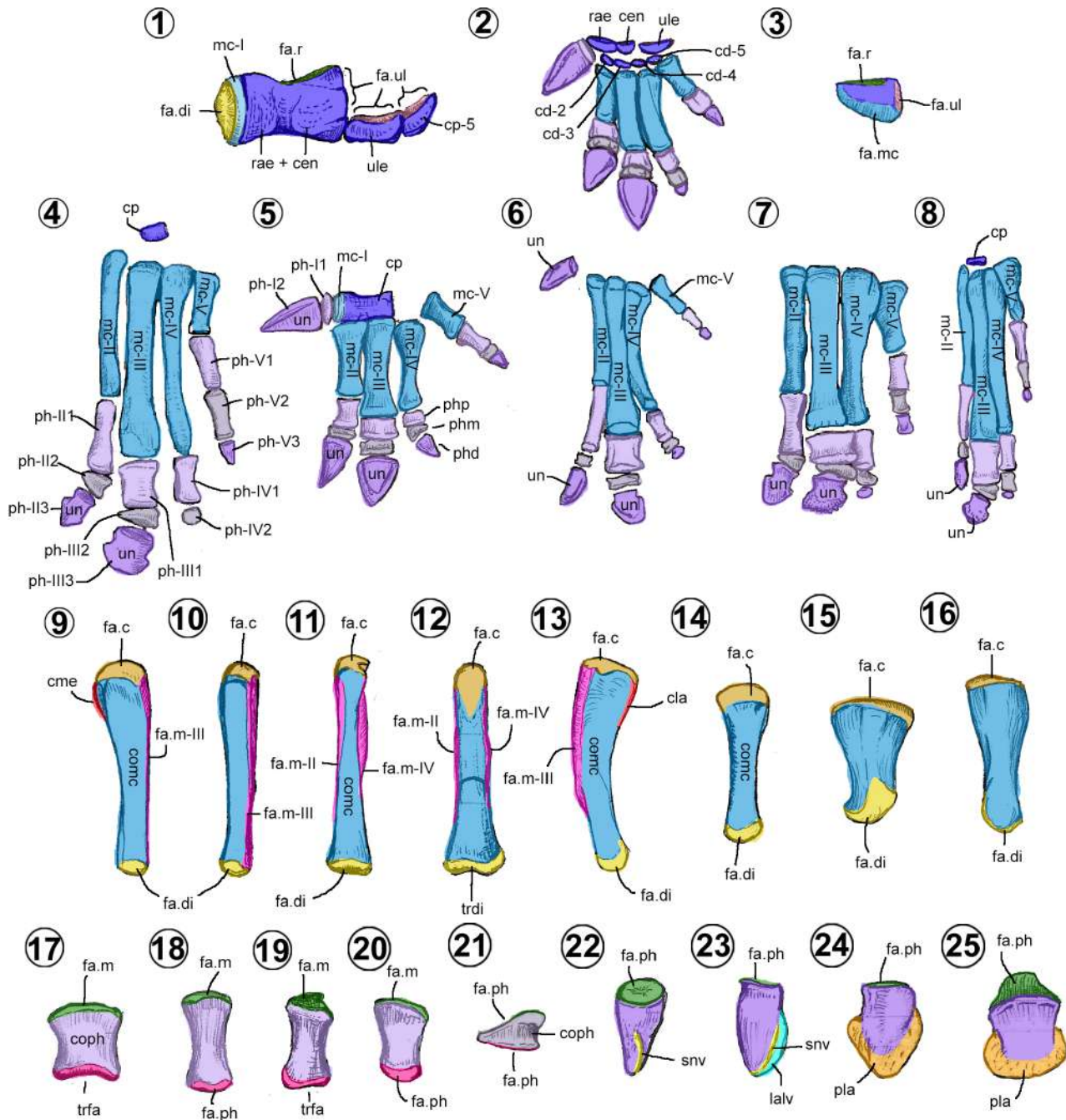


Figura 8. Mano de hadrosauroides. 1, Carpo reconstruido de *Jinzhousaurus* (Wang *et al.*, 2011, fig. 8). 2, Mano reconstruida de *Bolong* (Wu y Godefroit, 2012, fig. 19.9; Zheng *et al.*, 2014, fig. 12). 3, Carpiano de *Edmontosaurus* (Prieto-Márquez, 2014, fig. 10C). Mano de: 4, *Edmontosaurus* (Prieto-Márquez, 2014, fig. 10A), 5, *Jinzhousaurus* (Wang *et al.*, 2011, fig. 8), 6, *Probractrosaurus* (Norman, 2002, fig. 26A), 7, *Parasaurolophus* (Parks, 1922, pl. IX-1) y 8, *Brachylophosaurus* (Hohloch, 2013, fig. 18). Metacarpiano-II de: 9, *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, fig. 29A) y 10, *Probractrosaurus* (Norman, 2002, fig. 24A). Metacarpiano-III de: 11, *Probractrosaurus* (Norman, 2002, fig. 24C) y 12, *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, fig. 29G). Metacarpiano-IV de *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, fig. 29N). Metacarpiano-V de: 14, *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, fig. 29P), 15, *Bactrosaurus* (Prieto-Márquez, 2008, fig. H.24A) y 16, *Maiasaura* (Prieto-Márquez, 2008, fig. H.24B). 17, Falange manual III-1 y 18, Falange IV-1 de *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, figs. 30B, F). 19, Falange IV-1 de *Kamuyosaurus* (Kobayashi *et al.*, 2019, fig. S19g). 20, Falange V-1 de *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, fig. 30M). 21, Falange III-2 de un hadrosáurido del Dinosaur Park (Allen, 2009, fig. 102A1). 22, Ungueal manual-I o póllex de *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, fig. 30A). 23, Ungueal-II de *Probractrosaurus* (Norman, 2002, fig. 25H). 24, Ungueal-II y 25, ungueal-III de *Brachylophosaurus* (Prieto-Márquez, 2001, fig. 71). Dibujos sin escala en vista dorsal.

Las ungueales de los dígitos II y III son estructuras deprimidas (Figuras 8.23–8.25). La ungueal II es asimétrica y suele ser más larga que la ungueal III (Figura 8.24). Por el contrario, la ungueal III es simétrica y más ancha que la II (Figura 8.25). En los hadrosauroideos basales, tienden a ser más largas, más agudas y con un surco lateral (Figura 8.23). En cambio, en los hadrosáuridos, tienen una forma de medialuna en vista dorsopalmar y carecen del surco lateral (Prieto-Márquez, 2008; Figuras 8.24–8.25).

3.8. Cintura pélvica

Está constituida por tres elementos: el ilion, el pubis y el isquion (Figura 9.1). La conjunción de estos huesos forma el acetábulo, una concavidad profunda con una pared interna perforada, denominada foramen acetabular (Figura 9.1), rasgo común de los dinosaurios.

En los hadrosauroidea, se abren dos agujeros por debajo del acetábulo, denominados foramen obturador y fenestra isquiopúbica (Figura 9.1). El foramen obturador, ancestralmente presente en los Sauropsida, se localiza craneoventralmente en el pubis, como un agujero ovalado o una escotadura ovalada (Hutchinson, 2001). La fenestra isquiopúbica (erróneamente identificada como foramen obturador) es un espacio alargado formado por el borde dorsal del pubis y el borde ventrocraneal del isquion, algunas veces dividido por el proceso obturador (Figura 9.1). De acuerdo con Brett-Surman y Wagner (2007), la fenestra isquiopúbica puede estar completamente osificada en algunos individuos de hadrosáuridos y dejar libre un pequeño foramen central, aquí nombrado foramen isquiático.

Ilion. Es plano lateromedialmente, alargado, compuesto por un centro o cuerpo iliaco de donde nacen dos proyecciones alares, una caudal y otra craneal (Figuras 9.2–9.19).

El ala preacetabular (= *anterior process*, *preacetabular process*, *cranial process*) es una proyección alargada craneal, de forma acicular, comprimida, con los bordes dorsal y ventral afilados (cresta iliaca dorsal y ventral; Figuras 9.2–9.5). Algunos hadrosauroideos basales presentan una cresta deltada o cresta preacetabular (= *horizontal boot*) en su borde ventral, cerca del extremo craneal del ala (e.g., *Altirhinus*, *Xuwulong*, *Eolambia*, *Gobihadros* y *Huehuecanauhtlus*) (McDonald *et al.*, 2012; Ramírez-Velasco *et al.*, 2012; Tsogtbaatar *et al.*, 2019; Figura 9.7). Sobre su cara medial se observa el área articular vertebral (= *medial sacral ridge*, *medial shelf*), una larga cresta robusta que se extiende caudalmente desde la mitad de la longitud del ala, hasta el cuerpo iliaco. En ella se unen los procesos costales del sacro. Esta estructura puede ser gruesa si nace del borde dorsal del ala (e.g., hadrosauroideos basales) (Figura 9.10) o como una cresta delgada cuando surge a la mitad de la altura del ala (Prieto-Márquez, 2008; Figura 9.4).

El cuerpo iliaco (= *iliac plate*, *main plate*, *central plate*) es una placa rectangular, alta, ancha, con un borde

dorsal de recto a convexo y con un borde ventral cóncavo (Figuras 9.2–9.5). La cara medial es cóncava en su mitad caudal y convexa cranealmente. La cara lateral es ligeramente cóncava (fosa iliaca dorsal) e interrumpida por dos proyecciones laterales en su región caudal: el proceso lateral iliaco y el antitrocánter (Figura 9.2). Del borde dorsal sobresale el proceso lateral iliaco (= *antitrochanter*, *suprailiac crest*, *iliac boss*, *supratrochanteric crest*, *supraacetabular process*, *laterally everted rim*), proyección con forma variada, desde sinuosa (Figuras 9.6–9.8), triangular (Figura 9.9), acampanado (Figuras 9.1–9.2, 9.12–9.13, 9.16–9.17), linguliforme (9.11, 9.14, 9.18–9.19) o trapezoidal (Figura 9.15).

El borde ventral del cuerpo se compone de dos pedúnculos en sus extremos y de la escotadura acetabular entre ellos. El pedúnculo púbico (= *pubic process*), ubicado cranealmente, es de forma casi cónica, delimitado ventralmente por una cresta longitudinal o cresta supracetabular (= *supraacetabular flange*; Figura 9.2). Caudalmente a la escotadura acetabular, existe un abultamiento rectangular, denominado pedúnculo isquiático (= *ischial process*; Figuras 9.2, 9.4–9.5). En la mayoría de los hadrosauroideos, excepto *Jinzhousaurus*, *Equijubus* y *Probactrosaurus* (Prieto-Márquez, 2008), este pedúnculo desarrolla una proyección lateral ovalada, con una cresta central, denominada en este trabajo antitrocánter (= *ischial tuberosity*, *caudal tuberosity*, *postacetabular ridge*, *posteroventral protuberance*; Figuras 9.2, 9.4–9.5).

El ala postacetabular (= *posterior process*, *postacetabular process*) es una proyección caudal plana, triangular (Figuras 9.6–9.8, 9.11) u oblonga (Figuras 9.2, 9.9, 9.12–9.19). En vista dorsal, el ala varía de ser delgada a tan ancha como la región caudal del cuerpo iliaco (Prieto-Márquez, 2008; Figuras 9.2–9.5). La cara lateral es ligeramente cóncava (concavidad infracristal), mientras que la cara medial varía de ser plana a cóncava. En vista lateral, la superficie dorsal y lateral están delimitadas por una cresta que se origina del extremo caudal del proceso lateral iliaco, llamado cresta dorsolateral iliaco (Figuras 9.2–9.3). Su borde ventral presenta una depresión larga en forma de canal, denominado fosa breve (superficie donde se inserta el músculo caudofemoral breve), el canal puede ser visible parcialmente (e.g., *Gilmoreosaurus*, *Equijubus* y *Probactrosaurus*) (Figura 9.9–9.10) o totalmente en vista lateral (e.g., *Jinzhousaurus*, *Xuwulong* y *Zuoyunlong*) (Prieto-Márquez, 2010; You *et al.*, 2011; Wang *et al.*, 2015; Figura 9.6) y parcial o totalmente en vista medial (e.g., *Huehuecanauhtlus*, *Eolambia*, *Tanius*, *Lophorhothon*, *Claosaurus* y los miembros de la familia Hadrosauridae) (Prieto-Márquez y Salinas, 2010; Ramírez-Velasco *et al.*, 2012; Cruzado-Caballero y Powel, 2017; Figuras 9.4, 9.10).

Se reconocen siete morfologías del ilion en todo el clado Hadrosauroidea, las cuales comenzaron a ser reconocidas por Brett-Surman y Wagner (2007) (Tabla 3). El primer morfotipo está representado por *Jinzhousaurus*,

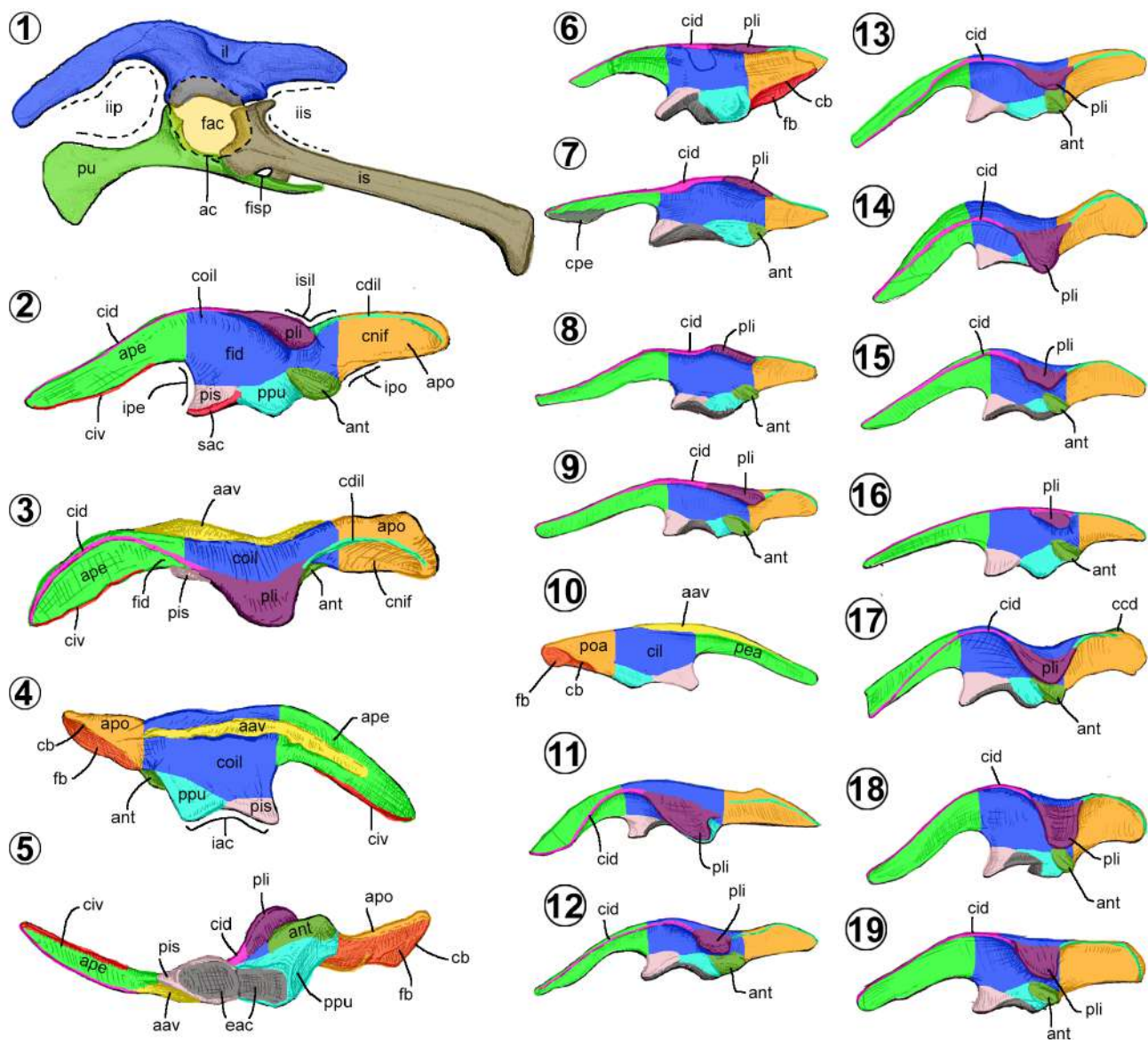


Figura 9. Ilion de hadrosauroides. 1, Cintura pélvica de *Corythosaurus* (Brown, 1916, figs. 2, 4; Horner *et al.*, 2004, fig. 20.12B). Ilion de: 2–5, *Velafrons* (CPC-59), 6, *Jinzhousaurus* (Wang *et al.*, 2011, fig. 9a), 7, *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2017, fig. 9A), 8, *Tanuis* (Borinder *et al.*, 2021, fig. 9C), 9–10, *Gilmoresaurus* (Prieto-Márquez y Norell, 2010, figs. 13D–E), 11, *Tethyshadros* (Dalla Vecchia, 2009, fig. 5B), 12, *Edmontosaurus* (Prieto-Márquez, 2014, fig. 11D), 13, kritosaurino de Careless Creek (Prieto-Márquez y Gutarra, 2016, fig. 6.1), 14, *Prosaurolophus* (Drysdale *et al.*, 2019, fig. 9K), 15, *Brachylophosaurus* (Prieto-Márquez, 2001, fig. 60), 16, *Sahaliyana* (Godefroit *et al.*, 2008, fig. 10A1), 17, *Hypacrosaurus* (USNM V11950), 18, *Parasaurolophus* (Ostrom, 1963, fig. 93b) y 19, *Tsintaosaurus* (Young, 1958, fig. 26.2). Dibujos sin escala en vista lateral (1–2, 6–9, 11–19), dorsal (3), medial (4, 10), y ventral (5).

Eolambia y *Equijubus* (Figuras 9.6–9.7). Se distingue por tener un cuerpo con el borde dorsal de recto a ligeramente convexo, con un ala preacetabular de forma triangular, un cuerpo iliaco más alto que largo, así como un proceso lateral alargado y sinuoso.

El segundo morfotipo (= morfotipo uno de Brett-Surman y Wagner, 2007) está ilustrado por *Gilmoresaurus*, *Tanuis* y *Claosaurus* (Figuras 9.8–9.10). Es un ilion más largo que alto, con el ala postacetabular variable entre triangular a oblonga, un proceso lateral sinuoso a cuneiforme y un antitrocáncer incipiente.

El tercer morfotipo (= morfotipo dos de Brett-Surman y Wagner, 2007), ejemplificado por *Tethyshadros*, *Lophorhothon*, *Edmontosaurini* y *Saurolophus angustirostris* (Figuras 9.11–9.12), es comparativamente más bajo y largo que en los anteriores, presenta un ala postacetabular oblonga y un proceso lateral entre acampanado y linguliforme.

El cuarto morfotipo (= morfotipo tres de Brett-Surman y Wagner, 2007) está representado en *Hadrosaurus* y los miembros de las tribus Kritosaurini y *Saurolophini* (Figuras 9.13–9.14). Su cuerpo es tan alto como largo, su ala postacetabular es oblonga y ligeramente inclinada

Tabla 3. Morfotipos ilíacos de hadrosauroideos.

Morfotipos	Cuerpo ilíaco	Proceso lateral	Antitrocánter	Ala preacetabular	Ejemplo
1	Más alto que largo, con borde dorsal recto a ligeramente convexo	Largo y sinuoso	Ausente	Triangular	<i>Equijubus</i>
2	Más largo que alto	Largo y sinuoso a cuneiforme	Incipiente	Triangular a oblonga	<i>Gilmoresaurus</i>
3	Más largo que alto, comparativamente más bajo	Acampanado y linguliforme	Presente y desarrollada	Oblonga	<i>Edmontosaurus</i>
4	Más alto que largo			Oblonga e inclinada dorsalmente	<i>Gryposaurus</i>
5		Trapeziforme		<i>Brachylophosaurus</i>	
6	Más alto que largo, comparativamente más largo	Acampanado y relativamente pequeño		Oblonga	<i>Corythosaurus</i>
7	Más alto que largo, comparativamente más robusto	Linguliforme y alto		Oblonga y profunda	<i>Parasaurolophus</i>

dorsalmente, mientras que su proceso lateral puede ser entre acampanado y linguliforme.

El quinto morfotipo es observado sólo en los *Brachylophosaurini* (Figura 9.15), en los cuales el cuerpo del ilion es más alto que largo, mientras que su proceso lateral es trapezoidal o casi rectangular.

El sexto morfotipo (= morfotipo cuarto de Brett-Surman y Wagner, 2007), se encuentra representado por los *Lambeosaurini* y *Charonosaurus* (Figuras 9.1–9.2, 9.16). El ilion es más alto que largo, pero comparativamente más elongado que en el cuarto y quinto morfotipos. Su proceso lateral es acampanado y usualmente, más pequeño que en los anteriores morfotipos.

El séptimo morfotipo (= morfotipo quinto de Brett-Surman y Wagner, 2007) es ejemplificado por *Parasaurolophus*, *Hypacrosaurus altispinus* y *Tsintaosaurus* (Figuras 9.17–9.19). Es robusto, con el cuerpo más alto que largo, con las alas pre y postacetabular peculiarmente profundas y el proceso lateral linguliforme y alto.

Pubis. En los hadrosauroideos es plano, de forma espatulada o de gota, con la región craneal expandida dorsoventralmente (Figuras 10.1–10.11). Se compone de un cuerpo y dos proyecciones en cada extremo, el escapo púbico y el ala prepública (Baumel y Witmer, 1993; Figuras 10.1–10.3).

El cuerpo púbico es la región caudal del hueso, tiene forma rectangular vertical y de borde caudal cóncavo, denominado escotadura acetabular púbica (Figuras 10.1–10.2). Su cara lateral se distingue por presentar una cresta acetabular (= *acetabular margin*) paralela a la escotadura, la cresta puede ser tan alta como ésta (e.g., la mayoría de los hadrosauroideos basales) (Figura 10.4) o sólo estar presente en la mitad dorsal del acetábulo (e.g., *Hueheucanauhtlus*, *Eolambia*, *Lophorhynchon*, *Eotrachodon* y los *Hadrosauridae*) (Figuras 10.1, 10.5–10.11). Del cuerpo púbico nacen dos pedúnculos, el ilíaco dorsalmente y el isquiático caudoventralmente. El pedúnculo ilíaco (= *dorsal*

process, iliac process) es una proyección trapezoidal plana, mientras que el pedúnculo isquiático (= *ischial process*) oscila entre una estructura plana cuadrangular (e.g., hadrosauroideos basales) y cilíndrica (e.g., hadrosauridos). El pedúnculo púbico puede presentar una rugosidad ovalada en su base, nombrada tuberosidad lateroventral (= *lateroventral protuberances*) (Prieto-Márquez, 2008), así como el foramen obturador expuesto lateralmente (Figura 10.5). Si este agujero no está completamente cerrado y se expone dorsoventralmente, se le denomina escotadura del obturador (= *obturator gutter*), rasgo único de los hadrosauridos (Figura 10.1).

