

# Descripción Anatómica de los Segmentos Óseos que Componen el Esqueleto Apendicular Torácico de la Especie *Puma concolor*

## Anatomical Description of the Bony Segments That Make up the Thoracic Apendicular Skeleton of the Species *Puma concolor*

Manuel Alexis Saldívia Paredes

---

SALDIVIA, P. M. A. Descripción anatómica de los segmentos óseos que componen el esqueleto apendicular torácico de