El ala prepública (= *prepubic process, anterior pubic process, prepubic bar, cranial pubic process*) es la estructura plana y de mayor extensión del pubis, surge cranealmente del cuerpo púbico (Figuras 10.1, 10.3). Esta región se divide en el cuello y la lámina púbicas (Brett-Surman y Wagner, 2007). El cuello púbico (= *prepubic constriction*) ocupa la constricción máxima del ala, entre el cuerpo y la lámina púbica (Figura 10.1, 10.3). Por el contrario, la lámina púbica (= *pubic blade*) es la expansión dorsoventral del ala, la parte más delgada y frágil de dicha región (Figura 10.1, 10.3).

El escapo púbico (= *postpubic process, postpubic rod, pubic bar, caudal pubic process*) es un proceso de forma acicular, dorsoventralmente plano, con el ápice ligeramente curvado en sentido dorsal, que surge de la región ventrocaudal del cuerpo púbico (Figuras 10.1–10.2). Del borde dorsomedial del escapo, nace una cresta que recorre toda la longitud del proceso, la cual forma la pared medial del surco obturador (Ramírez-Velasco *et al.*, 2012; Figura 10.1).

De acuerdo con la forma de la lámina prepública, los pubis de los hadrosauroideos pueden ser agrupados en seis morfotipos (modificados de los caracteres de Prieto-Márquez, 2010; Xing *et al.*, 2014a). El primero está ejemplificado en la mayoría de los hadrosauroideos basales (Figuras 10.4–10.5), donde su lámina es ovalada y corta,

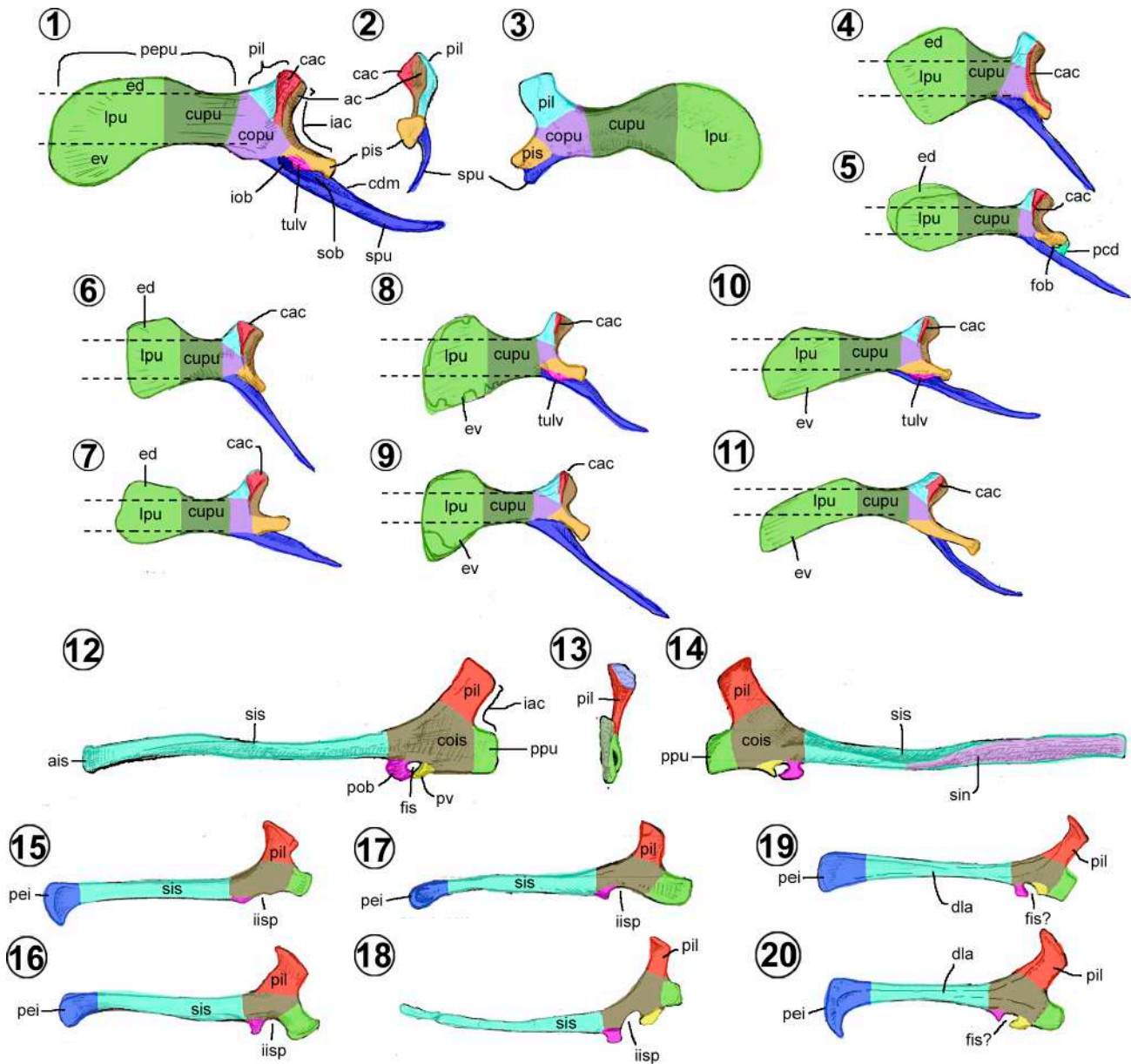


Figura 10. Pubis e isquion de hadrosauroides. Pubis de: 1–3, *Edmontosaurus* (Campione, 2014, fig. 13.18A–C), 4, *Gobihadros* (Tsogtbaatar *et al.*, 2019, fig. 28A), 5, *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2017, fig. 9E), 6, *Parasaurolophus* (Ostrom, 1963, fig.), 7, *Sahaliyana* (Godefroit *et al.*, 2008, fig. 10C1), 8, *Hypacrosaurus* (Guenther, 2009, fig. 10C), 9, *Saurolophus* (Brown, 1913, fig. 1), 10, *Brachylophosaurus* (Prieto-Márquez, 2001, fig. 61) y 11, *Secernosaurus* (Prieto-Márquez y Salinas, 2010, fig. 16A). Isquiones de: 12–14, *Edmontosaurus* (Campione, 2014, fig. 13.19A–B), 15, *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, fig. 31F), 16, *Gilmoresaurus* (Prieto-Márquez y Norell, 2010, fig. 14A), 17, Hadrosauroide de Woodbine (Main *et al.*, 2014, fig. 5.11C), 18, Hadrosaurio de Sabinas (PASAC-1), 19, *Corythosaurus* (USNM PAL358560) y 20, *Parasaurolophus* (Ostrom, 1963, fig. 90a). Dibujos sin escala en vista lateral (1, 4–12, 15–20), caudal (2), medial (3, 14) y craneal (13).

más larga que alta y con una expansión dorsal mayor a la ventral.

El segundo morfotipo corresponde a *Tethyshadros*, *Gobihadros* y la mayoría de los lambeosaurinos (Figuras 9.1, 10.6–10.7). En éste, la lámina tiene una forma cuadrangular con el borde ventral redondeado u obtuso, es más alta que larga y con una expansión mayor dorsal que ventral (Brett-Surman y Wagner, 2007; Prieto-Márquez, 2008; Xing *et al.*, 2014a).

El tercer morfotipo (= morfotipo tres de Brett-Surman y Wagner, 2007) está presente en *Hypacrosaurus* y *Saurolophus* (Figuras 10.8–10.9). La lámina tiene una forma de hacha, más alta que larga y más expandida ventral que dorsalmente. Presenta dos ángulos bien definidos en la parte media de los bordes dorsal y ventral, el ángulo ventral es agudo y el dorsal obtuso.

El cuarto morfotipo está ejemplificado en los miembros de la tribu *Brachylophosaurini* (Figura 10.10). Su lámina

es ovalada larga, con una mayor expansión ventral que dorsal y con los bordes formados por aristas rectas que dan lugar a ángulos redondeados, dirigidos dorsal, ventral y cranealmente (Prieto-Márquez, 2008).

El quinto morfotipo está tipificado por los Kritosaurini (Figura 10.11). Su lámina es rectangular, más larga que alta y fuertemente inclinada hacia ventral (Prieto-Márquez, 2008).

El sexto morfotipo se encuentra representado por los Edmontosaurini (Figura 10.1). Su lámina es semicircular y con una expansión ventral más profunda que la dorsal (Prieto-Márquez, 2008; Xing *et al.*, 2014a).

Isquion. Es el elemento más largo de la cintura pélvica de los hadrosauroideos, distinguiéndose por su expansión craneal dorsoventral y una estructura larga caudalmente (Figuras 10.12–10.20). Comprende el cuerpo y el escapo isquiáticos (Brett-Surman y Wagner, 2007).

El cuerpo isquiático es una estructura en forma de una herradura plana, con su borde cóncavo que contribuye a la escotadura acetabular (Figuras 10.12–10.14). El cuerpo da lugar a dos proyecciones cuadrangulares o pedúnculos: el iliaco que se inclina dorsocaudalmente y el púbico que se dirige ventrocranealmente. En la mayoría de los hadrosauroideos se presenta una escotadura isquiopúbica (= *obturator foramen*, *obturator fenestra*) en el borde ventrocaudal del cuerpo, ésta se encuentra delimitada cranealmente por el pedúnculo y caudalmente por el proceso obturador (Figuras 10.15–10.20). Adicionalmente a estas estructuras, en algunos hadrosáuridos, existe un proceso ventral (Figuras 10.12, 10.14, 10.18–10.20) que se puede fusionar o no con el proceso obturador, para dar lugar al foramen isquiático (= *obturator gutter*) (Figuras 10.12–10.14).

El escapo isquiático (= *ischial shaft*, *shaft*) es una proyección larga, delgada y lateromedialmente plana (Figuras 10.12, 10.14). Su terminación caudal o ápice puede ser simple o estar expandida dorsoventralmente en forma de bota (bota isquiática), como ocurre en los hadrosauroideos basales y lambeosaurinos (Brett-Surman y Wagner, 2007). Usualmente, el eje longitudinal es recto, aunque puede estar arqueado ventralmente (*e.g.*, *Eolambia*, *Jinzhouosaurus*, *Xuwulong*, *Probactrosaurus*, *Nanningosaurus* y *Nanyangosaurus*) (McDonald *et al.*, 2017; Figura 10.17) o dorsalmente (*e.g.*, *Hadrosaurus*, hadrosaurio de Sabinas y *Prosaurolophus*) (Kirkland *et al.*, 2006; Drysdale *et al.*, 2019; Figura 10.18). Este rasgo, de acuerdo con McDonald *et al.* (2017), podría ser ontogenéticamente variable, como lo demuestra los ejemplares de *Eolambia*. La cara medial del escapo es plana y estriada cerca del extremo caudal, superficie sinficial con la cual se une con su contraparte (Figura 10.14).

En vista lateral, los isquiones de los hadrosauroideos pueden ser agrupados en tres morfotipos (Prieto-Márquez, 2008): el primero, representado en la mayoría de los hadrosauroideos basales (Figuras 10.15–10.17), tiene un pedúnculo iliaco con un borde caudal cóncavo, una escotadura isquiopúbica larga y abierta y, por lo general,

tiene una bota isquiática semicircular (Brett-Surman y Wagner, 2007; Prieto-Márquez, 2008).

El segundo morfotipo está ejemplificado por *Claosaurus*, *Tethyshadros*, *Hadrosaurus*, *Lophorhodon* y todos los saurolofinos (Figuras 10.12, 10.18). El pedúnculo iliaco tiene bordes rectos, una escotadura pequeña y usualmente cerrada en individuos adultos, así como de una terminación caudal no expandida (Brett-Surman y Wagner, 2007; Prieto-Márquez, 2008). Como caso particular, *Tethyshadros*, *Gryposaurus*, el hadrosaurio de Sabinas, y los miembros de la tribu Edmontosaurini presentan escapos muy delgados y rectos (Brett-Surman y Wagner, 2007; Prieto-Márquez, 2008).

El tercer morfotipo lo tienen los lambeosaurinos (Figuras 9.1, 10.19–10.20), su isquion tiene un pedúnculo iliaco en forma de bota, por lo tanto, presenta un borde caudal fuertemente cóncavo. Su escotadura es pequeña y cerrada en formas adultas, con una bota isquiática bien definida, de borde craneal curvado ventrocranealmente (Brett-Surman y Wagner, 2007; Prieto-Márquez, 2008). Adicionalmente, el escapo suele ser más robusto que los anteriores morfotipos y su superficie lateral del cuerpo y parte del escapo muestra una depresión lateral longitudinal (Conti *et al.*, 2020).

3.9. Miembro pélvico

Está compuesto por el fémur, los huesos de la pierna que incluyen a la tibia y fibula, así como los huesos del pie como el tarso, metatarso y las falanges pedales.

Fémur. Es el elemento más largo y robusto del miembro pélvico de los hadrosauroideos (Horner *et al.*, 2004). Como todo hueso largo, está conformado por un cuerpo y dos extremos (Figuras 11.1–11.8).

El cuerpo femoral tiene forma de prisma rectangular, recto en toda su longitud o con el extremo distal arqueado caudalmente (Figuras 11.1–11.8). En la mitad de su longitud, sobre su borde caudomedial, nace una cresta cuneiforme o deltada denominada cuarto trocánter (Figuras 11.1–11.3). La cara medial del cuarto trocánter está marcada por dos depresiones (impresiones musculares del caudofemoral y del puboisquiofemoral) (Maidment *et al.*, 2014) y su cara lateral se encuentra marcada por una superficie convexa. En la superficie lateral del cuerpo femoral, algunos hadrosauroideos muestran la impresión muscular femorotibial (Figura 11.1) una depresión profunda y ovalada, ubicada a la altura del cuarto trocánter (Young, 1958, fig. 30; Dilkes, 2000; Brett-Surman y Wagner, 2007).

El extremo proximal muestra una proyección medial semiesférica denominada cabeza femoral, la cual está unida al resto del hueso por una corta constricción o cuello femoral (Figuras 11.1–11.5). En la cara lateral se encuentran dos salientes rugosas y planas, conocidas como trocánteres craneal y mayor (Figuras 11.1–11.4). El trocánter mayor se extiende desde la cara proximal hasta el primer cuarto proximal de la longitud total de la cara caudal. Tiene una forma cuadrangular u oblongada y su borde proximal

está más elevado que la cabeza y el trocánter craneal. En cambio, el trocánter craneal (= *lesser trochanter*) es de forma linguliforme y estrecho, se halla distalmente al mayor y usualmente separado de él por una escotadura. En *Pararhabdodon*, la región proximal se encuentra arqueada en vista craneal/caudal (Serrano *et al.*, 2021).

El extremo distal femoral está formado por dos eminencias circulares, el cóndilo medial y el lateral, con un diámetro mayor proyectado hacia caudal con respecto a su parte craneal (Figuras 11.1–11.4, 11.6). Ambos están separados cranealmente por un surco intercondilar (= *anterior intercondylar groove, condylar canal, extensor tunnel, cranial depression*) y caudalmente por una fosa poplíteica (= *posterior intercondylar groove, caudal depression*) casi triangular y proyectada verticalmente (Figuras 11.2, 11.4, 11.6). En vista distal, las superficies articulares de los cóndilos son rugosas, con el cóndilo medial más ancho y robusto que el lateral (Figura 11.6). En la cara lateral del cóndilo lateral, se observa una excavación semicircular en su región caudal, denominada tróclea fibular (Figuras 11.1, 11.6, 11.7)

En los hadrosauroides, se reconocen dos morfotipos femorales (Norman, 2002; Prieto-Márquez, 2008). En los hadrosauroides basales, su cuerpo es enteramente recto o presenta una curvatura en su extremo distal, su surco intercondilar es abierto y poco profundo, así como un cuarto trocánter cuneiforme. Como rasgo adicional, en algunos hadrosauroides, se puede observar el trocánter craneal fuertemente separado del trocánter mayor (Brownstein, 2020).

En la familia Hadrosauridae, el fémur es completamente recto, sus integrantes tienen el surco intercondilar más profundo y en formas adultas, éste se encuentra parcialmente cerrado en su extremo distal (Brett-Surman y Wagner, 2007; Figura 11.6). El cuarto trocánter tiene una forma deltada, el trocánter craneal está unido al trocánter mayor y muestra un pequeño surco que los separa. Respecto a la proporción del fémur longitud/ancho en vista craneal, la mayoría de los lambeosaurinos presentan formas más delgadas respecto a los hadrosauroides basales, saurolofinos y los Parasaurolophini (Ramírez-Velasco *et al.*, 2021a).

Tibia. Es larga, torsionada a lo largo de su eje, con una expansión craneocaudal en su extremo proximal y una lateromedial en su extremo distal. Tiene un cuerpo y dos extremos (Figuras 11.9–11.16).

El cuerpo tibial es un prisma triangular torsionado, cuenta con tres caras convexas y dos bordes conspicuos (Figuras 11.9–11.13). En vista caudal, el borde medial nace entre los dos maléolos distalmente y termina en la base del cóndilo medial (Figuras 11.9–11.10). En cambio, el borde lateral se origina del maléolo lateral y desaparece en los dos tercios proximales del cuerpo tibial (Figuras 11.10–11.11).

El extremo proximal está formado por la cresta cnemial, estructura prominente de forma triangular que abarca la mitad o más de la mitad de la longitud del hueso (Prieto-Márquez, 2008). Su superficie lateral es cóncava, la medial

convexa y forma un ápice que se curva lateralmente (Figuras 11.10–11.12). En oposición a la cresta cnemial, se presentan dos masas óseas o cóndilos, uno lateral y otro medial (= *inner condyle/outer condyle*) (Figura 11.12). Ambos están separados por un área interarticular (= *intercondylar groove*) en forma de surco vertical.

El extremo distal tibial tiene forma deltada en vista craneo/caudal, debido a la presencia de los dos maléolos (medial y lateral) separados por una depresión denominada surco extensor tibial (Figura 11.11). Por esta estructura pasan los ligamentos extensores y se articula el proceso ascendente del astrágalo. El maléolo lateral (= *external malleolus, outer malleolus*) tiene una forma lanceolada en vista craneal (Figuras 11.9–11.11, 11.13), con una superficie caudal concavo-convexa (o tróclea del cartílago tibial) y una craneal plana (superficie articular fibular). El maléolo medial (= *internal malleolus, inner malleolus*) tiene forma cónica y es más pequeño que el lateral.

Las tibias de los hadrosauroides se pueden separar en tres morfotipos (Godefroit *et al.*, 1998; Prieto-Márquez, 2008; Conti *et al.*, 2020). El primer morfotipo se reconoce en la mayoría de los hadrosauroides basales como *Bolong*, *Choyrodon*, *Probactrosaurus*, *Eolambia* y *Yunganglong* (Figuras 11.14–11.15), en donde presenta una cresta cnemial corta que no sobrepasa el tercio proximal de la longitud del hueso, cuenta con una fuerte separación distal entre el maléolo lateral y el maléolo medial, así como un eje levemente arqueado en vista caudal (Brownstein, 2020).

Los morfotipos segundo y tercero comparten la presencia de una cresta cnemial larga extendida hasta la mitad de la longitud total de la tibia y un eje recto. Estos morfotipos se distinguen por la separación distal de los maléolos: en el morfotipo dos, observado en Edmontosaurini y Tsintaosaurini, presentan una fuerte separación de los maléolos (Figura 11.11), mientras en el morfotipo tres, están pobremente separados como ocurre en *Saurolophus*, *Gryposaurus* y en la mayoría de los lambeosaurinos (Figura 11.16).

Fíbula. Es un elemento largo, delgado y con extremos ligeramente expandidos (Horner *et al.*, 2004). Como todo hueso largo presenta un cuerpo, una cabeza y un extremo distal (Figuras 11.17–11.26).

El cuerpo fibular es un semicilíndrico torsionado (Figuras 11.17–11.21). Cuenta con una superficie articular tibial que se distribuye a todo lo largo del cuerpo, localizada desde la cara medial proximal a la caudal, distalmente. En general, el eje del cuerpo es más amplio en el extremo proximal y se adelgaza progresivamente hacia al extremo distal.

La cabeza fibular o extremo proximal tiene forma espatulada en vista lateral, con un ápice anguloso hacia craneal (Figuras 11.17–11.20). Cuenta con una superficie convexa lateral y una cóncava medialmente, esta última para la articulación con la tibia. La cara proximal, ligeramente convexa y rugosa, es la superficie donde se articula el cóndilo lateral femoral (Figura 11.17).

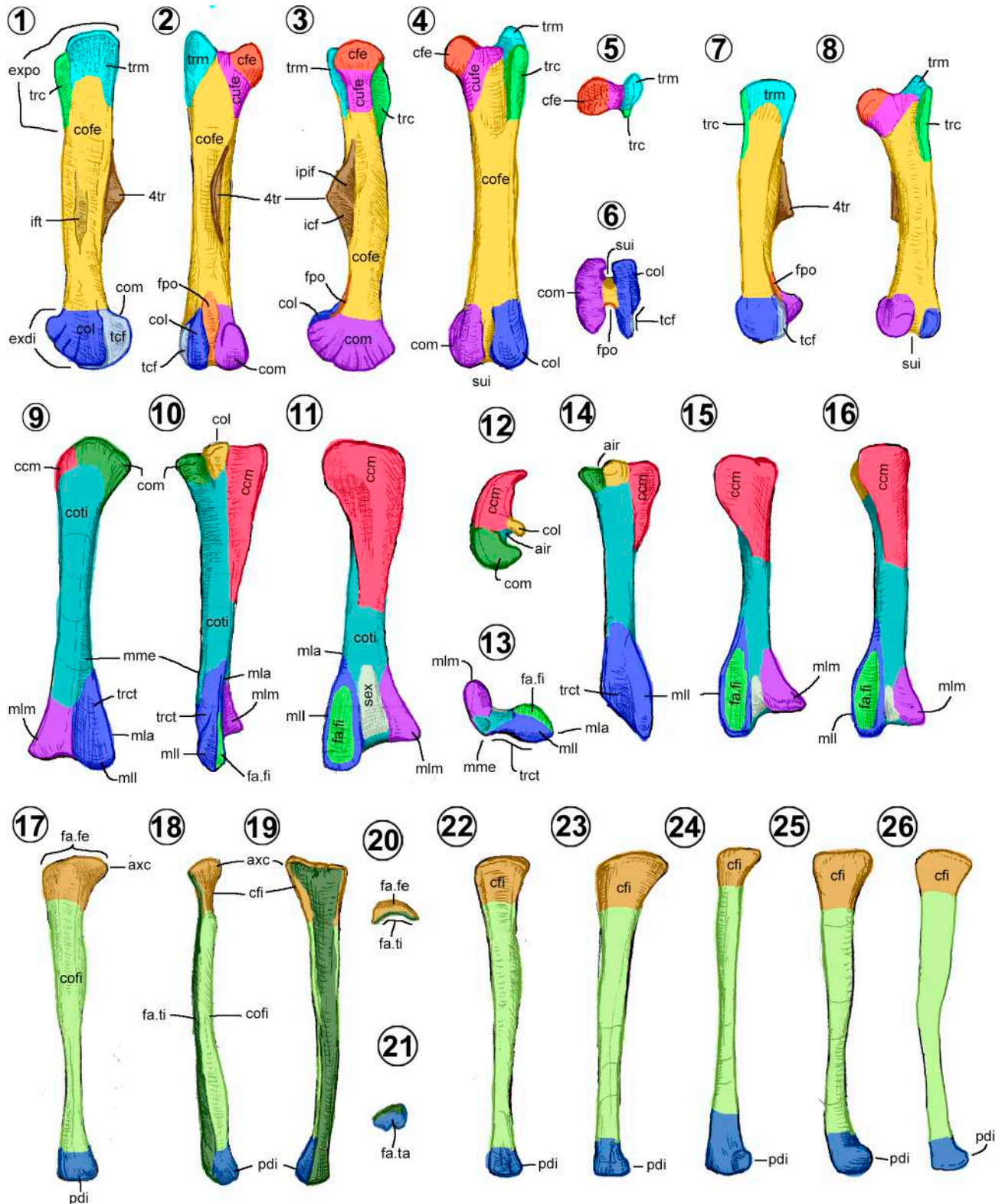


Figura 11. Miembro pélvico de hadrosauroideos. Fémures de: 1, 3, 5-6, *Edmontosaurus* (Campione, 2014, fig. 13.20A-B, C, F), 2, 4, *Kamuysaurus* (Kobayashi *et al.*, 2019, fig. S21a, c) y 7-8, *Choyrodon* (Gates *et al.*, 2018, fig. 19D). Tibias de: 9-13, *Kamuysaurus* (Kobayashi *et al.*, 2019, fig. S22a-f), 14-15, *Gilmoreosaurus* (Prieto-Márquez y Norell, 2010, fig. 16A-B) y 16, *Amurosaurus* (Godefroit *et al.*, 2004, fig. 16A2). Fíbulas de: 17-21, *Edmontosaurus* (Campione, 2014, fig. 13.22A-E), 22, *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, fig. 32M), 23, *Brachylophosaurus* (Prieto-Márquez, 2001, fig. 75), 24, *Gryposaurus* (Prieto-Márquez, 2012, fig. 13A), 25, *Amurosaurus* (Godefroit *et al.*, 2004, fig. 16B2) y 26, *Parasaurolophus* (Ostrom, 1963, fig. 92d). Dibujos sin escala en vista lateral (1, 7, 10, 14, 17, 22-26), caudal (2, 9), medial (3, 19), cranial (4, 8, 11, 15-16, 18), proximal (5, 12, 20) y distal (6, 13, 21).

El extremo o proceso distal (= *fibular foot, distal end*) representa la región expandida con forma triangular, que cuenta con una terminación redondeada cranealmente (Figuras 11.17–11.19, 11.21). Caudalmente, es una superficie plana y estriada con la que se articula el maléolo lateral de la tibia.

Entre los hadrosauroides, se han identificado cinco morfotipos fibulares, contrariamente a los dos descritos por Brett-Surman y Wagner (2007). El primero se reconoce en Edmontosaurini y los hadrosauroides basales, en donde la cabeza es poco expandida y el proceso distal pequeño (Figuras 11.17, 11.22). El segundo se conoce en los Brachylophosaurini, se caracterizan por tener una cabeza robusta más ancha que el extremo distal, y por presentar un proceso distal ligeramente expandido (Figura 11.23). El tercero se reconoce en *Gryposaurus*, cuyas fíbulas son delgadas, poseen una cabeza pequeña y un proceso fuertemente engrosado (Figura 11.24). El cuarto se presenta en la mayoría de los lambeosaurinos, es similar al morfotipo uno, con la diferencia de tener un proceso distal casi esférico (Figura 11.25). El quinto se observa en *Parasaurolophus* y *Saurolophus*, los cuales poseen fíbulas robustas, con una cabeza pequeña y un proceso distal con forma de bota en vista lateral (Figura 11.26).

Tarso. En los hadrosauroides, incluyen tres elementos óseos dispuestos en dos hileras horizontales, una proximal y otra distal (Figura 12). Los tarsales proximales, están conformados por el astrágalo y el calcáneo, mientras que sólo se conoce el tarsal IV en la hilera distal.

El calcáneo (= *fibulare*) es un hueso corto y pequeño que se articula proximalmente con la fibula, caudalmente con la tibia y medialmente con el astrágalo (Figuras 12.1–12.6). Es de forma piramidal truncado, en él se pueden distinguir una cresta tibiofibular y un cuerpo (Figuras 12.4–12.6). En vista proximal, el cuerpo tiene forma de semicírculo (Figura 12.5), lateralmente es deltado con un borde distal redondeado y forma parte del cóndilo lateral. La superficie lateral presenta una concavidad denominada depresión epicondilar lateral (Figura 12.4). En vista proximal, la cresta tibiofibular (= *ascending process, posterolateral process*) se proyecta lateromedialmente y separa dos superficies articulares cóncavas, la craneal para la fibula y la caudal para la tibia (Figuras 12.5–12.6).

El astrágalo (= *tibiale*) es un hueso corto con forma de copa o acetabulado, separado por una cresta robusta en vista proximal (Figuras 12.7–12.9). Se articula proximalmente con la tibia y lateralmente con el calcáneo (Figuras 12.1–12.3). Se puede dividir en un cuerpo y un proceso ascendente. La cara proximal del cuerpo presenta dos superficies articulares tibiales, la medial más amplia y la lateral de forma rectangular y de menor tamaño (Figura 12.8). En vista distal, el cuerpo forma dos superficies articulares rugosas, el cóndilo medial y el cóndilo lateral, separados por una escotadura intercondilar (Figura 12.2). El proceso ascendente es una estructura deltada en vista craneal, con una excavación llamada depresión intercondilar

(Figura 11.9), proyectada craneocaudalmente en forma de una cresta baja, la cual separa las dos superficies articulares proximales (Figuras 12.7–12.9). En vista proximal, su extremo craneal es más ancho y alto que su extremo caudal (Figura 12.8).

El tarsal IV es una estructura discoidal de superficie rugosa, cóncava proximalmente y convexa distalmente (Brett-Surman y Wagner, 2007; Prieto-Márquez, 2007; Zheng *et al.*, 2011; Figura 12.16).

De los elementos que conforman el tarso de los hadrosauroides, sólo el astrágalo presenta cambios morfológicos notables (Prieto-Márquez, 2008; Brett-Surman y Wagner, 2007). En la mayoría de los hadrosauroides basales y saurolofinos, la cara craneal es tan amplia como la tibia (Figuras 12.1, 12.9–12.12). En cambio, en los lambeosaurinos es más pequeña y sólo cubre la parte central de la tibia (Figuras 12.3, 12.13–12.15). Además, la depresión intercondilar presenta cambios en su tamaño, pues es grande y amplia en la mayoría de los hadrosauroides, y relativamente pequeña en *Edmontosaurus* y *Parasaurolophus* (Figuras 12.9, 12.13).

Metatarso. En los hadrosauroides, el metatarso está conformado por los metatarsianos II, III y IV (Figuras 13.1–13.3). De acuerdo con Horner *et al.* (2004), a lo largo de la historia de los Ornithopoda, el metatarsiano I se reduce hasta quedar como estructura vestigial en los iguanodóntidos y finalmente, se pierde en los Hadrosauroidea. Como todo hueso largo, se compone de un cuerpo y dos extremos (Figuras 13.4–13.15).

El metatarsiano II tiene un cuerpo semicilíndrico, comprimido mediolateralmente y medialmente arqueado (Figuras 13.4–13.7). La superficie lateral es de plana a ligeramente cóncava y la medial es convexa. Cerca del extremo distal, en su borde laterodorsal, presenta una pequeña cresta denominada lámina mediodorsal (= *lateral knob, mediodorsal flange*) (Prieto-Márquez, 2010; Figuras 13.4–13.5). En vista proximal, su extremo es elíptico y de superficie cóncava. Cuenta con dos crestas, una dorsal y otra plantar (Figura 13.6). El extremo distal o tróclea metatarsal tiene una forma rectangular distalmente y es más alto que ancho (Figura 13.7).

El metatarsiano III es el más largo y robusto. El cuerpo es cilíndrico recto, su extremo proximal es expandido dorsoplantarmente y el distal es más deprimido (Figuras 13.8–13.11). En su terminación proximal presenta una cresta dorsal y plantar pequeñas y una superficie cóncava profunda para la articulación con el metatarsiano II medialmente (Figura 13.8, 13.10). La tróclea tiene forma rectangular, más ancha que alta (Figura 13.11).

El metatarsiano IV tiene un cuerpo semicilíndrico, lateralmente arqueado (Figuras 13.12–13.15). La cara medial es ligeramente cóncava y la lateral convexa. Los extremos están expandidos dorsoplantarmente (Figuras 13.14–13.15). Cercano a su terminación proximal, en su cara medial, presenta una superficie rugosa ovalada, la tuberosidad medial (= *craneomedial knob*) (Prieto-

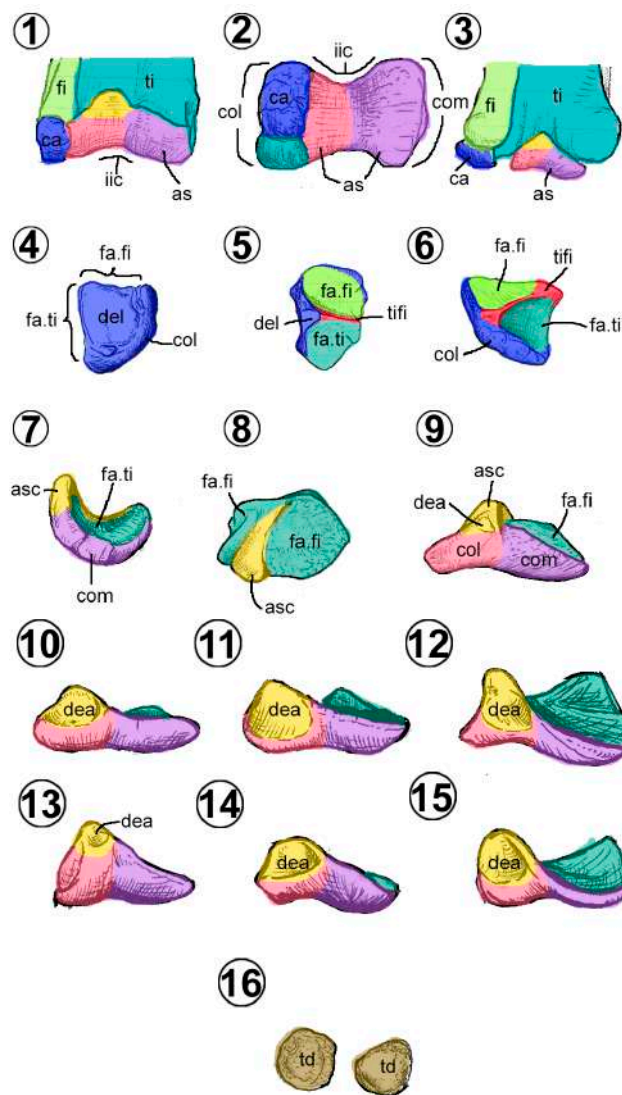


Figura 12. Tarsos de hadrosauroideos: tarsales proximales articulados con la tibia y fibula de: 1–2, *Brachylophosaurus* (Prieto-Márquez, 2001, figs. 77–78) y 3, *Tsintaosaurus* (Prieto-Márquez, 2008, fig. J.5F). 4–6, Calcáneo del hadrosauro HB (sin número). Astrágalos de: 7–8, Saurolofino de McCone (Zheng *et al.*, 2011 fig. 7A, H), 9, *Edmontosaurus* (Campioni, 2014, fig. 13.22I), 10, *Gryposaurus* (Freedman, 2015, fig. 5.20B), 11, *Probrachylophosaurus* (Freedman y Horner, 2015, fig. 21F), 12, *Bonapartesaurus* (Cruzado-Caballero y Powell, 2017, fig. 11B), 13, *Parasaurolophus* (Prieto-Márquez, 2008, fig. J.5D), 14, *Amurosaurus* (Godefroit *et al.*, 2004, fig. 17A2) y 15, *Charonosaurus* (Godefroit *et al.*, 2001, fig. 22A). 16, Tarsal distal de *Brachylophosaurus* (Prieto-Márquez, 2001, fig. 79). Dibujos sin escala en vista craneal (1, 3, 9–15), distal (2), lateral (4), proximal (5, 8, 16) y medial (6, 7).

Márquez, 2008), estructura distintiva de este metatarsiano (Figura 13.12–13.13). La tróclea en vista distal tiene forma cuadrangular a rectangular y es más alta que ancha (Figura 13.15).

La forma y estructura de los metatarsianos no presentan cambios notorios en los hadrosauroideos. Quizás la única excepción es la mayor robustez de éstos en los hadrosauroideos basales, comparada con los hadrosáuridos (Prieto-Márquez, 2001; 2010; McDonald *et al.*, 2012). Como rasgo único, en *Augustynolophus* presenta un metatarsiano III con una cresta dorsal de forma cónica (Prieto-Márquez y Wagner, 2013, fig. 5).

Falanges pedales. Se pueden clasificar en falanges proximales (II-1, III-1 y IV-1), medias (II-2; III-2 a III-3; y

IV-2 a IV-4) y distales o falanges ungueales (II-3, III-4 y IV-5). Usualmente, son largas y en el extremo distal, presentan depresiones circulares en cada costado, denominadas foveas del ligamento colateral. La fórmula falángica pedal 0/3/4/5/0 es constante en este grupo (Horner *et al.*, 2004). Al ser huesos largos, están provistos de un cuerpo y dos extremos (Figuras 13.16–13.26).

Las falanges proximales varían en forma, desde prismas rectangulares asimétricos (Figura 13.16, 13.18) o simétricos (Figura 13.17), a prismas triangulares (Figura 13.19). Estas formas dependen de su posición en el pie, son simétricas en el dígito III y asimétricas en el II y IV. La forma prismática triangular es única en el dígito IV de los hadrosauroideos basales.

Las falanges medias pueden variar de forma cuadrangular (Figuras 13.20–13.21) a discoidal (Figura 13.22). Curiosamente, la forma cuadrangular de la falange media es típica de los hadrosauroides basales y de los saurolofinos, ubicada en el dígito II (Figuras 13.1, 13.3).

Los ungueales pedales de los hadrosauroides son estructuras deprimidas, desde lanceoladas a forma de medialuna (Figuras 13.23–13.26). Dependiendo del dígito, éstas pueden ser asimétricas, si se ubican en el dígito II y IV, o simétricas en el dígito III (Figuras 13.1–13.3). Las ungueales de los hadrosauroides basales son lanceoladas,

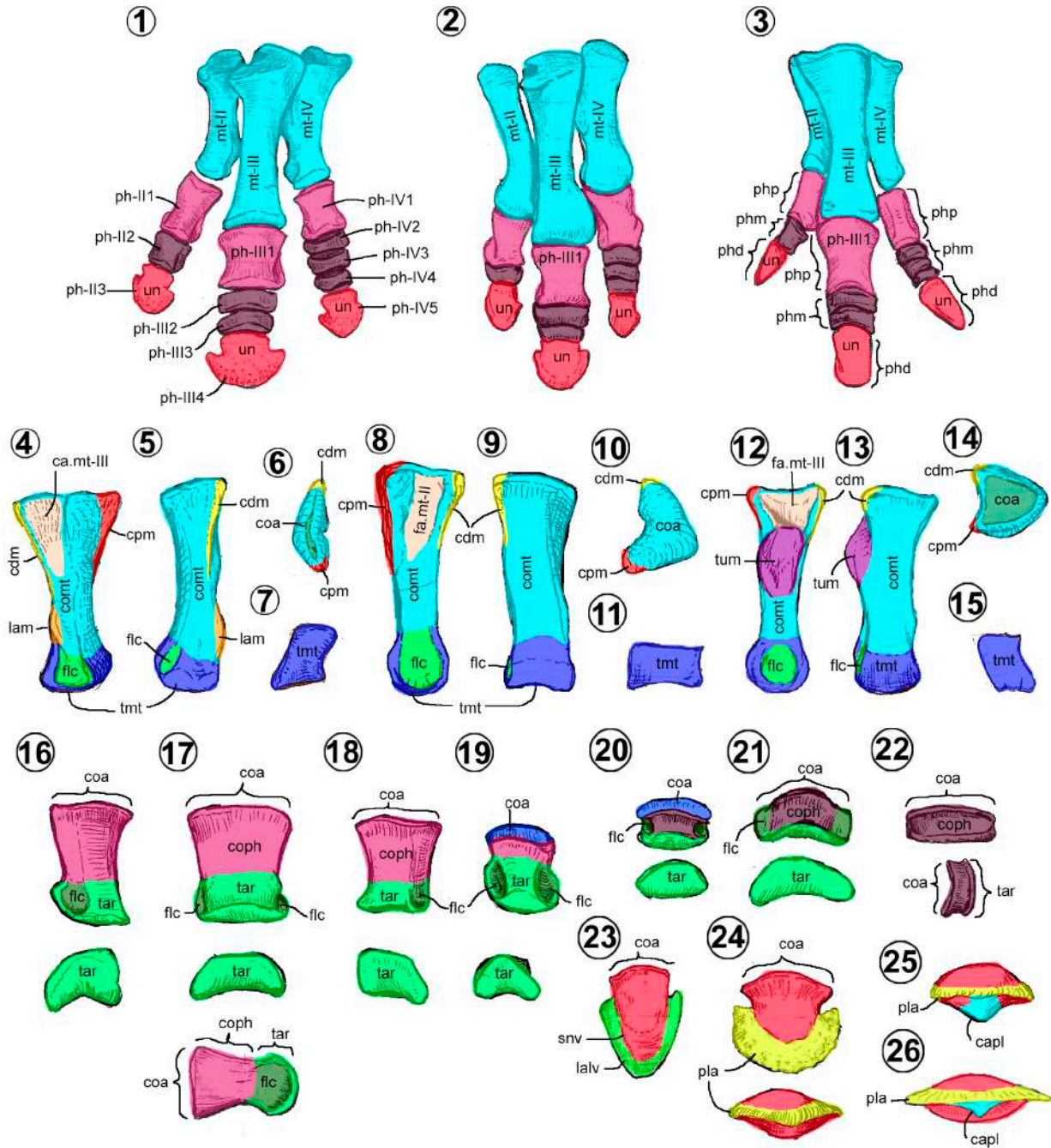


Figura 13. Pie de hadrosauroides. Pie de: 1, *Edmontosaurus* (Prieto-Márquez, 2014, fig. 14B), 2, *Nipponosaurus* (Nagao, 1983, pl. 17) y 3, *Probadrosaurus* (Norman, 2002, fig. 33). 4–7, Metatarsiano-II, 8–11, metatarsiano-III y 12–15, metatarsiano-IV del hadrosaurio HB (sin número). 16, Falange pedal II-1, 17, falange III-1 y 18, falange IV-1 de *Edmontosaurus* (Zheng *et al.*, 2011, figs. 1, 6). 19, Falange IV-1 y 20, falange III-2 de *Eolambia* (McDonald *et al.*, 2012, figs. 35D, K). 21, Falange III-2 y 22, falange IV-3 de *Edmontosaurus* (Zheng *et al.*, 2011, figs. 1, 6). 23–26, Ungueal pedal de: 23, *Gilmoreosaurus* (Prieto-Márquez, 2008, fig. J.10A), 24, *Edmontosaurus* (Zheng *et al.*, 2011, figs. 1, 6), 25, *Lapampasaurus* (Coria *et al.*, 2012, fig. 9.10) y 26, *Brachylophosaurus* (Prieto-Márquez, 2008, fig. J.10B). Dibujos sin escala en vista dorsal (1-3, 5, 9, 13, 16-24), medial (8, 12), proximal (6, 10, 14), distal (7, 11, 15-21, 24-26) y lateral (17, 22).

largas y con un surco lateral (Figura 13.23). En cambio, en los hadrosáuridos, las ungueales tienen forma de medialuna en vista dorsopalmar y carecen del surco lateral (Figuras 13.24–13.26) (Prieto-Márquez, 2008). Como caso especial, las ungueales de los Brachylophosaurini y *Lapampasaurus* presentan una quilla plantar (= *axial keel*) en el ungueal III (Figuras 13.25–13.26).

4. Conclusiones

Contrario a las ideas generales previas, las cuales señalaban que el postcráneo de los hadrosauroideos carecía de elementos diagnósticos para la identificación y descripción de nuevas especies, esta guía exhibe numerosos caracteres útiles para tales fines, como previamente lo han señalado Brett-Surman y Wagner (2007) y posteriormente, Prieto-Márquez (2010). Cada hueso, de forma individual, presenta un conjunto de características que permiten discernir la categoría taxonómica, incluyendo rasgos distintivos a nivel de especie, incluso si se tienen elementos aislados, incompletos o fragmentados. Estos rasgos se concentran principalmente en los extremos de los huesos largos (e.g., húmero, radio, ulna, metacarpo, fémur, tibia, fibula, metatarso y falanges) y planos (e.g., escápula, coracoides, placa esternal, ilion, pubis e isquion), así como en la región dorsal (arco vertebral) de la columna vertebral.

Este proyecto surgió ante la necesidad de una nueva recopilación bibliográfica sobre la anatomía de los hadrosauroideos y es la primera en su tipo en habla hispana. El trabajo ofrece una guía detallada, ilustrada y actualizada para jóvenes estudiantes o investigadores que necesiten describir e identificar material completo o fragmentado de estos dinosaurios. En esta ocasión, sólo se centró en los elementos óseos postcraneanos y subsiguientemente, ofreceremos un trabajo complementario que incluya los elementos craneanos. Por último, esperamos que esta guía sea útil para los investigadores y estudiantes de este grupo.

Agradecimientos

El presente trabajo surge como parte de la tesis doctoral del primer autor, dentro del programa de Doctorado del Posgrado de Ciencias Biológicas de la UNAM (5199) en el Instituto de Geología de la UNAM. Se agradece a R. Hernández Rivera, M. Montellano Ballesteros y L.M. Ochoa Ochoa por sus comentarios, que ayudaron a mejorar la calidad del manuscrito. A los curadores de las colecciones V. Romero Mayen (IGM), J.M. Padilla Gutiérrez (CPC), V.M. Escalante Hernández (CPC), M.C. Aguillón-Martínez (CPC), F. Aguilar (CIC), H.G. Porras Múzquiz (MUZ) y R. Guajardo (PASAC) por la ayuda en la revisión del material de sus respectivas colecciones. A los revisores anónimos y a los editores de la revista por sus atinadas sugerencias que mejoraron el manuscrito final. Agradecemos particularmente

a la editora en jefe la Dra. Ana Bertha Villaseñor, a la editora técnica la Mtra. S. Ramos Amézquita y al formador el Mtro. L.F. Álvarez Sánchez. Este proyecto fue financiado por la UNAM, a través de los proyectos DGAPA-PAPIIT IN IN207314 e IN110920, y por la Beca de Doctorado del CONACYT (303851) otorgada al primer autor.

Referencias

- Allen, H., 2009, Guide to common vertebrate fossils from the Cretaceous of Alberta: Calgary, Alberta, Alberta Paleontological Society, 234 pp.
- Álvarez del Villar, J., Álvarez, T., Álvarez-Castañeda, S.T., 2007, Diccionario de anatomía comparada de vertebrados: D.F., México, Instituto Politécnico Nacional, 252 pp.
- Baumel, J.J., Witmer, L.M., 1993, Osteología, en Baumel, J.J., King, A., Lucas Breazile, A., Evans, H. (eds.), Handbook of avian anatomy: nomina anatomica avium: Cambridge, Massachusetts, Publication of the Nuttall Ornithological Club, 45–136.
- Bolotsky, Y.L., Godefroit, P., 2004, A new hadrosaurine dinosaur from the Late Cretaceous of Far Eastern Russia: Journal of Vertebrate Paleontology, 24(2), 351–365, doi: 10.1671/1110
- Bolotsky, Y.L., Kurzanov, S.K., 1991, The hadrosaurs of the Amur Region, en Moiseyenko, V.G. (ed.), Geology of the Pacific Ocean Border: Blagoveschensk, Rusia, Amur KNII, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 94–103.
- Borinder, N.H., Poropat, S.F., Campione, N.E., Wigren, T., Kear, B. P., 2021, Postcranial osteology of the basally branching hadrosauroid dinosaur *Tanais sinensis* from the Upper Cretaceous Wangshi Group of Shandong, China: Journal of Vertebrate Paleontology, e1914642, doi: 10.1080/02724634.2021.1914642
- Boulenger, G.A., 1881, Sur l'arc pelvien chez les dinosauriens de Bernissart [On the pelvic arch in the dinosaurs of Bernissart]: Bulletins de L'Académie royale de Belgique, 3, 1–11.
- Brett-Surman, M.K., 1979, Phylogeny and paleobiogeography of hadrosaurian dinosaurs: Nature 277(5697), 560–562.
- Brett-Surman, M.K., 1989, A revision of the Hadrosauridae (Reptilia: Ornithischia) and their evolution during the Campanian and Maastrichtian: Washington, George Washington University, tesis doctoral, 192 pp.
- Brett-Surman, M.K., Wagner, J.R., 2007, Discussion of character analysis of the appendicular anatomy in Campanian and Maastrichtian North America hadrosaurids-variation and ontogeny, en Carpenter, K. (ed.), Horns and beaks: ceratopsian and ornithomimid dinosaurs: Bloomington, Indiana University Press, 135–169.
- Brown, B., 1910, The Cretaceous Ojo Alamo Beds of New Mexico with description of the new dinosaur genus *Kritosaurus*: Bulletin of the American Museum of Natural History, 28, 267–274.
- Brown, B., 1912, A crested dinosaur from the Edmonton Cretaceous: Bulletin of the American Museum of Natural History, 31, 131–136.
- Brown, B., 1913, The skeleton of *Saurolophus*, a crested duck-billed dinosaur from the Edmonton Cretaceous: Bulletin of the American Museum of Natural History, 32, 387–393.
- Brown, B., 1914, *Corythosaurus casuarius*, a new crested dinosaur from the Belly River Cretaceous, with provisional classification of the family Trachodontidae: Bulletin of the American Museum of Natural History, 33, 559–565.
- Brown, B., 1916, A new crested trachodont dinosaur *Prosaurolophus maximus*: Bulletin of the American Museum of Natural History, 35, 701–708.
- Brownstein, C.D. 2020, Osteology and phylogeny of small-bodied hadrosauromorphs from an end-Cretaceous marine assemblage: Zoological Journal of the Linnean Society, 191(1), 180–200, doi: 10.1093/zoolinnean/zlaa085
- Brownstein, C.D., Bissell, I. 2020, An elongate hadrosaurid forelimb with biological traces informs the biogeography of the Lambeosaurinae: Journal of Paleontology, 95(2), 367–375, doi: 10.1017/jpa.2020.83

- Buffetaut, E., Suteethorn, V., 2011, A new iguanodontian dinosaur from the Khok Kruat Formation (Early Cretaceous, Aptian) of northeastern Thailand: *Annales de Paléontologie*, 97(1–2), 51–62, doi: 10.1016/j.anpal.2011.08.001
- Butler, R.J., Barrett, P.M., Gower, D.J., 2012, Reassessment of the evidence for postcranial skeletal pneumaticity in Triassic archosaurs, and the early evolution of the Avian Respiratory System: *PLoS ONE*, 7 (3), e34094, doi: 10.1371/journal.pone.0034094
- Campione, N., 2014, Postcranial anatomy of *Edmontosaurus regalis* (Hadrosauridae) from the Horseshoe Canyon Formation, Alberta, Canada, en Eberth, D.A., Evans, D.C. (eds.), *Hadrosaurs: Bloomington*, Indiana University Press, 208–244, <https://hdl.handle.net/1959.11/27865>
- Carpenter, K., Ishida, Y., 2010, Early and “middle” Cretaceous iguanodonts in time and space: *Journal of Iberian Geology*, 36(2), 145–164, doi: 10.5209/rev_JIGE.2010.v36.n2.3
- Casanovas-Cladellas, M.L., Santafé-Llopis, J.V., Isidro-Llorens, A., 1993, *Pararhabdodon isonensis* n. gen. n. sp. (Dinosauria). Estudio morfológico, radio-tomográfico y consideraciones biomecánicas: *Paleontologia i Evolució*, 26–27, 121–131.
- Conti, S., Vila, B., Sellés, A.G., Galobart, A., Benton, M.J., Prieto-Márquez, A., 2020, The oldest lambeosaurine dinosaur from Europe: insights into the arrival of Tsintaosaurini: *Cretaceous Research*, 107, 104286, doi: 10.1016/j.cretres.2019.104286
- Coria, R.A., González Riga, B., Casadio, S., 2012, Un nuevo hadrosáurido (Dinosauria, Ornithopoda) de la Formación Allen, provincia de La Pampa, Argentina: *Ameghiniana*, 49(4), 552–572, doi: 10.5710/AMGH.9.4.2012.487
- Cruzado-Caballero, P., Powell, J.E., 2017, *Bonapartesaurus rionegrensis*, a new hadrosaurine dinosaur from South America: implications for phylogenetic and biogeographic relations with North America: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 37(2), e1289381, doi: 10.1080/02724634.2017.1289381
- Cruzado-Caballero, P., Pereda-Suberbiola, X., Ruiz-Omeñaca, J.I., 2010, *Blasisaurus camudo* gen. et sp. nov., a new lambeosaurine dinosaur (Hadrosauridae) from the Latest Cretaceous of Arén (Huesca, Spain): *Canadian Journal of Earth Sciences*, 47(12), 1507–1517, doi: 10.1139/E10-081
- Dalla Vecchia, F.M., 2009, *Tethyshadros insularis*, a new hadrosauroid dinosaur (Ornithischia) from the Upper Cretaceous of Italy: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 29(4), 1100–1116, doi: 10.1671/039.029.0428
- Dalla Vecchia, F.M., 2020, The unusual tail of *Tethyshadros insularis* (Dinosauria, Hadrosauroidae) from the Adriatic Island of the European archipelago: *Revista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 126(3), 583–628, doi: 10.13130/2039-4942/14075
- Dilkes, D.W., 2000, Appendicular myology of the hadrosaurian dinosaur *Maiasaura peeblesorum* from the Late Cretaceous (Campanian) of Montana: *Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Earth Sciences*, 90, 87–125.
- Dorian, A.F., 1988, Elsevier’s encyclopedic dictionary of medicine part B anatomy: Amsterdam, Elsevier, 601 pp.
- Dorland, W.A.N., 2012, Dorland’s illustrated medical dictionary, Treintadoceava edición: EUA, Saunders, 2147 pp.
- Drysdale, E.T., Therrien, F., Zelenitsky, D.K., Weishampel, D.B., Evans, D.C., 2019, Description of juvenile specimens of *Prosaurolophus maximus* (Hadrosauridae: Saurolophinae) from the Upper Cretaceous Bearpaw Formation of southern Alberta, Canada, reveals ontogenetic changes in crest morphology: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 38(6), e1547310-2, doi: 10.1080/02724634.2018.1547310
- Frandsen, R.D., Wilke, W.L., Fails, A.D., 2009, Anatomy and physiology of farm animals, Séptima edición: EUA, Wiley-Blackwell publishing, 512 pp.
- Freedman, E.A., 2015, Evolution and ontogeny of hadrosaurs (Dinosauria: Ornithischia) in the Judith River Formation (Late Cretaceous: Campanian) of Northcentral Montana; Montana, Montana State University, tesis doctoral, 477 pp.
- Freedman, E.A.F., Horner, J.R., 2015, A New brachylophosaurin hadrosaur (Dinosauria: Ornithischia) with an intermediate nasal crest from the Campanian Judith River Formation of Northcentral Montana: *PLoS ONE*, 10(11), e0141304, doi: 10.1371/journal.pone.0141304
- Gates, T.A., Sampson, S.D., 2007, A new species of *Gryposaurus* (Dinosauria: Hadrosauridae) from the late Campanian Kaiparowits Formation, southern Utah, USA: *Zoological Journal of the Linnean Society*, 151(2), 351–376, doi: 10.1111/j.1096-3642.2007.00349.x
- Gates, T.A., Scheetz, R., 2014, A new saurolophine hadrosaurid (Dinosauria: Ornithopoda) from the Campanian of Utah, North America: *Journal of Systematic Palaeontology*, 13(8), 711–725, doi: 10.1080/14772019.2014.950614
- Gates, T.A., Horner, J.R., Hanna, R.R., Nelson, C.R., 2011, New unadorned hadrosaurine hadrosaurid (Dinosauria, Ornithopoda) from the Campanian of North America: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 31(4), 798–811, doi: 10.1080/02724634.2011.577854
- Gates, T.A., Jinnah, Z., Levitt, C., Getty, M.A., 2014, New hadrosaurid specimens from the lower-middle Campanian Wahweap Formation of Utah, en Eberth, D.A., Evans, D.C. (eds.), *Hadrosaurs: Bloomington*, Indiana University Press, 156–173.
- Gates, T.A., Sampson, S., Delgado de Jesús, C.R., Zanno, L.E., Eberth, D.A., Hernández-Rivera, R., Aguillón-Martínez, M.C., Kirkland, J.I., 2007, *Velafrons coahuilensis*, a new lambeosaurine hadrosaurid (Dinosauria: Ornithopoda) from the Late Campanian Cerro del Pueblo Formation, Coahuila, Mexico: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 27(4), 917–930, doi: 10.1671/0272-4634(2007)27%5B917:VCANLH%5D2.0.CO;2
- Gates, T.A., Tsogtbaatar, K., Zanno, L.E., Chinzorig, T., Watabe, M., 2018, A new iguanodontian (Dinosauria: Ornithopoda) from the Early Cretaceous of Mongolia: *PeerJ*, 6, e5300, doi: 10.7717/peerj.5300
- Gilmore, C.W., 1933, On the dinosaurian fauna of the Iren Dabasu Formation: *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 67, 23–78, <http://hdl.handle.net/2246/355>.
- Gilmore, C.W., 1935, On the reptilia of the Kirtland Formation of New Mexico, with descriptions of new species of fossil turtles: *Proceedings of the United States National Museum*, 83(2978), 159–188, doi: 10.5479/si.00963801.83-2978.159
- Godefroit, P., Dong, Z.M., Bultynck, P., Li, H., Feng, L., 1998, New *Bactrosaurus* (Dinosauria: Hadrosauroidae) material from Iren Dabasu (Inner Mongolia, P.R. China): *Sciences de la Terre*, 68, 3–70.
- Godefroit, P., Zan, S., Jin, L., 2000, *Charonosaurus jiyinensis* n.g., n.sp., a lambeosaurine dinosaur from the Late Maastrichtian of northeastern China: *Comptes Rendus de l’Academie des Sciences Series IIA Earth and Planetary Science*, 330(12), 875–882, doi: 10.1016/S1251-8050(00)00214-7
- Godefroit, P., Zan, S., Jin, L., 2001, The Maastrichtian (Late Cretaceous) lambeosaurine dinosaur *Charonosaurus jiyinensis* from north-eastern China: *Bulletin de l’institut royal des sciences naturelles de Belgique Science de la Terre*, 71, 119–168.
- Godefroit, P., Bolotsky, Y., Alifanov, V., 2003, A remarkable hollow-crested hadrosaur from Russia: an Asian origin for lambeosaurines: *Comptes Rendus Palevol*, 2(2), 143–151, doi: 10.1016/S1631-0683(03)00017-4
- Godefroit, P., Bolotsky, Y., Van Itterbeeck, J., 2004, The lambeosaurine dinosaur *Amurosaurus riabinini*, from the Maastrichtian of Far Eastern Russia: *Acta Palaeontologica Polonica*, 49(4), 585–618.
- Godefroit, P., Li, H., Shang, C.Y., 2005, A new primitive hadrosauroid dinosaur from the Early Cretaceous of Inner Mongolia (P.R. China): *Comptes Rendus Palevol*, 4(8), 697–705, doi: 10.1016/j.crpv.2005.07.004
- Godefroit, P., Hai, S., Yu, T., Lauters, P., 2008, New hadrosaurid dinosaurs from the uppermost Cretaceous of north-eastern China: *Acta Palaeontologica Polonica*, 53(1), 47–74, doi: 10.4202/app.2008.0103
- Godefroit, P., Bolotsky, Y.L., Lauters, P., 2012a, A new saurolophine dinosaur from the latest Cretaceous of Far Eastern Russia: *PLoS ONE*, 7(5), e36849, doi: 10.1371/journal.pone.0036849
- Godefroit, P., Bolotsky, Y.L., Bolotsky, I.Y., 2012b, Osteology and relationships of *Olorotitan arharensis*, a hollow-crested hadrosaurid dinosaur from the latest Cretaceous of Far Eastern Russia: *Acta Palaeontologica Polonica*, 57(3), 527–560, doi: 10.4202/app.2011.0051
- Godefroit, P., Escuillie, F., Bolotsky, Y.L., Lauters, P., 2012c, A new basal hadrosauroid dinosaur from the Upper Cretaceous of Kazakhstan, en Godefroit, P. (ed.), *Bernissart Dinosaurs and Early Cretaceous Terrestrial Ecosystems: EUA, Indiana University Press*, 335–358.

- Guenther, F.M., 2009, Influence of sequence heterochrony on hadrosaurid dinosaur postcranial development: The Anatomical record, 292, 1427–1441, doi: 10.1002/ar.20988
- Harris, J.D., 2004, Confusing dinosaurs with mammals: tetrapod phylogenetics and anatomical terminology in the world of homology: The Anatomical record part A, 281(2), 1240–1246, doi: 10.1002/a.ra.20078
- Head, J.J., 1998, A new species of basal hadrosaurid (Dinosauria, Ornithopoda) from the Cenomanian of Texas: Journal of Vertebrate Paleontology 18(4), 718–738.
- Hendrickx, C., Mateus, O., 2014, *Torvosaurus gurneyi* n. sp., the largest terrestrial predator from Europe, and a proposed terminology of the maxilla anatomy in nonavian theropods: PLoS ONE, 9(3): e88905, doi: 10.1371/journal.pone.0088905
- Hohloch, A., 2013, On the tracks of *Brachylophosaurus*: simulation-based examinations on the locomotion of hadrosaurs: Alemania, Universidad de Tubinga, tesis doctoral, 192 pp.
- Horner, J.R., 1992, Cranial morphology of *Prosaurolophus* (Ornithischia: Hadrosauridae) with descriptions of two new hadrosaurid species and an evaluation of hadrosaurid phylogenetic relationships: Museum of Rockies Occasional Paper, 2, 1–119.
- Horner, J.R., Currie, P.J., 1994, Embryonic and neonatal morphology and ontogeny of a new species of *Hypacrosaurus* (Ornithischia, Lambeosauridae) from Montana and Alberta, *en* Carpenter, K., Hirsch, K.F., Horner, J.R. (eds.), Dinosaur eggs and babies: Cambridge, Cambridge University Press, 312–336.
- Horner, J.R., Makela, R., 1979, Nest of juveniles provides evidence of family structure among dinosaurs: Nature, 282, 296–298, doi: 10.1038/282296a0
- Horner, J.R., Weishampel, D.B., Forster, C.A., 2004, Hadrosauridae, *en* Weishampel, D.B., Dodson, P., Osmólska, H. (eds.), The dinosauria, second edition: Berkeley, University of California Press, 438–463, doi: 10.1525/california/9780520242098.003.0023
- Hu, C.C., 1973, A new hadrosaur from the Cretaceous of Chucheng, Shantung: Acta Geologica Sinica, 2, 179–206.
- Hu, C., Cheng, Z., Pang, Q., Fang, X., 2001, *Shantungosaurus giganteus*: Beijing, China, Geological Publishing House, 206 pp.
- Hunt, A.P., Lucas, S.G., 1993, Cretaceous vertebrates of New Mexico: New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin, 2, 77–91.
- Hutchinson, J.R., 2001, The evolution of pelvic osteology and soft tissues on the line to extant birds (Neornithes): Zoological Journal of Linnean Society, 131(2), 123–168, doi: 10.1111/j.1096-3642.2001.tb01313.x
- Kirkland, J.I., 1998, A new hadrosaurid from the upper Cedar Mountain Formation (Albian-Cenomanian: Cretaceous) of eastern Utah – the oldest known hadrosaurid (lambeosaurine?): New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin, 14, 283–295.
- Kirkland, J.I., Hernández-Rivera, R., Gates, T., Paul, G.S., Nesbitt, S., Serrano-Brañas, C.I., García-de la Garza, P.J., 2006, Large hadrosaurine dinosaurs from the Latest Campanian of Coahuila, Mexico: New Mexico Museum of Natural History and Sciences Bulletin, 35, 299–315.
- Kobayashi, Y., Nishimura, T., Takasaki, R., Chiba, K., Fiorillo, A.R., Tanaka, K., Tsogtbaatar, C., Sato, T., Sakurai, K., 2019, A new hadrosaurine (Dinosauria: Hadrosauridae) from the marine deposits of the Late Cretaceous Hakobuchi Formation, Yezo Group, Japan: Scientific Reports, 9 (12389), doi: 10.1038/s41598-019-48607-1
- Kobayashi, Y., Takasaki, R., Kubota, K., Fiorillo, A.R., 2021, A new basal hadrosaurid (Dinosauria: Ornithischia) from the latest Cretaceous Kita-ama Formation in Japan implies the origin of hadrosaurs: Scientific Reports, 11 (8547), doi: 10.1038/s41598-021-87719-5
- Lambe, L.M., 1914, On *Gryposaurus notabilis*, a new genus and species of trachodont dinosaur from the Belly River Formation of Alberta, with a description of the skull of *Chasmosaurus belli*: The Ottawa Naturalist, 27, 145–155.
- Lambe, L.M., 1917, A new genus and species of crestless hadrosaur from the Edmonton Formation of Alberta: The Ottawa Naturalist, 31, 65–73.
- Lambe, L.M., 1920, The hadrosaur *Edmontosaurus* from the Upper Cretaceous of Alberta, Geological Survey of Canada, Memoir, 120: Ottawa, T. Mulvey, Printer, , 79 pp, doi: 10.4095/101655
- Langstone, W.Jr., 1960, The vertebrate fauna of the Selma Formation of Alabama. Part VI. The dinosaurs: Fieldiana, Geology Memoirs, 3(6), 317–361, doi: 10.5962/bhl.title.5344
- Lehman, T.M., Wick, S.L., Wagner, J.R., 2016, Hadrosaurian dinosaurs from the Maastrichtian Javelina Formation Big Bend National Park, Texas: Journal of Paleontology, 90(2), 333–356, doi: 10.1017/jpa.2016.48
- Leidy, J., 1858, *Hadrosaurus foulkii*, a new saurian from the Cretaceous of New Jersey, related to Iguanodon: Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 10, 213–218.
- Longrich, N.R., Pereda-Suberbiola, X., Pyron, R.A., Jalil, N.E., 2020, The first duckbill dinosaur (Hadrosauridae: Lambeosaurinae) from Africa and the role of oceanic dispersal in dinosaur biogeography: Cretaceous Research, 120, 104678, doi: 10.1016/j.cretres.2020.104678
- Lü, J.C., 1997, A new Iguanodontidae (*Probractrosaurus mazongshanensis* sp. nov.) from Mazongshan area, Gansu Province, *en* Dong, Z. (ed.), Sino-Japanese Silk Road Dinosaur Expedition: Beijing, China, China Ocean Press, 27–47.
- Lull, R.S., Wrigth, N.E., 1942, Hadrosaurian dinosaurs of North America, *en* Aldrich, H.R. (ed.), Geological Society of America, Special Papers Number 40: Baltimore, Waverly Press, 242 pp., doi: 10.1130/SPE40-p1
- Main, D.J., Noto, C.R., Weishampel, D.B., 2014, Postcranial anatomy of a basal hadrosauroid (Dinosauria: Ornithopoda) from the Cretaceous (Cenomanian) Woodbine Formation of North Texas, *en* Eberth, D.A., Evans, D.C. (eds.), Hadrosaurs: Bloomington, Indiana University Press, 77–95.
- Maidment, S.C.R., Bates, K.T., Barrett, P.M., 2014, Three-dimensional computational modeling of pelvic locomotor muscle moment arms in *Edmontosaurus* (Dinosauria, Hadrosauridae) and comparisons with Other Archosaurs, *en* Eberth, D.A., Evans, D.C. (eds.), Hadrosaurs: Bloomington, Indiana University Press, 433–448.
- Marsh, O.C., 1872, Notice on a new species of *Hadrosaurus*: American Journal of Science, 3(16), 301.
- Marsh, O.C., 1892, Notice of new reptiles from the Laramie Formation: American Journal of Science, 43(257), 449–453, doi: 10.2475/ajs.s3-43.257.449
- Maryanska, T., Osmólska, H., 1981, First lambeosaurine dinosaur from the Nemegt Formation, Upper Cretaceous, Mongolia: Acta Palaeontologica Polonica, 26(3–4), 243–255.
- McDonald, A.T., Wolfe, D.G., Kirkland, J.I., 2010, A new basal hadrosauroid (Dinosauria: Ornithopoda) from the Turonian of New Mexico: Journal of Vertebrate Paleontology, 30(3), 799–812, doi: 10.1080/02724631003763516
- McDonald, A.T., Bird, J., Kirkland, J.I., Dodson, P., 2012, Osteology of the basal hadrosauroid *Eolambia caroljonesa* (Dinosauria: Ornithopoda) from Cedar Mountain Formation of Utah: PLoS ONE, 7(10), e45712, doi: 10.1371/journal.pone.0045712
- McDonald, A.T., Maidment, S.C.R., Barrett, P.M., You, H.I., Dodson, P., 2014, Osteology of the basal hadrosauroid *Equijubus normani* (Dinosauria, Ornithopoda) from the Early Cretaceous of China, *en* Eberth, D.A., Evans, D.C. (eds.), Hadrosaurs: Bloomington, Indiana University Press, 44–72.
- McDonald, A.T., Gates, T.A., Zanno, L.E., Makovicky, P.J., 2017, Anatomy, taphonomy, and phylogenetic implications of a new specimen of *Eolambia caroljonesa* (Dinosauria: Ornithopoda) from the Cedar Mountain Formation, Utah, USA: PLoS ONE, 12(5), e0176896, doi: 10.1371/journal.pone.0176896
- McDonald, A.T., Wolfe, D.G., Freedman Fowler, E.A., Gates, T.A., 2021, A new brachylophosaurin (Dinosauria: Hadrosauridae) from the Upper Cretaceous Menefee Formation of New Mexico: PeerJ, 9, e11084, doi: 10.7717/peerj.11084
- Mo, J., Zhao, Z., Wang, W., Xu, X., 2007, The first hadrosaurid dinosaur from southern China: Acta Geologica Sinica, 81(4), 550–554, doi: 10.1111/j.1755-6724.2007.tb00978.x
- Morris, W.J., 1981, A new species of hadrosaurian dinosaur from the Upper Cretaceous of Baja California—? *Lambeosaurus laticaudus*: Journal of Paleontology, 55(2), 453–462.

- Nagao, T., 1936, *Nipponosaurus sachalinensis* – A new genus and species of trachodont dinosaur from Japanese Saghalien: Journal of the Faculty of Science, Hokkaido Imperial University Series 4, Geology and mineralogy, 3(2), 185–220, <http://hdl.handle.net/2115/35768>
- Nagao, T., 1983, On the limb-bones of *Nipponosaurus sachalinensis* Nagao, a Japanese hadrosaurian dinosaur: The Zoological Society of Japan, 17(3–4), 311–319.
- Nopcsa, B.F., 1900, Dinosaurierreste aus Siebenbürgen (Schädel von *Limnosaurus transylvanicus* nov. gen. et spec.) [Dinosaur remains from Transylvania (skull of *Limnosaurus transylvanicus* nov. gen. et spec.)]: Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe, 68, 555–591.
- Norman, D.B., 1998, On Asian ornithopods (Dinosauria: Ornithischia). 3. A new species of iguanodontid dinosaur: Zoological Journal of the Linnean Society, 122(1–2), 291–348, doi: 10.1111/j.1096-3642.1998.tb02533.x
- Norman, D.B., 2002, On asian ornithopods (Dinosauria: Ornithischia). 4. *Probactrosaurus* Rozhdvestvensky, 1966: Zoological Journal of the Linnean Society, 136, 113–144.
- Organ, C.L., Adams, J., 2005, The histology of ossified tendon in dinosaurs: Journal of Vertebrate Paleontology, 25(3), 602–613, doi: 10.1671/0272-4634(2005)025%5B0602:THOOTI%5D2.0.CO;2
- Ostrom, J.H., 1963, *Parasaurolophus cyrtocristatus*, a crested hadrosaurian dinosaur from New Mexico: Fieldiana, Geology, 14(8), 143–168, doi: 10.5962/bhl.title.5353
- Parks, W.A., 1922, *Parasaurolophus walkeri*, a new genus and species of crested trachodont dinosaur: University of Toronto Studies: Geological Series, 13, 1–32.
- Parks, W.A., 1923, *Corythosaurus intermedius*, a new species of trachodont dinosaur: University of Toronto Studies: Geological Series, 15, 1–57.
- Pereda-Suberbiola, X., Canudo, J.I., Cruzado-Caballero, P., Barco, J.L., López-Martínez, N., Oms, O., Ruiz-Omeñaca, J.I., 2009, The last hadrosaurid dinosaurs of Europe: A new lambeosaurine from the Uppermost Cretaceous of Aren (Huesca, Spain): Comptes Rendus Palevol, 8(6), 559–572, doi: 10.1016/j.crpv.2009.05.002
- Prieto-Márquez, A., 2001, Osteology and variation of *Brachylophosaurus canadensis* (Dinosauria, Hadrosauridae) from the Upper Cretaceous Judith River Formation of Montana: Bozeman, Montana, Montana State University, tesis de maestría, 390 pp.
- Prieto-Márquez, A., 2007, Postcranial osteology of the hadrosaurid *Brachylophosaurus canadensis* from the Late Cretaceous of Montana, en Carpenter, K. (ed.), Horns and beaks: ceratopsian and ornithopod dinosaurs: Bloomington, Indiana University Press, 91–115.
- Prieto-Márquez, A., 2008, Phylogeny and historical biogeography of hadrosaurid dinosaurs: Florida, Florida State University College of Arts and Sciences, tesis de doctorado, 861 pp.
- Prieto-Márquez, A., 2010, The braincase and skull roof of *Gryposaurus notabilis* (Dinosauria, Hadrosauridae), with a taxonomic revision of the genus: Journal of Vertebrate Paleontology, 30(3), 838–854, doi: 10.1080/02724631003762971
- Prieto-Márquez, A., 2011, Revised diagnoses of *Hadrosaurus foulkii* Leidy, 1858 (the type genus and species of Hadrosauridae Cope, 1869) and *Claosaurus agilis* Marsh, 1872 (Dinosauria: Ornithopoda) from the Late Cretaceous of North America: Zootaxa, 2765(1), 61–68, doi: 10.11646/zootaxa.2765.1.6
- Prieto-Márquez, A., 2012, The skull and apendicular skeleton of *Gryposaurus latidens*, a saurolophine hadrosaurid (Dinosauria: Ornithopoda) from the early Campanian (Cretaceous) of Montana, USA: Canadian Journal of Earth Science, 49(3), 510–532, doi: 10.1139/e11-069
- Prieto-Márquez, A., 2014, A juvenile *Edmontosaurus* from the Late Maastrichtian (Cretaceous) of North America: implications for ontogeny and phylogenetic inference in saurolophine dinosaurs: Cretaceous Research, 50, 282–303, doi: org/10.1016/j.cretres.2014.05.003
- Prieto-Márquez, A., Carrera Farias, M.Á., 2021, A new late-surviving early diverging Ibero-Armorican duck-billed dinosaur and the role of the Late Cretaceous European Archipelago in hadrosauroid biogeography: Acta Palaeontologica Polonica, 66(2), 425–435, doi: 10.4202/app.00821.2020
- Prieto-Márquez, A., Gutarra, S., 2016, The “duck-billed” dinosaurs of Careless Creek (Upper Cretaceous of Montana, USA), with comments on hadrosaurid ontogeny: Journal of Paleontology, 90(1), 133–146, doi: 10.1017/jpa.2016.42
- Prieto-Márquez, A., Norell, M., 2010, Anatomy and relationships of *Gilmoreosaurus mongoliensis* (Dinosauria, Hadrosauridae) from the late Cretaceous of Central Asia: American Museum Novitates, 3694, 1–49, doi: 10.1206/3694.2
- Prieto-Márquez, A., 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(3), 813–837, doi: 10.1080/02724631003763508
- Prieto-Márquez, A., Serrano Brañas, C.I., 2012, *Latirhinus uitstlani*, a ‘broad-nosed’ saurolophine hadrosaurid (Dinosauria, Ornithopoda) from the late Campanian (Cretaceous) of northern Mexico: Historical Biology, 24(6), 607–619, doi: 10.1080/08912963.2012.671311
- Prieto-Márquez, A., Wagner, J.R., 2013, A new species of saurolophine hadrosaurid from the Late Cretaceous of the Pacific coast of North America: Acta Palaeontologica Polonica, 58(2), 255–268, doi: 10.4202/app.2011.0049
- Prieto-Márquez, A., Chiappe, L.M., Joshi, S.H., 2012, The lambeosaurine dinosaur *Magnapaulia laticaudus* from the Late Cretaceous of Baja California, Northwestern Mexico: PLoS ONE, 7(6), e38207, doi: 10.1371/journal.pone.0038207
- Prieto-Márquez, A., Dalla Vecchia, F.M., Gaete, R., Galobart, A., 2013, Diversity, relationships, and biogeography of the lambeosaurine dinosaurs from the European Archipelago, with description of the new aralosaurin *Canardia garonnensis*: PLoS ONE, 8(7), e69835, doi: 10.1371/journal.pone.0069835
- Prieto-Márquez, A., Erickson, G.M., Ebersole, J.A., 2016, A primitive hadrosaurid from southeastern North America and the origin and early evolution of ‘duck-billed’ dinosaurs: Journal of Vertebrate Paleontology, 36(2), e1054495, doi: 10.1080/02724634.2015.1054495
- Prieto-Márquez, A., Wagner, J.R., Lehman, T., 2019a, An unusual “shovel-billed” dinosaur with trophic specializations from the early Campanian of Trans-Pecos Texas, and the ancestral hadrosaurian crest: Journal of Systematic Palaeontology, 18(6), 1–38, doi: 10.1080/14772019.1625078
- Prieto-Márquez, A., Fondevilla, V., Sellés, A. G., Wagner, J. R., Galobart, Á., 2019b, *Adynomosaurus arcanus*, a new lambeosaurine dinosaur from the Late Cretaceous Ibero-Armorican Island of the European Archipelago: Cretaceous Research, 96, 19–37, doi: 10.1016/j.cretres.2018.12.002
- Ramírez-Velasco, A.A., Benammi, M., Prieto-Márquez, A., Alvarado Ortega, J., Hernández-Rivera, R., 2012, *Huehuecanauhtlus tiquichensis*, a new hadrosauroid dinosaur (Ornithischia: Ornithopoda) from the Santonian (Late Cretaceous) of Michoacán, Mexico: Canadian Journal of Earth Sciences, 49(2), 379–395, doi: 10.1139/e11-062
- Ramírez-Velasco, Á.A., Espinosa-Arrubarrena, L., Alvarado-Ortega, J., 2021a, Review of the taxonomic affinities of *Latirhinus uitstlani*, an emblematic Mexican hadrosaurid: Journal of South American Earth Sciences, 110, 103391, doi: 10.1016/j.jsames.2021.103391
- Ramírez-Velasco, A.A., Aguilar, F.J., Hernández-Rivera, R., Gudiño Maussán, J.L., Lara Rodríguez, M., Alvarado-Ortega, J., 2021b, *Tlatolophus galorum*, gen. et sp. nov., a parasaurolophini dinosaur from the upper Campanian of the Cerro del Pueblo Formation, Coahuila, northern Mexico: Cretaceous Research, 126, 104884, doi: 10.1016/j.cretres.2021.104884
- Riabinin, A.N., 1938, Some results of the studies of the Upper Cretaceous dinosaurian fauna from the vicinity of the station Sary-Agach, South Kazakhstan: Problems of Paleontology, 4, 125–135.

- Rozhdestvensky, A.K., 1952, A new representative of the duck-billed dinosaurs from the Upper Cretaceous deposits of Mongolia: Dokladi Akademii Nauk S.S.S.R. 86, 405–408.
- Rozhdestvensky, A.K., 1966, Novyye iguanodonty iz Tsentral'noy Azii. Filogeneticheskiye i taksonomicheskiye v zaimootnosheniya pozdnikh Iguanodontidae i rannikh Hadrosauridae [New iguanodonts from Central Asia. Phylogenetic and taxonomic interrelationships of late Iguanodontidae and early Hadrosauridae]: Paleontologicheskii Zhurnal, 3, 103–116.
- Rozhdestvensky, A.K., 1968, Gadozavry Kazakhstana [Hadrosaurs of Kazakhstan], in Tatarinov, L.P., et al. (eds.), [Upper Paleozoic and Mesozoic Amphibians and Reptiles]: Moscow, Akademia Nauk SSSR, 97–141.
- Senter, P., 2012, Forearm orientation in Hadrosauridae (Dinosauria: Ornithopoda) and implications for museum mounts: Palaeontologia Electronica, 15(3), 10, doi: 10.26879/330
- Sereno, P.C., 1986, Phylogeny of the bird-hipped dinosaurs: National Geographic Research, 2(2), 234–256.
- Serrano, J.F., Sellés, A.G., Vila, B., Galobart, Á., Prieto-Márquez, A., 2021, The osteohistology of new remains of *Pararhabdodon isonensis* sheds light into the life history and paleoecology of this enigmatic European lambeosaurine dinosaur: Cretaceous Research, 118, 104677, doi: 10.1016/j.cretres.2020.104677
- Shibata, M., Azuma, Y., 2015, New basal hadrosauroid (Dinosauria: Ornithopoda) from the Lower Cretaceous Kitadani Formation, Fukui, central Japan: Zootaxa, 3914(4), 421–440, doi: 10.11646/zootaxa.3914.4.3
- Shibata, M., Jintasakul, P., Azuma, 2011, A new iguanodontian dinosaur from the Lower Cretaceous Khok Kruat Formation, Nakhon Ratchasima in Northeastern Thailand: Acta Geologica Sinica, 85(5), 969–976, doi: 10.1111/j.1755-6724.2011.00530.x
- Shibata, M., Jintasakul, P., Azuma, Y., You, H.L., 2015, A new basal hadrosauroid dinosaur from the Lower Cretaceous Khok Kruat Formation in Nakhon Ratchasima province, Northeastern Thailand: PLoS ONE, 10(12), e0145904, doi: 10.1371/journal.pone.0145904
- Stefanic, C.M., Nesbitt, S.J., 2019, The evolution and role of the hyposphenepantrum articulation in Archosauria: phylogeny, size and/or mechanics?: Royal Society Open Science, 6(10), 190258, doi: 10.1098/rsos.190258
- Sternberg, C.M., 1935, Hooded hadrosaurs of the Belly River Series of the Upper Cretaceous: Canada Department of Mines Bulletin, Geological Series, 52(77), 1–37.
- Sternberg, C.M., 1953, A new hadrosaur from the Oldman Formation of Alberta: Discussion of nomenclature: Canadian Department of Resource Development Bulletin, 128, 1–12.
- Sues, H.D., Averianov, A., 2009, A new basal hadrosauroid dinosaur from the Late Cretaceous of Uzbekistan and the early radiation of duck-billed dinosaurs: Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 276(1667), 2549–2555, doi: 10.1098/rspb.2009.0229
- Takasaki, R., Fiorillo, A.R., Tykoski, R.S., Kobayashi, Y., 2020, Re-examination of the cranial osteology of the Arctic Alaskan hadrosaurine with implications for its taxonomic status: PLoS ONE, 15(5), e0232410, doi: 10.1371/journal.pone.0232410
- Taylor, D.G., Lucas S.G., 2018, A late Cretaceous (Campanian) hadrosaur sacrum from the Cape Sebastian sandstone, Curry County, Oregon: Fossil Record 6, New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin, 79, 695–702.
- Tsogtbaatar, K., Weishampel, D.B., Evans, D.C., Watabe, M., 2014, A new hadrosauroid (*Plesiohadros djadokhtaensis*) from the Late Cretaceous Djadokhtan fauna of Southern Mongolia, in Eberth, D.A., Evans, D.C. (eds.), Hadrosaurs: Bloomington, Indiana University Press, 108–135.
- Tsogtbaatar, K., Weishampel, D.B., Evans, D.C., Watabe, M., 2019, A new hadrosauroid (Dinosauria: Ornithopoda) from the Late Cretaceous Baynshire Formation of the Gobi Desert (Mongolia): PLoS ONE, 14(4), e0208480, doi: 10.1371/journal.pone.0208480
- Wagner, J.R., Lehman, T.M., 2009, An enigmatic new lambeosaurine hadrosaur (Reptilia: Dinosauria) from the Upper Shale Member of the Campanian Aguja Formation of trans-pecos Texas: Journal of Vertebrate Paleontology, 29(2), 605–611, doi: 10.1671/039.029.0208
- Wang, X.L., Xu, X., 2001, A new iguanodontid (*Jinzhouosaurus yangi* gen. et sp. nov.) from the Yixian Formation of western Liaoning, China: Chinese Science Bulletin, 46(19), 1669–1672, doi: 10.1007/BF02900633
- Wang, X., Pan, R., Butler, R.J., Barrett, P.M., 2011, The postcranial skeleton of the iguanodontian ornithopod *Jinzhouosaurus yangi* from the Lower Cretaceous Yixian Formation of western Liaoning, China: Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh, 101(2), 135–159, doi: 10.1017/S1755691010009266
- Wang, R.F., You, H.L., Xu, S.C., Wang, S.Z., Yi, J., Xie, L.J., Jia, L., Li, Y.X., 2013, A new hadrosauroid dinosaur from the early Late Cretaceous of Shanxi Province, China: PLoS ONE, 8(10), e77058, 1–12, doi: 10.1371/journal.pone.0077058
- Wang, R.F., You, H.L., Wang, S.Z., Xu, S.C., Yi, J., Xie, L.J., Jia, L., Xing, H., 2015, A second hadrosauroid dinosaur from the early Late Cretaceous of Zuoyun, Shanxi province, China: Historical Biology, 29(1), 17–24, doi: 10.1080/08912963.2015.1118688
- Weishampel, D.B., Horner, J.R., 1990, Hadrosauridae, in Weishampel, D.B., Dodson, P., Osmólska, H. (eds), The Dinosauria: Berkeley, University of California Press, 534–551.
- White, T.D., Black, M.T., Folkens, P.A., 2012, Human Osteology, Tercera edición: California, Oxford, Academic Press, 662 pp.
- Wilson, J.A., 1999, A nomenclature for vertebral laminae in sauropods and other saurischian dinosaurs: Journal of Vertebrate Paleontology, 19(4), 639–653, doi: 10.1080/02724634.1999.10011178
- Wiman, C., 1929, Die Kreide-Dinosaurier aus Shantung: Palaeontologia Sinica, Series C, 6, 1–67.
- Wiman, C., 1931, *Parasaurolophus tubicen* n. sp. aus der Kreide in New Mexico [*Parasaurolophus tubicen* n. sp. from the Cretaceous in New Mexico]: Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis, Series IV, 7(5), 3–11.
- Wu, W., Godefroit, P., 2012, Anatomy and relationships of *Bolong yixianensis*, an Early Cretaceous iguanodontoid dinosaur from Western Liaoning, China, in Godefroit, P. (ed), Bernissart Dinosaurs and Early Cretaceous Terrestrial Ecosystems: Indiana University Press, 293–333.
- Wu, W., Godefroit, P., Hu, D., 2010, *Bolong yixianensis* gen. et sp. nov.: A new Iguanodontoid dinosaur from the Yixian Formation of Western Liaoning, China: Geology and Resources, 19(2), 127–133.
- Xing, H., Zhao, X., Wang, K., Li, D., Chen, S., Mallon, J.C., Zhang, Y., Xu, X., 2014a, Comparative Osteology and phylogenetic relationship of *Edmontosaurus* and *Shantungosaurus* (Dinosauria: Hadrosauridae) from the Upper Cretaceous of North America and East Asia: Acta Geologica Sinica, 88(6), 1801–1840, doi: 10.1111/1755-6724.12334
- Xing, H., Wang, D., Han, F., Sullivan, C., Ma, Q., He, Y., Hone, D.W.E., Yan, R., Du, F., Xu, X., 2014b, A new basal hadrosauroid dinosaur (Dinosauria: Ornithopoda) with transitional features from the Late Cretaceous of Henan Province, China: PLoS ONE, 9(6), e98821, doi: 10.1371/journal.pone.0098821
- Xu, X., Zhao, X.J., Lü, J.C., Huang, W.B., Li, Z.L., Dong, Z.M., 2000, A new iguanodontian from Sangping Formation of Neixiang, Henan and its stratigraphical implication: Vertebrata Palasiatica, 38(3), 176–191.
- Xu, S.C., You, H.L., Wang, J.W., Wang, S.Z., Yi, J., Yia, L., 2016, A new hadrosauroid dinosaur from the Late Cretaceous of Tianzhen, Shanxi Province, China: Vertebrata Palasiatica, 54, 67–78, doi: 10.19615/j.cnki.1000-3118.2016.01.005
- You, H.L., Li, D.Q., 2009, A new basal hadrosauriform dinosaur (Ornithischia: Iguanodontia) from the Early Cretaceous of northwestern China: Canadian Journal of Earth Sciences, 46(12), 949–957, doi: 10.1139/E09-067
- You, H., Li, D., Liu, W., 2011, A new hadrosauriform dinosaur from the Early Cretaceous of Gansu Province, China: Acta Geologica Sinica, 85(1), 51–57, doi: 10.1111/j.1755-6724.2011.00377.x
- You, H.L., Ji, Q., Li, J.L., Li, Y.X., 2003a, A new hadrosauroid dinosaur from the mid-Cretaceous of Liaoning, China: Acta Geologica Sinica, 77, 148–154, doi: 10.1111/j.1755-6724.2003.tb00557.x

You, H.L., Luo, Z.X., Shubin, N.H., Witmer, L.M., Tang, Z.L., Tang, F., 2003b, The earliest-known duck-billed dinosaur from deposits of late Early Cretaceous age in northwest China and hadrosaur evolution: *Cretaceous Research*, 24(3), 347–355, doi: 10.1016/S0195-6671(03)00048-X

Young, C.C., 1958, The dinosaurian remains of Laiyang, Shantung: *Palaeontologia Sinica*, New series C, 42(16), 1–138.

Zhang, J.L., Wang, X.L., Wang, Q., Jiang, S.X., Cheng, X., Li, N., Qiu, R., 2017, A new saurolophine hadrosaurid (Dinosauria: Ornithopoda)

from the Upper Cretaceous of Shandong, China: *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 91(2), doi: 10.1590/0001-376520160920

Zheng, R., Farke, A.A., Kim, G.S., 2011, A photographic atlas of the pes from a hadrosaurine hadrosaurid dinosaur: *PalArch's Journal of Vertebrate Paleontology*, 8(7), 1–8.

Zheng, W., Jin, X., Shibata, M., Azuma, Y., 2014, An early juvenile specimen of *Bolongyixianensis* (Ornithopoda: Iguanodontia) from the Lower Cretaceous of Ningcheng County, Nei Mongol, China: *Historical Biology*, 26(2), 236–251, doi: 10.1080/08912963.2013.809347

Material suplementario

Tabla A.1. Términos anatómicos del esqueleto axial (según NAA: Baumel y Witmer, 1993).

Término en español/ latín (referencia)	Abreviaturas	Sinónimos en inglés (Referencia)
COLUMNA VERTEBRAL/ COLUMNA VERTEBRALIS (NAA)	colv	-
Canal vertebral/ <i>Canalis vertebralis</i> (NAA)	cav	Neural canal (Lambe, 1920)
Foramen intervertebral / <i>Foramen intervertebrale</i> (NAA)	fiv	-
VÉRTEBRA/ VERTEBRAE (NAA)	vt	-
Cuerpo vertebral/ Corpus vertebrae (NAA)	cvt	Centrum (Lambe, 1920)
Cara articular caudal/ <i>Facie articularis caudalis</i> (NAA)	fa.c	-
Cara articular craneal/ <i>Facie articularis cranealis</i> (NAA)	fa.cr	-
Cara articular lateral/ <i>Facie lateralis corporis</i> (NAA)	fla	-
Concavidad lateral/ <i>Concavitas lateralis</i> (NAA)	cocl	-
Eminencia costolateral/ <i>Eminentia costolateralis</i> (NAA)	ecl	Parapophysis (Lambe, 1920)
		Parapophysis (Davies, 1983)
		Surface for head of rib (Lambe, 1920)
Fóvea costal/ <i>Fovea costalis</i> (NAA)	fc	-
Proceso costal/ <i>Processus costalis</i> (NAA)	pcos	Caudal rib (Langstone, 1960)
		Sacral rib (Norman, 1986)
Cara ventral corporal/ <i>Facie ventralis corporis</i> (NAA)	fvc	-
Arco vertebral/ Arcus vertebrae (NAA)	avt	Neural arch (Prieto-Márquez, 2008)
Pedúnculo vertebral/ <i>Pediculus vertebrae</i>	pe	<i>Lamina lateralis arcus</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Escotadura craneal del arco/ <i>Incisura cranialis arcus</i> (NAA)	icr	-
Escotadura caudal del arco/ <i>Incisura caudalis arcus</i> (NAA)	ica	-
Lámina dorsal del arco/ <i>Lamina dorsalis arcus</i> (NAA)	lad	-
Proceso espinoso/ <i>Processus spinosus</i> (NAA)	esp	Neural spine (Lull y Wrigth, 1942)
Proceso transversal/ <i>Processus transversus vertebrae</i> (NAA)	tv	Diapophysis (Lull y Wrigth, 1942)
		Diapophysis (Davies, 1983)
		Transverse process (Campione, 2014)
Fóvea costal/ <i>Fovea costalis</i> (NAA)	fc	Diapophysis (Lull y Wrigth, 1942)
		Diapophysis (Davies, 1983)
		Surface for tubercle of rib (Lambe, 1920)
Lámina postzigotransversal/ <i>Lamina postzygotransversalis</i> (modificado de Wilson, 1999)	lpzt	Postzygodiapophyseal lamina (Wilson, 1999)
Lámina centrottransversal/ <i>Lamina centrotransversalis posterior</i> (modificado de Wilson, 1999)	lctp	Posterior centrodiapophyseal lamina (Wilson, 1999)
Lámina costotransversal/ <i>Lamina costrotransversalis</i> (modificado de Wilson, 1999)	lct	Paradiapophyseal lamina (Wilson, 1999)

Tabla A.1 (continuación). Términos anatómicos del esqueleto axial (según NAA: Baumel y Witmer, 1993).

Término en español/ latín (referencia)	Abreviaturas	Sinónimos en inglés (Referencia)
Fosa infratransversal/ <i>Fossa infratransversalis</i> (modificado de Campione, 2014)	fitv	Transverse process fossa (Campione, 2014)
		Postzygapophyseal centrodiapophyseal
		fossa (Wilson <i>et al.</i> , 2011)
Cigoapófisis caudal/ <i>Zygapophysis caudalis</i> (NAA)	zca	Postzygapophysis (Lambe, 1920)
		Postzygoapophyseal process (Prieto-Márquez, 2008)
		Post-zygopothysis (Davies, 1983)
Lámina intrapostcigapofisial/ <i>Lamina intrapostzygoapophysialis</i> (Wilson, 1999)	ipz	-
Cigoapófisis craneal/ <i>Zygapophysis cranealis</i> (NAA)	zcr	Prezygapophysis (Lambe, 1920)
		Pre-zygopothysis (Davies, 1983)
Cara articular/ <i>Facie articularis</i> (NAA)	fa	-
Foramen vertebral/ <i>Foramen vertebrale</i> (NAA)	fvt	Neural canal (Lambe, 1920)
Atlas/ <i>Atlas</i> (NAA)	at	-
Cuerpo del atlas/ <i>Corpus Atlantis</i> (NAA)	cat	Hypocentrum (Lull y Wright, 1942)
		Intercentrum (Norman, 1986)
Fosa contiloidea/ <i>Fossa condyloidea</i> (NAA)	fco	Surface for basioccipital (Norman, 1986)
Arco del atlas/ <i>Arcus Atlantis</i> (NAA)	aat	-
Axis/ <i>Axis</i> (NAA)	ax	Axis (Lull y Wright, 1942)
Proceso odontoide/ <i>Dens</i> (NAA; Godefroit <i>et al.</i> , 1998)	den	Odontoid (Lull y Wright, 1942)
Intercentro/ <i>Intercentrum</i> (Cuthbertson y Holmes, 2010)	itc	Ventral lip (Main <i>et al.</i> , 2014)
Vértebra cervical/ <i>Vertebrae cervicales</i> (NAA)	vtc	-
Foramen transversal/ <i>Foramen transversarium</i> (NAA)	ftv	Transverse foramen (Campione, 2014)
Torus dorsal/ <i>Torus dorsalis</i> (NAA)	tdo	Epiphysis (McDonald <i>et al.</i> , 2014)
Surco carotídeo/ <i>Sulcus caroticus</i> (NAA)	suc	-
Forámenes pneumáticos/ <i>Foramina pneumatica</i> (NAA)	fpm	Pleurocoel (Coria <i>et al.</i> , 2012)
Vértebra torácica/ <i>Vertebrae thoracicae</i> (NAA)	vtt	Dorsal vertebrae (Lambe, 1920)
Cresta ventral corporal/ <i>Crista ventralis corporis</i> (NAA)	crv	-
Lámina prespinal/ <i>Lamina prespinalis</i> (Wilson, 1999)	lpe	Prezygapophysis septum (Campione, 2014)
Fosa espinopostcigapofisial/ <i>fossa spinopostzygoapophysialis</i> (Wilson, 1999)	fspo	Sulcus (Conti <i>et al.</i> , 2020)
Fosa espinoprecigapofisial/ <i>fossa spinoprezygoapophysialis</i> (Wilson, 1999)	fspe	Sulcus (Conti <i>et al.</i> , 2020)
Hiposfeno/ <i>Hyosphene</i> (McDonald <i>et al.</i> , 2014)	hps	-
Sacro/ <i>Sacrum</i> (NAA)	sa	Sacrum (Lambe, 1920)
Vértebra sacra/ <i>Vertebrae sacri</i> (NAA)	vtc	Sacral vertebrae (Lambe, 1920)
Vértebra toracosacral/ <i>Vertebrae thoracosacratae</i> (modificado de Prieto-Márquez, 2001)	vtts	Dorsosacral vertebrae (Prieto-Márquez, 2001)
Vértebra sacrocaudal/ <i>Vertebrae sacrocaudales</i> (Prieto-Márquez, 2001)	vtsc	-
Cara articular iliaca/ <i>Facies articularis ilii</i>	fa.il	-
Lámina sacral/ <i>Lamina sacri</i>	lsa	-
Yugo sacral/ <i>Jugum sacri</i>	jsa	Acetabular bar (Davies, 1983)
		Iliac attachment site (Campione, 2014)
		Yoke-like sacral bar (Prieto-Márquez <i>et al.</i> , 2012)
		Sacricostal yoke (Norman, 2002)

Tabla A.1 (continuación). Términos anatómicos del esqueleto axial (según NAA: Baumel y Witmer, 1993).

Término en español/ latín (referencia)	Abreviaturas	Sinónimos en inglés (Referencia)
Surco ventral corporal/ <i>Sulcus ventralis corporis</i> (NAA)	suv	Ventral sulcus (Prieto-Márquez, 2008)
		Medial ventral groove (Campione, 2014)
		Ventral groove (Weishampel y Horner, 1990)
Cresta ventral sacral/ <i>Crista ventralis sacri</i> (NAA)	cvs	<i>Crista ventralis synsacri</i> (Baumel y Witmer, 1993)
		Ventral ridge (Weishampel y Horner, 1990)
Vértebra caudal/ <i>Vertebrae caudales</i> (NAA)	vtca	-
Hemapófisis/ <i>Hemapophysis</i> (Norman, 1986)	hp	Hemal arch articulation site (Campione, 2014)
		Chevron facet (Davies, 1983)
Cresta lateral/ <i>Crista lateralis</i> (Dalla Vecchia, 2020)	crl	-
COSTILLA/ <i>COSTAE</i> (NAA)	cos	-
Extremo dorsal costal/ <i>Extremitas dorsalis costae</i> (NAA)	exd	-
Ángulo costal/ <i>Angulus costae</i> (NAA)	acs	-
Capítulo costal/ <i>Capitulum costae</i> (NAA)	cacs	Capitulum (Lull y Wright, 1942)
		Head of the rib (Lambe, 1920)
Cuello costal/ <i>Collum costae</i> (NAA)	cucs	-
Escotadura capitulotubercular/ <i>Incisura capitulotubercularis</i> (NAA)	itv	-
Tubérculo costal/ <i>Tuberculum costae</i> (NAA)	tcs	Tuberculum (Lull y Wright, 1942)
		Tubercle (Lambe, 1920)
Cuerpo costal/ <i>Corpus costae</i> (NAA)	ccos	-
Cresta costal/ <i>Crista costae</i>	crcc	Ridge (Norman, 1986)
Extremo ventral costal/ <i>Extremitas ventralis costae</i> (NAA)	exv	-
Costilla cervical/ <i>Costa cervicale</i> (Lambe, 1920)	cosc	-
Costilla torácica/ <i>Costa thoraci</i> (Lambe, 1920)	cost	Dorsal rib (Weishampel y Horner, 1990)
CHEURÓN/ <i>CHEVRON</i> (Lambe, 1920)	ch	Hemal arch (Prieto-Márquez <i>et al.</i> , 2012)
		Hemal spine (Campione, 2014)
Cara articular vertebral/ <i>Facies articularis vertebrae</i>	fa.v	Articular facet (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
		Proximal head (Norman, 1986)
Foramen hemal/ <i>Foramen haemal</i>	fh	Haemal canal (Norman, 1986)
Arco hemal/ <i>Arc haemal</i> (Norman, 1986)	ah	-
Espina hemal/ <i>Spina haemal</i> (Norman, 1986)	sh	-
TENDÓN OSIFICADO/ <i>TENDO OSSIFICANS</i> (Norman, 1986)	tos	-

Tabla A.2. Términos anatómicos de la cintura pectoral (según NAA: Baumel y Witmer, 1993).

Término en español/ latín (referencia)	Abreviaturas	Sinónimos en inglés (Referencia)
CINTURA PECTORAL/ CINGULI MEMBRI THORACICI (NAA)	cmt	-
Cavidad glenoidea/ <i>Cavitas glenoidalis</i> (NAA)	cgl	Glenoid fossa (Davies, 1983)
CORACOIDE/ CORACOIDEUM (NAA)	cor	-
Cuerpo coracoideo/ Corpus coracoidei (NAA)	cco	-
Cara articular humeral/ <i>Facies articularis humeralis</i> (NAA)	fa.h	Glenoid (Brett-Surman, 1989)
Cara articular escapular/ <i>Facies articularis scapularis</i> (NAA)	fa.sc	Scapular suture (Brett-Surman y Wagner, 2007)
		Scapular facet (Davies, 1983)
		Scapula articulation (Campione, 2014)
Tubérculo del bíceps/ <i>Tuberculum biceps</i> (Brett-Surman y Wagner, 2007)	tubi	Bicipital knob (Prieto-Márquez y Salinas, 2010)
		Lateral process (Brett-Surman y Wagner, 2007)
Foramen del nervio supracoracoideo/ <i>Foramen nervos supracoracoidei</i> (NAA)	fsu	Coricoid foramen (Davies, 1983)
		Coracoid foramen (Brett-Surman, 1989)
Extremo esternal coracoideo/ Extremitas sternalis coracoidei (NAA)	exs	Hook (Davies, 1983)
		Ventral process (Prieto-Márquez, 2008)
		Ventral hook (Brett-Surman y Wagner, 2007)
		Sternal blade (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
		Hook-like process (Brett-Surman, 1989)
Coracoidal hook (Brett-Surman, 1989)		
Ángulo medial/ <i>Angulus medialis</i> (NAA)	ame	-
Cresta articular esternal/ <i>Crista articularis sternalis</i> (NAA)	cas	Coracoid ridge (Brett-Surman, 1989)
		Coracoidal ridge (Brett-Surman y Wagner, 2007)
Escotadura ventral esternal/ <i>Incisura ventralis sternalis</i>	ivs	-
ESCÁPULA/ SCAPULA (NAA)	sc	-
Extremo craneal escapular/ Extremitas cranialis scapulae (NAA)	ecr	Proximal part (Brett-Surman, 1989)
Acromion/ <i>Acromion</i> (NAA)	acr	Acromial ridge (Davies, 1983)
		Acromion process (Weishampel y Horner, 1990)
		Pseudoacromion process (Prieto-Márquez y Salinas, 2010)
Proceso glenoideo escapular/ <i>Processus glenoidalis scapulae</i> (NAA)	pgl	Ventral protuberance (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
		Scapular labrum (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
		Glenoid apex (Prieto-Márquez <i>et al.</i> , 2019)
Cara articular humeral/ <i>Facies articularis humeralis</i> (NAA)	fa.h	Glenoid (Brett-Surman, 1989)
Cara articular coracoidea/ <i>Facies articularis coracoidea</i> (NAA)	fa.co	Coracoidal facet (Davies, 1983)
		Coracoid articulation (Campione, 2014)
		Suture for the coracoid (Brett-Surman, 1989)
Cresta deltoidea/ <i>Crista deltoidei</i> (Brett-Surman, 1989)	cdl	-
Fosa deltoidea/ <i>Fossa deltoidei</i> (Davies, 1983)	fdl	-
Cuello escapular/ Collum scapulae (NAA)	cusc	Neck (Brett-Surman, 1989)
		Proximal constriction (Prieto-Márquez <i>et al.</i> , 2019)
Cuerpo escapular/ Corpus scapulae (NAA)	csc	Blade (Davies, 1983)
		Scapular blade (Brett-Surman, 1989)
Borde dorsal/ <i>Margo dorsalis</i> (NAA)	md	-
Borde ventral/ <i>Margo ventralis</i> (NAA)	mv	-
Extremo caudal escapular/ <i>Extremitas caudalis scapulae</i> (NAA)	eca	-

Tabla A.2 (continuación). Términos anatómicos de la cintura pectoral (según NAA: Baumel y Witmer, 1993).

Término en español/ latín (referencia)	Abreviaturas	Sinónimos en inglés (Referencia)
PLACA ESTERNAL/ <i>LAMINA STERNALIS</i> (Horner <i>et al.</i>, 2004)	lst	-
Cuerpo esternal/ <i>Corpus sterni</i> (NAA)	cst	Craniomedial plate (Prieto-Márquez, 2008)
		Medial flange (Campione, 2014)
		Sternal blade (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
		Sternal paddle (Brett-Surman, 1989)
		Sternal plate (Brett-Surman y Wagner, 2007)
		Proximal plate (Godefroit <i>et al.</i> , 2012)
Proceso caudomedial esternal/ <i>Processus caudomedialis sterni</i> (McDonald <i>et al.</i> , 2014)	pcm	Caudoventral process (Prieto-Márquez, 2008)
Proceso caudolateral esternal/ <i>Processus caudolateralis sterni</i> (Prieto-Márquez, 2008)	pcl	Sternal handle (Brett-Surman, 1989)
		Xiphisternum (Brett-Surman y Wagner, 2007)

Tabla A.3. Términos anatómicos del brazo y antebrazo (según NAA: Baumel y Witmer, 1993).

Término en español/ latín (referencia)	Abreviaturas	Sinónimos en inglés (Referencia)
HÚMERO/ HUMERUS (NAA)	h	-
Extremidad proximal humeral/ Extremitas proximalis humeri (NAA)	expo	Dorsal part (Brett-Surman, 1989)
Cabeza humeral/ <i>Caput humeri</i> (NAA)	ch	Articular head (Godefroit <i>et al.</i> , 1998) Head (Lambe, 1920)
Escotadura de la cabeza humeral/ <i>Incisura capitis humeri</i> (NAA)	ich	-
Tubérculo lateral/ <i>Tuberculum lateralis</i> (Davies, 1983)	tul	Outer tuberosity (Lambe, 1920) <i>Tuberculum dorsale</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Cresta deltopectoral/ <i>Crista deltopectoralis</i> (NAA)	cdp	Radial or deltoid crest (Lambe, 1920)
Ángulo de la cresta/ <i>Angulus cristae</i> (NAA)	agc	-
Tubérculo medial/ <i>Tuberculum medialis</i> (Davies, 1983)	tum	Inner tuberosity (Lambe, 1920) <i>Tuberculum ventrale</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Cresta del bíceps/ <i>Crista bicipital</i> (NAA)	cbi	-
Plano intertubercular/ <i>Planum intertuberculare</i> (NAA)	pin	-
Cuerpo humeral/ Corpus humeri (NAA)	coh	Shaft (Brett-Surman, 1989) Humeral shaft (Brett-Surman y Wagner, 2007)
Línea del músculo dorsal ancho/ <i>Linea muscle latissimi dorsi</i> (NAA)	lida	Attachment site for latissimus dorsi (Campione, 2014)
Cuello humeral/ <i>Collum humeri</i>	cuh	-
Extremo distal humeral/ Extremitas distalis humeri (NAA)	exdi	Shaft (Brett-Surman, 1989)
Cóndilo lateral humeral/ <i>Condylus lateralis humeri</i> (modificado de Brett-Surman y Wagner, 2007)	col	Lateral condyle (Brett-Surman y Wagner, 2007)
		Radial condyle (Norman, 1986)
		Outer condyle (Lambe, 1920)
		<i>Condylus dorsalis humeri</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Cóndilo medial humeral/ <i>Condylus medialis humeri</i> (modificado de Brett-Surman y Wagner, 2007)	com	Medial condyle (Brett-Surman y Wagner, 2007)
		Ulnar condyle (Norman, 1986)
		Inner condyle (Lambe, 1920)
		<i>Condylus ventralis humeri</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Escotadura intercondilar/ <i>Incisura intercondylaris</i> (NAA)	iico	-
Fosa del músculo braquial/ <i>Fossa muscle brachialis</i> (NAA)	fbr	-
Epicóndilo lateral/ <i>Epicondylus lateralis</i> (modificado de Baumel y Witmer, 1993)	epl	<i>Epicondylus dorsalis</i> (Baumel y Witmer, 1993)
		Entepicondylar groove (Campione, 2014)
Fosa del olécranon/ <i>Fossa olecrani</i> (NAA)	fol	Caudal groove (Prieto-Márquez <i>et al.</i> , 2019)
ULNA/ ULNA (NAA)	ul	-
Extremo proximal ulnar/ Extremitas proximalis ulnae (NAA)	expo	-
Olécranon/ <i>Olecranon</i> (NAA)	ol	Olecranon process (Lambe, 1920)
Escotadura del olécranon/ <i>Incisura olecrani</i> (Brett-Surman, 1989)	iol	Sigmoidal gutter (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
		Proximal radial facet (Godefroit <i>et al.</i> , 2012a)
Cresta lateral/ <i>Crista lateralis</i> (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)	crl	Lateral flange (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
Cresta medial/ <i>Crista medialis</i>	crm	Cranial process (Campione, 2014)
		Median process (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
		Medial flange (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
Impresión braquial/ <i>Impressio brachialis</i> (NAA)	imb	-

Tabla A.3 (Continuación). Términos anatómicos del brazo y antebrazo (según NAA: Baumel y Witmer, 1993).

Término en español/ latín (referencia)	Abreviaturas	Sinónimos en inglés (Referencia)
Escotadura radial/ <i>Incisura radialis</i> (NAA)	Ir	Radial Surface (Godefroit <i>et al.</i> , 1998) Radial notch (Brett-Surman y Wagner, 2007)
Cuerpo ulnar/ <i>Corpus ulnare</i> (NAA)	coul	-
Borde caudal/ <i>Margo caudalis</i> (NAA)	mca	-
Borde interóseo/ <i>Margo interosseus</i> (NAA)	mio	-
Extremo distal ulnar/ <i>Extremitas distalis ulnae</i> (NAA)	exdi	-
Depresión radial/ <i>Depressio radialis</i> (NAA)	der	Distal radial facet (Godefroit <i>et al.</i> , 2012a)
Cara articular carpal/ <i>Facies articularis carpalis</i>	fa.c	-
RADIO/ <i>RADIUS</i> (NAA)	r	-
Extremo proximal radial/ <i>Extremitas proximalis radii</i> (NAA)	expo	-
Cabeza radial/ <i>Caput radii</i> (NAA)	cr	-
Cótila humeral/ <i>Cotylo humeralis</i> (NAA)	clh	Proximal facet (Prieto-Márquez <i>et al.</i> , 2019)
Cara articular ulnar/ <i>Facies articularis ulnaris</i> (NAA)	fa.ul	-
Cuerpo radial/ <i>Corpus radii</i> (NAA)	cor	-
Línea intermuscular/ <i>Lineae intermusculares</i> (NAA)	lim	Proximal keel (Godefroit <i>et al.</i> , 2012a)
		Caudal keel (Godefroit <i>et al.</i> , 2012b)
		Ventral ridge (Prieto-Márquez <i>et al.</i> , 2019)
		Interosseous ridge (Tsogtbaatar <i>et al.</i> , 2019)
Extremo distal radial/ <i>Extremitas distalis radii</i> (NAA)	exdi	-
Cara articular radiocarpal/ <i>Facies articularis radiocarpalis</i> (NAA)	fa.rc	-
Cara articular ulnar/ <i>Facies articularis ulnaris</i> (NAA)	fa.ul	Distal ulnar facet (Godefroit <i>et al.</i> , 2012a)
CARPO/ <i>CARPI</i> (NAA)	cp	-
Cara articular metacarpal/ <i>Facies articularis metacarpalis</i> (NAA)	fa.mc	-
Cara articular radial/ <i>Facies articularis radialis</i> (NAA)	fa.r	-
Cara articular ulnar/ <i>Facies articularis ulnaris</i> (NAA)	fa.ul	-
Carpiano proximal/ <i>Carpi proximalia</i> (NAA)	cpp	-
Carpiano quinto/ <i>Carpi quintus</i>	cp-5	-
Carpiano central/ <i>Carpi centralia</i> (NAA)	cen	Intermedium carpal (Tsogtbaatar <i>et al.</i> , 2019)
Carpiano radiocentral/ <i>Carpi radialis-centralia</i>	ra + ce	-
Carpiano radial/ <i>Carpi radiale</i> (NAA)	rae	-
Carpiano ulnar/ <i>Carpi ulnare</i> (NAA)	ule	-
Carpiano distal (2-5) / <i>Carpi distalis</i> (2-5)	cd (2-5)	-
METACARPO/ <i>METACARPUS</i> (NAA)	mc	-
Extremo proximal metacarpal/ <i>Extremitas proximalis metacarpi</i> (modificado de Baumel y Witmer, 1993)	exp	-
Cara articular carpal/ <i>Facies articularis carpi</i>	fa.c	-
Cuerpo metacarpal/ <i>Corpus metacarpi</i>	comc	Metacarpal body (NUEVO)
Cara articular metacarpal/ <i>Facies articularis metacarpi</i>	fa.m (II-IV)	Surface for metacarpal II-IV (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
Cresta medial/ <i>Crista medialis</i> (McDonald <i>et al.</i> , 2012)	cme	-
Cresta lateral/ <i>Crista lateralis</i>	cla	Lateral buttress (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
Extremo distal metacarpal/ <i>Extremitas distalis metacarpi</i>	exd	-
Cara articular digital/ <i>Facies articularis digitorum</i>	fa.di	-
Tróclea digital/ <i>Trochlea digitorum</i>	trdi	Caudodistal furrow (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
FALANGE MANUAL/ <i>PHALANX MANUS</i> (Brett-Surman, 1989)	Ph	-

Tabla A.3 (Continuación). Términos anatómicos del brazo y antebrazo (según NAA: Baumel y Witmer, 1993).

Término en español/ latín (referencia)	Abreviaturas	Sinónimos en inglés (Referencia)
Base de la falange/ <i>Basis phalangis</i>	bph	-
Cara articular metacarpal/ <i>Facies articularis metacarpalis</i> (NAA)	fa.m	-
Cara articular falangeal/ <i>Facies articularis phalangealis</i> (NAA)	fa.ph	-
Cuerpo falangeal/ <i>Corpus phalangis</i> (NAA)	coph	Shaft (Moreno <i>et al.</i> , 2007)
Cabeza falangeal/ <i>Caput phalangis</i> (Moreno <i>et al.</i>, 2007)	cph	-
Cara articular falangeal/ <i>Facies articularis phalangealis</i> (NAA)	fa.ph	-
Tróclea falangeal/ <i>Trochlea phalangealis</i>	trph	-
Falange distal/ <i>Phalanx distalis</i>	phd	-
Falange media/ <i>Phalanx medius</i>	phm	-
Falange proximal/ <i>Phalanx proximalis</i>	php	-
Falange ungueal/ <i>Phalanx ungualis</i> (NAA)	un	-
Lámina lateroventral/ <i>Lamina lateroventralis</i>	lalv	-
Proceso laminar/ <i>Processus laminaris</i>	pla	-
Surco neurovascular/ <i>Sulcus neurovascularis</i> (NAA)	snv	-

Tabla A.4. Términos anatómicos de la cintura pélvica (según NAA: Baumel y Witmer, 1993).

Término en español/ latín (referencia)	Abreviaturas	Sinónimos en inglés (Referencia)
CINTURA PÉLVICA/ CINGULI MEMBRI PELVICI (NAA)	cipe	-
Acetábulo/ <i>Acetabulum</i> (NAA)	ac	-
Foramen acetabular/ <i>Foramen acetabuli</i> (NAA)	fac	-
Foramen obturador/ <i>Foramen obturatum</i> (NAA)	fob	-
Fenestra isquiopúbica/ <i>Fenestra ischiopubica</i> (NAA)	fisp	Obturator foramen (Davies, 1983) Obturator fenestra (Brett-Surman, 1989)
Escotadura ilioisquiática/ <i>Incisura Ilioischadicum</i> (NAA)	iis	-
Escotadura iliopúbica/ <i>Incisura ilipubica</i> (NAA)	iip	-
ILION/ ILIUM (NAA)	Il	-
Ala preacetabular iliaca/ Ala preacetabularis ilii (NAA)	ape	Anterior process (Davies, 1983) Preacetabular process (Brett-Surman, 1989) Cranial process (Weishampel y Horner, 1990)
Cresta dorsal iliaca/ <i>Crista iliaca dorsalis</i> (NAA)	cid	-
Cresta ventral iliaca/ <i>Crista iliaca ventralis</i>	civ	<i>Crista iliaca lateralis</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Cresta preacetabular/ <i>Crista preacetabularis</i>	cpe	Horizontal boot (McDonald <i>et al.</i> , 2017)
Área articular vertebral/ <i>Area articulares vertebrales</i> (NAA)	aav	Medial sacral ridge (Prieto-Márquez, 2008) Medial shelf (Carpenter e Ishida, 2010)
Escotadura preacetabular/ <i>Incisura preacetabularis</i> (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)	ipe	-
Ala postacetabular iliaca/ Ala postacetabularis ilii (NAA)	apo	Posterior process (Davies, 1983) Postacetabular process (Brett-Surman, 1989) Caudal process (Weishampel y Horner, 1990)
Cara dorsal/ <i>Facies dorsalis</i> (NAA)	fd	-
Cresta caudodorsal/ <i>Crista caudodorsalis</i>	ccd	Median ridge (Prieto-Márquez, 2008) Dorsal ridge (Prieto-Márquez y Salinas, 2010)
Cresta dorsolateral iliaca/ <i>Crista dorsolateralis ilii</i> (NAA)	cdil	Lateral iliac crest (Carpenter e Ishida, 2010) Suprailiac crest (Carpenter e Ishida, 2010) Ridge of supracetabular process (Prieto-Márquez, 2008)
Cara lateral/ <i>Facies lateralis</i> (NAA)	fla	-
Concavidad infracrystal/ <i>Concavitas infracristalis</i> (NAA)	cnif	-
Fosa breve/ <i>Fossa brevis</i> (Norman, 1986)	fb	Brevis fossa (Norman, 1986) Brevis shelf (Norman, 1986)
Cara medial/ <i>Facies medialis</i> (NAA)	fme	-
Cresta breve/ <i>Crista brevis</i> (modificado de Prieto-Márquez, 2008)	cbm	Medial ridge (Prieto-Márquez, 2008)
Escotadura postacetabular/ <i>Incisura postacetabularis</i> (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)	ipo	-
Cuerpo iliaco/ Corpus ilii (NAA)	coil	Central plate (Prieto-Márquez, 2008) Main plate (Godefroit <i>et al.</i> , 1998) Mid-section (Brett-Surman, 1989) Iliac plate (Norman, 1986) Body (Carpenter e Ishida, 2010)

Tabla A.4 (Continuación). Términos anatómicos de la cintura pélvica (según NAA: Baumel y Witmer, 1993).

Término en español/ latín (referencia)	Abreviaturas	Sinónimos en inglés (Referencia)
Proceso lateral iliaco/ <i>Processus lateralis illi</i> (NAA y Carpenter e Ishida, 2010)	pli	Antitrochanter (Lull y Wrigth, 1942)
		Iliac boss (Norman, 2014)
		Supraacetabular process (Prieto-Márquez, 2008)
		Dorsal flange (McDonald <i>et al.</i> , 2017)
		Suprailiac crest (Brett-Surman, 1989)
		Laterally everted rim (McDonald <i>et al.</i> , 2014)
Supratrochanteric crest (Maidment y Barrett, 2012)		
Escotadura suprailiaca/ <i>Incisura suprailii</i> (Carpenter e Ishida, 2010)	isil	-
Fosa iliaca dorsal/ <i>Fossa iliaca dorsalis</i> (NAA)	fid	-
Pedúnculo púbico/ <i>Pediculus pubis</i> (Davies, 1983)	ppu	Pubic process (Gates <i>et al.</i> , 2018)
Cresta supraacetabular/ <i>Crista supraacetabularis</i>	csaa	Supra-acetabular flange (Maidment y Barrett, 2011)
Escotadura acetabular/ <i>Incisura acetabularis</i> (NAA)	iac	Acetabular surface (Davies, 1983)
Pedúnculo isquiático/ <i>Pediculus ischii</i> (Davies, 1983)	pis	Ischial process (Gates <i>et al.</i> , 2018)
		Ischiadic process (Prieto-Márquez <i>et al.</i> , 2019)
Antitrocánter/ <i>Antitrochanter</i> (NAA)	ant	Caudal tuberosity (Prieto-Márquez, 2008)
		Postacetabular ridge (Campione, 2014)
		Ischial tuberosity (Brett-Surman y Wagner, 2007)
		Posteroventral protuberance (Gates <i>et al.</i> , 2018)
		Ischiadic tuberosity (Prieto-Márquez <i>et al.</i> , 2019)
PUBIS/ PUBIS (NAA)	pu	-
Cuerpo púbico/ Corpus pubis (NAA)	copu	-
Escotadura acetabular/ <i>Incisura acetabularis</i> (NAA)	iac	Acetabular margin (Brett-Surman, 1989)
Cresta acetabular/ <i>Crista acetabularis</i>	cac	Acetabular margin (Prieto-Márquez, 2008)
Pedúnculo iliaco/ <i>Pediculus illii</i> (Davies, 1983)	pil	Dorsal process (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
		Iliac process (Gates <i>et al.</i> , 2018)
Pedúnculo isquiático/ <i>Pediculus ischii</i> (Davies, 1983)	pis	Ischial process (Gates <i>et al.</i> , 2018)
Tuberosidad lateroventral/ <i>Tuberositas lateroventralis</i>	tulv	Lateroventral protuberance (Prieto-Márquez, 2008)
Ala prepúbica/ Ala prepubis	pepu	Prepubis (Davies, 1983)
		Anterior pubic process (Norman, 1986)
		Prepubic process (Horner <i>et al.</i> , 2004)
		Prepubic part (Brett-Surman, 1989)
Cuello púbico/ <i>Collum pubis</i> (Brett-Surman, 1989)	cupu	Cranial pubic process (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
		Prepubic constriction (Prieto-Márquez, 2008)
Lámina púbica/ <i>Lamina pubis</i>	lpu	Neck (Davies, 1983)
		Pubic blade (Brett-Surman, 1989)
Blade (Davies, 1983)		
Expansión dorsal/ <i>Expansion dorsalis</i> (Godefroit <i>et al.</i> , 2008)	ed	-
Expansión ventral/ <i>Expansion ventralis</i> (Godefroit <i>et al.</i> , 2008)	ev	-

Tabla A.4 (Continuación). Términos anatómicos de la cintura pélvica (según NAA: Baumel y Witmer, 1993).

Término en español/ latín (referencia)	Abreviaturas	Sinónimos en inglés (Referencia)
Escapo púbico/ <i>Scapus pubis</i> (NAA)	spu	Postpubis (Davies, 1983)
		Postpubic (Lull y Wright, 1942)
		Postpubic rod (Norman, 1986)
		Postpubic process (Brett-Surman, 1989)
		Pubic bar (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
		Caudal pubic process (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
Foramen obturador/ <i>Obturator foramen</i> (Norman, 1869)	fob	-
Escotadura obturadora/ <i>Incisura obturatorius</i>	iob	Obturator gutter (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
Proceso caudodorsal/ <i>Processus caudodorsalis</i> (McDonald <i>et al.</i> , 2012)	pred	Triangular process (Norman, 1869)
Cresta dorsomedial/ <i>Crista dorsomedialis</i>	cdm	Dorsal shelf (Ramírez-Velasco <i>et al.</i> , 2012)
Surco obturador/ <i>Sulcus obturatorii</i> (NAA)	sob	-
ISQUION/ <i>ISCHIUM</i> (NAA)	is	-
Cuerpo isquiático/ <i>Corpus ischii</i> (NAA)	cois	-
Escotadura acetabular/ <i>Incisura acetabularis</i> (NAA)	iac	Acetabulum (Brett-Surman, 1989)
Pedúnculo iliaco/ <i>Pediculus iii</i> (Davies, 1983)	pil	Iliac process (Horner <i>et al.</i> , 2004)
Pedúnculo púbico/ <i>Pediculus pubis</i> (Davies, 1983)	ppu	Pubic process (Horner <i>et al.</i> , 2004)
Escotadura isquipúbica/ <i>Incisura ischiopubica</i>	iisp	Obturator foramen (Davies, 1983)
		Obturator fenestra (Brett-Surman, 1989)
Foramen isquiático/ <i>Foramen ischii</i>	fis	Obturator gutter (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
Proceso obturador/ <i>Processus obturatorius</i> (NAA)	prob	Ventral process (Campione, 2014)
Proceso ventral/ <i>Processus ventralis</i> (Horner <i>et al.</i> , 2004)	prv	Obturator process (Brett-Surman, 1989)
		Hook spur (Brett-Surman y Wagner, 2007)
Escapo isquiático/ <i>Scapus ischii</i>	sis	Ischial shaft (Brett-Surman, 1989)
		Shaft (Davies, 1983)
		<i>Ala ischii</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Ápice isquiático/ <i>Apex ischii</i>	ais	<i>Apex pubis</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Bota isquiática/ <i>Pes ischii</i> (Brett-Surman, 1989)	pei	Foot (Brett-Surman y Wagner, 2007)
Sínfisis isquiática/ <i>Symphysis ischii</i>	sin	-
Depresión lateral/ <i>Depressio lateralis</i> (Conti <i>et al.</i> , 2019)	dla	-

Tabla A.5. Términos anatómicos del miembro pélvico (según NAA: Baumel y Witmer, 1993).

Término en español/ latín (referencia)	Abreviaturas	Sinónimos en inglés (Referencia)
FÉMUR/ FEMUR (NAA)	fe	-
Extremo proximal femoral/ Extremitas proximalis femoris (NAA)	expo	-
Cabeza femoral/ <i>Caput femoris</i> (NAA)	cfe	Head (Davies, 1983)
Cuello femoral/ <i>Collum femoris</i> (NAA)	cufe	Neck of femoral head (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
Trocánter craneal/ <i>Trochanter cranialis</i> (Horner <i>et al.</i> , 2004)	tre	Lesser trochanter (Davies, 1983)
		<i>Trochanter femoris</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Trocánter mayor/ <i>Trochanter majoris</i> (Davies, 1983)	trm	<i>Trochanter femoris</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Cuerpo femoral/ Corpus femoris (NAA)	cofe	-
Cuarto trocánter/ <i>Trochanter quarto</i> (Lull y Wrigth, 1942)	4tr	-
Impresión del músculo caudofemoral/ <i>Impression muscle caudofemoralis</i>	icf	Attachment site for caudofemoralis longus (Campione, 2014)
Impresión del músculo puboisquiofemoral/ <i>Impression muscle puboischiofemoralis</i> (NAA)	ipif	Attachment site for puboischiofemoralis internus (Campione, 2014)
Impresión del músculo femorotibial/ <i>Impression muscle femorotibialis</i> (NAA)	ift	-
Extremo distal femoral/ Extremitas distalis femoris (NAA)	exdi	-
Cóndilo lateral/ <i>Condylus lateralis</i> (NAA)	col	-
Tróclea fibular/ <i>Trochlea fibularis</i> (NAA)	ctifi	-
Cóndilo medial/ <i>Condylus medialis</i> (NAA)	com	-
Surco intercondilar/ <i>Sulcus intercondylaris</i> (NAA)	suic	Intercondylar groove (Davies, 1983)
		Extensor tunnel (Campione, 2014)
		Cranial depression (Campione, 2014)
		Anterior intercondylar groove (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
		Condylar canal (Brett-Surman, 1989)
Fosa poplítea/ <i>Fossa poplítea</i> (NAA)	fpo	Posterior intercondylar groove (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
		Caudal depression (Campione, 2014)
TIBIA/ TIBIA (NAA)	ti	-
Extremo proximal tibial/ Extremitas proximalis tibiae (modificado de Baumel y Witmer, 1993)	expo	<i>Extremitas proximalis tibiotarsi</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Cresta cnemial/ <i>Crista cnemialis</i> (Davies, 1983)	ccm	<i>Crista cnemialis lateralis</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Cóndilo lateral/ <i>condylus lateralis</i> (McDonald <i>et al.</i> , 2012)	col	Inner condyle (Norman, 1986)
Cóndilo medial/ <i>condylus medialis</i>	com	Outer condyle (Norman, 1986)
		Caudomedial condyle (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
Área interarticular/ <i>Area interarticularis</i> (NAA)	air	Intercondylar groove (Norman, 1986)
Cuerpo tibial/ Corpus tibial (modificado de Baumel y Witmer, 1993)	coti	<i>Corpus tibiotarsi</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Borde lateral/ <i>Margo lateralis</i> (NAA)	mlla	-
Borde medial/ <i>Margo medialis</i> (NAA)	mme	-
Extremo distal tibial/ Extremitas distalis tibialis (Brett-Surman, 1989)	exdi	<i>Extremitas distalis tibiotarsi</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Surco extensor/ <i>Sulcus extensorius</i> (NAA)	sex	-
Maleólo lateral/ <i>Malleolus lateralis</i> (Campione, 2014)	mll	External malleolus (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
		Outer malleolus (Davies, 1983)
		Hemimalleolus tibial (Ramírez-Velasco <i>et al.</i> , 2021)

Tabla A.5 (continuación). Términos anatómicos del miembro pélvico (según NAA: Baumel y Witmer, 1993).

Término en español/ latín (referencia)	Abreviaturas	Sinónimos en inglés (Referencia)
Cara articular fibular/ <i>Facies articularis fibularis</i>	fa.fi	Fibular contact (Norman, 1986)
		Concavity for articulation of distal end of fibula (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
Maleólo medial tibial/ <i>Malleolus medialis</i> (Campione, 2014)	mlm	Internal malleolus (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
		Inner malleolus (Davies, 1983)
Tróclea del cartílago tibial/ <i>Trochlea cartilaginis tibialis</i> (NAA)	tret	-
FÍBULA/ FIBULA (NAA)	fi	-
Cabeza fibular/ <i>Caput fibulae</i> (NAA)	cfi	-
Cara articular femoral/ <i>Facies articularis femoralis</i> (NAA)	fa.fe	-
Cara articular tibial/ <i>Facies articularis tibialis</i> (NAA)	fa.ti	Concave surface for articulation with lateral and caudomedial condyles for tibia (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
Ápice craneal/ <i>Apex cranialis</i>	axc	Anterior process (Prieto-Márquez y Norell, 2010)
		Cranial process (Prieto-Márquez, 2014)
		Cranial wing on proximal end of fibula (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
Cuerpo fibular/ <i>Corpus fibulae</i> (NAA)	cofi	-
Extremo distal/ <i>Extremitas distalis</i>	exdi	-
Proceso distal/ <i>processus distalis</i> (Prieto-Márquez y Norell, 2010)	pdi	Distal end (Prieto-Márquez, 2008)
		Fibular foot (Norman, 1986)
		Cranial expansion of distal end of fibula (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
Cara articular tibial/ <i>Facies articularis tibialis</i> (NAA)	fa.ti	Articular surface for fibula (Prieto-Márquez y Norell, 2010)
Cara articular tarsal/ <i>Facies articularis tarsali</i> (NAA)	fa.ta	-
CALCÁNEAO/ CALCANEUM (Norman, 1986)	ca	<i>Fibulare</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Cresta tibiofibular/ <i>Crista tibiofibularis</i>	tifi	Ascending process (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
		Posterolateral process (Prieto-Márquez y Norell, 2010)
Depresión epicondilar lateral/ <i>Depression epicondylaris lateralis</i> (NAA)	del	-
Cara articular fibular/ <i>Facies articularis fibularis</i>	fa.fi	Fibular facet (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
Cara articular tibial/ <i>Facies articularis tibialis</i>	fa.ti	Tibial facet (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
Cóndilo lateral/ <i>Condylus lateralis</i> (NAA)	col	-
ASTRÁGALO/ ASTRAGALUS (Norman, 1986)	as	<i>Tibiale</i> (Baumel y Witmer, 1993)
Cara articular tibial/ <i>Facies articularis tibialis</i>	fa.ti	Articular surface for the tibia (Godefroit <i>et al.</i> , 1998)
Cóndilo medial/ <i>Condylus medialis</i> (NAA)	com	Medial platform (Prieto-Márquez, 2008)
Escotadura intercondilar/ <i>Incisure intercondylaris</i> (NAA)	iic	-
Proceso ascendente/ <i>Processus ascendens</i> (Campione, 2014)	asc	Anterior ascending process (Brett-Surman, 1989)
Cóndilo lateral/ <i>Condylus lateralis</i> (NAA)	col	-
Depresión intercondilar/ <i>Depression intercondylaris</i>	dea	-
TARSAL DISTAL/ TASI DISTALE (NAA)	td	-
METATARSO/ METATARSALE (NAA)	mt	-
Extremo proximal metatarsal/ <i>Extremitas proximalis metatarsi</i> (modificado de Baumel y Witmer, 1993)	exp	<i>Extremitas proximalis tarsometatarsi</i> (Baumel y Witmer, 1993)
		Proximal articulation process (Prieto-Márquez y Norell, 2010)

Tabla A.5 (continuación). Términos anatómicos del miembro pélvico (según NAA: Baumel y Witmer, 1993).

Término en español/ latín (referencia)	Abreviaturas	Sinónimos en inglés (Referencia)
Cótila articular/ <i>Cotyla articularis</i> (NAA)	coa	-
Cresta plantar metatarsal/ <i>Crista plantaris metatarsalis</i> (modificado de Baumel y Witmer, 1993)	cpm	<i>Crista plantaris lateralis, medialis</i> (Baumel y Witmer, 1993)
		Craneolateral flange (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
		Craneomedial flange (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
		Medioventral flange (Prieto-Márquez, 2010)
Medial flange (Prieto-Márquez <i>et al.</i> , 2019)		
Cresta dorsal metatarsal/ <i>Crista dorsalis metatarsalis</i>	cdm	-
Cara articular metatarsal (II-IV) / <i>Facies articularis metatarsalis</i> (II-IV)	fa.mt II-IV	-
Cuerpo metatarsal/ <i>Corpus metatarsalis</i>	comt	-
Lámina mediodorsal/ <i>Lamina mediodorsalis</i> (modificado de Prieto-Márquez, 2010)	lam	Lateral knob (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
		Mediodorsal flange (Prieto-Márquez, 2010)
Tuberosidad medial/ <i>Tuberositas medialis</i> (Prieto-Márquez, 2010)	tum	Craneomedial knob (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
Extremo distal metatarsal/ <i>Extremitas distalis metatarsalis</i> (modificado de Baumel y Witmer, 1993)	exd	-
Tróclea metatarsal (II-IV) / <i>Trochlea metatarsi</i> (II-IV) (NAA)	tmt	Distal articulation process (Prieto-Márquez y Norell, 2010)
		Medial condyle and lateral condyle (McDonald <i>et al.</i> , 2012)
Fóvea del ligamento colateral/ <i>Foveae ligamentorum collateralium</i> (NAA)	flc	-
FALANGE PEDAL/ <i>PHALANGES PEDAL</i> (Brett-Surman, 1989)	ph	-
Base falangeal/ <i>Basis phalangis</i> (NAA)	bph	-
Cótila articular/ <i>Cotyla articularis</i> (NAA)	coa	<i>Facies articularis metacarpalis</i> (Baumel y Witmer, 1993)
		Proximal joint Surface (Moreno <i>et al.</i> , 2007)
Cuerpo falangeal/ <i>Corpus phalangis</i> (NAA)	coph	Shaft (Moreno <i>et al.</i> , 2007)
Cabeza falangeal/ <i>Capitulum phalangis</i> (NAA)	cph	<i>Facies articularis phalangealis</i> (Baumel y Witmer, 1993)
		Distal joint Surface (Moreno <i>et al.</i> , 2007)
Tróclea articular/ <i>Trochlea articularis</i> (NAA)	tar	-
Fóvea del ligamento colateral/ <i>Foveae ligamentorum collateralium</i> (NAA)	flc	-
Falange distal/ <i>Phalanx distalis</i>	phd	-
Falange media/ <i>Phalanx medium</i>	phm	-
Falange proximal/ <i>Phalanx proximalis</i>	php	-
Falange ungueal/ <i>Phalanx ungualis</i> (NAA)	un	-
Quilla plantar/ <i>Carinalis plantae</i>	capl	Axial keel (Brett-Surman y Wagner, 2007)
Lámina lateroventral/ <i>Lamina lateroventralis</i>	lalv	-
Proceso laminar/ <i>Processus laminaris</i>	pla	-
Surco neurovascular/ <i>Sulcus neurovascularis</i> (NAA)	snv	-

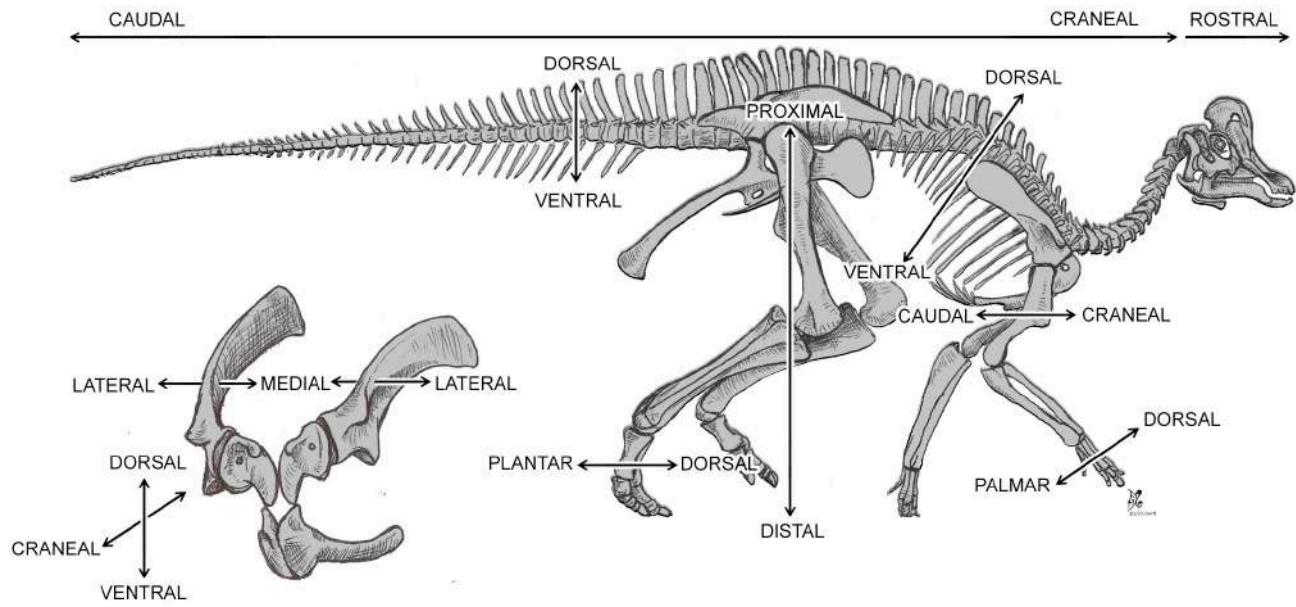


Figura S1. Términos de dirección anatómica empleados en este trabajo. Tomados de la *Nomina Anatomica Avium*, 1993.

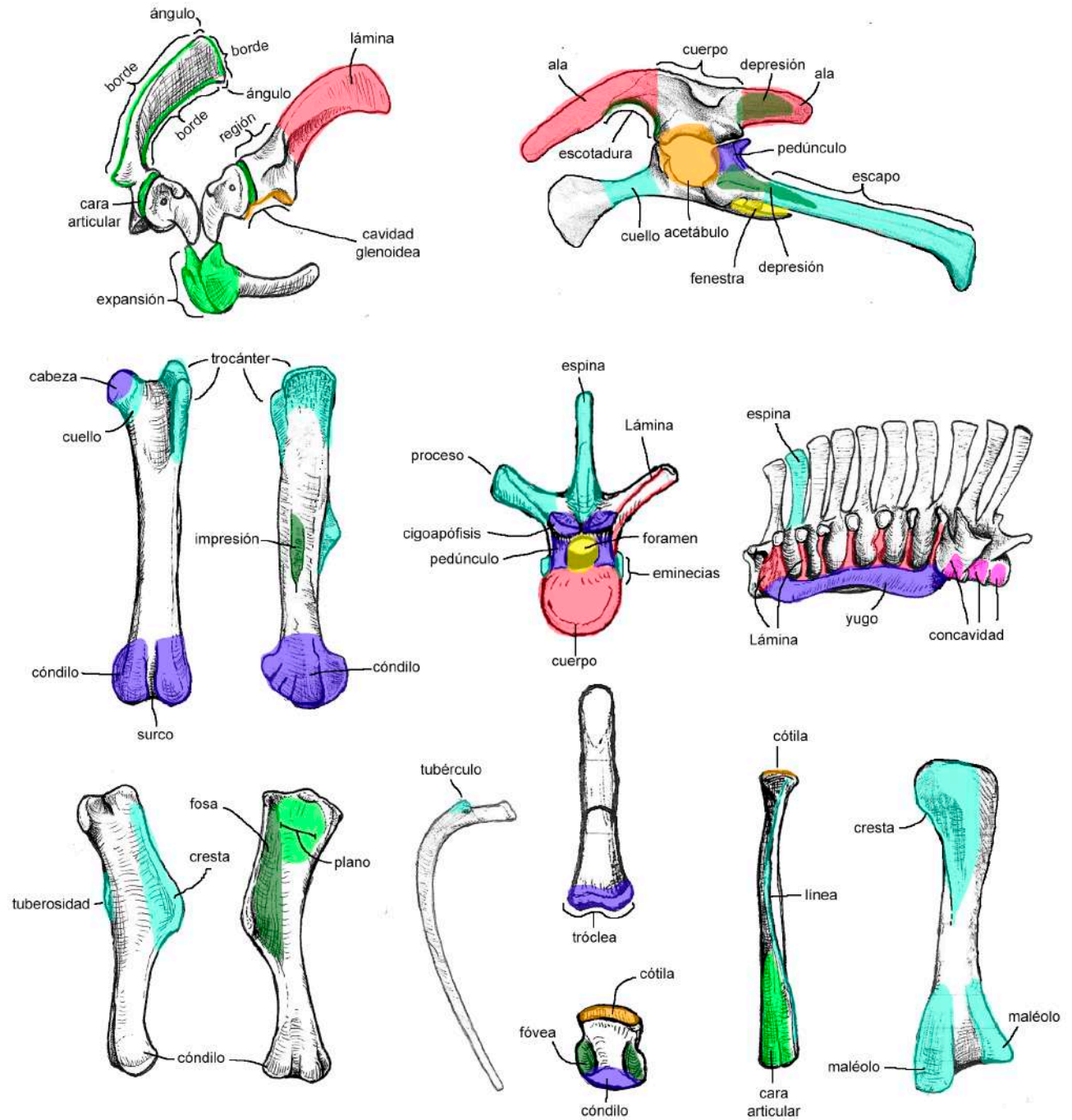


Figura S2. Términos anatómicos utilizados para la descripción de estructuras anatómicas de huesos postcraneanos. El color verde claro indica términos de partes del hueso; color rojo, términos de forma; azul oscuro, proyecciones articulares; azul claro, proyecciones no articulares; naranja, depresiones articulares; verde oscuro, depresiones no articulares; amarillo, huecos. Para definiciones de los términos ver tabla 2.

Referencias suplementarias

- Baumel, J.J., Witmer, L.M., 1993, Osteologia, en Baumel, J.J., King, A., Lucas Breazile, A., Evans, H. (eds.), Handbook of avian anatomy: nomina anatomica avium: Cambridge, Massachusetts, Publication of the nuttal ornithological club, 45–136.
- Brett-Surman, M.K., 1989, A revision of the Hadrosauridae (Reptilia: Ornithischia) and their evolution during the Campanian and Maastrichtian: Washington, George Washington University, Tesis doctoral, 192 pp.
- Brett-Surman, M.K., Wagner, J.R., 2007, Discussion of character analysis of the appendicular anatomy in Campanian and Maastrichtian North America hadrosaurids-variation and ontogeny, en Carpenter, K. (ed.), Horns and beaks: ceratopsian and ornithopod dinosaurs: Bloomington, Indiana University Press, 135–169.
- Campione, N., 2014, Postcranial anatomy of *Edmontosaurus regalis* (Hadrosauridae) from the Horseshoe Canyon Formation, Alberta, Canada, en Eberth, D.A., Evans, D.C. (eds.), Hadrosaurs: Bloomington, Indiana University Press, 208–244.
- Carpenter, K., Ishida, Y., 2010, Early and “middle” Cretaceous iguanodonts in time and space: Journal of Iberian Geology, 36, 145–164.
- Conti, S., Vila, B., Sellés, A.G., Galobart, A., Benton, M.J., Prieto-Márquez, A., 2020, The oldest lambeosaurine dinosaur from Europe: insights into the arrival of Tsintaosaurini: Cretaceous Research, 107, 104286, doi: 10.1016/j.cretres.2019.104286
- Coria, R.A., González Riga, B., Casadio, S., 2012, Un nuevo hadrosáurido (Dinosauria, Ornithopoda) de la Formación Allen, provincia de La Pampa, Argentina: Ameghiniana, 49(4), 552–572, doi: 10.5710/AMGH.9.4.2012.487
- Cuthbertson, R.S., 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.
- Dalla Vecchia, F.M., 2020, The unusual tail of *Tethyshadros insularis* (Dinosauria, Hadrosauridae) from the Adriatic Island of the European archipelago: Revista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, 126, 583–628.
- Davies, K.L.B.A., 1983, Hadrosaurian dinosaurs of Big Bend National Park Brewster county, Texas: Austin, University of Texas, Tesis de maestría, 235 pp.
- Gates, T.A., Tsogtbaatar, K., Zanno, L.E., Chinzorig, T., Watabe, M., 2018, A new iguanodontian (Dinosauria: Ornithopoda) from the Early Cretaceous of Mongolia: PeerJ, 6, e5300, doi: 10.7717/peerj.5300
- Godefroit, P., Bolotsky, Y.L., Lauters, P., 2012a, A new saurolophine dinosaur from the latest Cretaceous of Far Eastern Russia: PLoS ONE, 7, e36849, doi: 10.1371/journal.pone.0036849
- Godefroit, P., Bolotsky, Y.L., Bolotsky, I.Y., 2012b, Osteology and relationships of *Olorotitan arharensis*, a hollow-crested hadrosaurid dinosaur from the latest Cretaceous of Far Eastern Russia: Acta Palaeontologica Polonica, 57, 527–560.
- Godefroit, P., Hai, S., Yu, T., Lauters, P., 2008, New hadrosaurid dinosaurs from the uppermost Cretaceous of north-eastern China: Acta Palaeontologica Polonica, 53, 47–74, doi: 10.4202/app.2008.0103
- Godefroit, P., Dong, Z.M., Bultynck, P., Li, H., Feng, L., 1998, New Bactrosaurus (Dinosauria: Hadrosauridae) material from Iren Dabasu (Inner Mongolia, P.R. China): Sciences de la Terre, 68, 3–70.
- Horner, J.R., Weishampel, D.B., Forster, C.A., 2004, Hadrosauridae, in Weishampel, D.B., Dodson, P., Osmólska, H. (eds.), The dinosauria, second edition: Berkeley, University of California Press, 438–463.
- Lambe, L.M., 1920, The hadrosaur *Edmontosaurus* from the Upper Cretaceous of Alberta, Memoir, 120: Department of Mines, Geological Survey of Canada, 1–79.
- Langstone, W.Jr., 1960, The vertebrate fauna of the Selma Formation of Alabama. Part VI. The dinosaurs: Fieldiana: Geology Memoirs, 3, 317–361.
- Lull, R.S., Wrigth, N.E., 1942, Hadrosaurian dinosaurs of North America: Geological Society of America, Special Papers no 40, Baltimore, 242 pp.
- Main, D.J., Noto, C.R., Weishampel, D.B., 2014, Postcranial anatomy of a basal hadrosauroid (Dinosauria: Ornithopoda) from the Cretaceous (Cenomanian) Woodbine Formation of North Texas, en Eberth, D.A., Evans, D.C. (eds.), Hadrosaurs: Bloomington, Indiana University Press, 77–95.
- Maidment, S.C.R., Barrett, P.M., 2011, The locomotor musculature of basal ornithischian dinosaurs: Journal of Vertebrate Paleontology, 31, 1265–1291.
- Maidment, S.C.R., Barrett, P.M., 2012, Does morphological convergence imply functional similarity? A test using the evolution of quadrupedalism in ornithischian dinosaurs: Proceeding of the Royal Society B, 279, 3765–3771, doi: 10.1098/rspb.2012.1040
- McDonald, A.T., Bird, J., Kirkland, J.I., Dodson, P., 2012, Osteology of the basal hadrosauroid *Eolambia caroljonesa* (Dinosauria: Ornithopoda) from Cedar Mountain Formation of Utah: PLoS ONE, 7, e45712, doi: 10.1371/journal.pone.0045712
- McDonald, A.T., Gates, T.A., Zanno, L.E., Makovicky, P.J., 2017, Anatomy, taphonomy, and phylogenetic implications of a new specimen of *Eolambia caroljonesa* (Dinosauria: Ornithopoda) from the Cedar Mountain Formation, Utah, USA, PLoS ONE, 12, e0176896, doi: 10.1371/journal.pone.0176896
- McDonald, A.T., Maidment, S.C.R., Barrett, P.M., You, H.I., Dodson, P., 2014, Osteology of the basal hadrosauroid *Equijubus normani* (Dinosauria, Ornithopoda) from the Early Cretaceous of China, in Eberth, D.A., Evans, D.C. (eds.), Hadrosaurs: Bloomington, Indiana University Press, 44–72.
- Moreno, K., Carrano, M., Snyder, R., 2007, Morphological changes in pedal phalanges through ornithopod dinosaur evolution: a biomechanical approach: Journal of Morphology, 63, 50–63.
- Norman, D.B., 1986, On the anatomy of *Iguanodon atherfieldensis* (Ornithischia: Ornithopoda): Bulletin de l’Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre, 56, 281–372.
- Norman, D.B., 2002, On asian ornithopods (Dinosauria: Ornithischia). 4. *Probractrosaurus* Rozhdestvensky, 1966: Zoological Journal of the Linnean Society, 136, 113–144.
- Norman, D.B., 2014, Iguanodonts from the Wealden of England: do they contribute to the discussion concerning hadrosaur origin?, en Eberth, D.A., Evans, D.C. (eds.), Hadrosaurs: Bloomington, Indiana University Press, 10–43.
- Prieto-Márquez, A., 2001, Osteology and variation of *Brachylophosaurus canadensis* (Dinosauria, Hadrosauridae) from the Upper Cretaceous Judith River Formation of Montana: Bozeman, Montana, Montana State University, Tesis de Maestría, 390 pp.
- Prieto-Márquez, A., 2008, Phylogeny and historical biogeography of hadrosaurid dinosaurs: Florida, Florida State University College of arts and science, Tesis de doctorado, 861 pp.
- Prieto-Márquez, A., 2010, The braincase and skull roof of *Gryposaurus notabilis* (Dinosauria, Hadrosauridae), with a taxonomic revision of the genus: Journal of Vertebrate Paleontology, 30, 838–854.
- Prieto-Márquez, A., 2014, A juvenile *Edmontosaurus* from the Late Maastrichtian (Cretaceous) of North America: implications for ontogeny and phylogenetic inference in saurolophine dinosaurs: Cretaceous Research, 50, 282–303, doi: org/10.1016/j.cretres.2014.05.003
- Prieto-Márquez, A., Norell, M., 2010, Anatomy and relationships of *Gilmoreosaurus mongoliensis* (Dinosauria, Hadrosauridae) from the late Cretaceous of Central Asia: American Museum Novitates, 3694, 1–49, doi: 10.1206/3694.2
- Prieto-Márquez, A., Salinas, G.C., 2010, A re-evaluation of *Secernosaurus koerneri* and *Kritosaurus australis* (Dinosauria, Hadrosauridae) from the Late Cretaceous of Argentina: Journal of Vertebrate Paleontology, 30, 813–837, doi: 10.1080/02724631003763508
- Prieto-Márquez, A., Chiappe, L.M., Joshi, S.H., 2012, The lambeosaurine dinosaur *Magnapaulia laticaudus* from the Late Cretaceous of Baja California, Northwestern Mexico: PLoS ONE, 7, e38207, doi: 10.1371/journal.pone.0038207
- Prieto-Márquez, A., Fondevilla, V., Sellés, A. G., Wagner, J. R., Galobart, A., 2019b, *Adynomosaurus arcanus*, a new lambeosaurine dinosaur from the Late Cretaceous Ibero-Armorican Island of the European Archipelago: Cretaceous Research, doi: 10.1016/j.cretres.2018.12.002

- Ramírez-Velasco, Á.A., Espinosa-Arrubarrena, L., Alvarado-Ortega, J., 2021, Review of the taxonomic affinities of *Latirhinus uitstlani*, an emblematic Mexican hadrosaurid: *Journal of South American Earth Sciences*, doi: 10.1016/j.jsames.2021.103391
- Ramírez-Velasco, A.A., Benammi, M., Prieto-Márquez, A., Alvarado Ortega, J., Hernández-Rivera, R., 2012, *Huehuecanauhtlus tiquichensis*, a new hadrosauroid dinosaur (Ornithischia: Ornithopoda) from the Santonian (Late Cretaceous) of Michoacán, Mexico: *Canadian Journal of Earth Sciences*, 49, 379–395, doi: 10.1139/e11-062
- Tsogtbataar, K., Weishampel, D.B., Evans, D.C., Watabe, M., 2019, A new hadrosauroid (Dinosauria: Ornithopoda) from the Late Cretaceous Baynshire Formation of the Gobi Desert (Mongolia): *PLoS ONE*, 14, e0208480, doi: 10.1371/journal.pone.0208480
- Weishampel, D.B., Horner, J.R., 1990, Hadrosauridae, *en* Weishampel, D.B., Dodson, P., Osmólska, H. (eds), *The Dinosauria*: Berkeley, University of California Press, 534–551.
- Wilson, J.A., 1999, A nomenclatura for vertebral laminae in sauropods and other saurischian dinosaurs: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 19, 639–653.
- Wilson, J.A., D’Emic, M.D., Ikejiri, T., Moacdieh, E.M., Whitlock, J.A., 2011, A nomenclature for vertebral fossae in sauropods and other saurischian dinosaurs: *PLoS ONE*, 6, e17114, doi: 10.1371/journal.pone.0017114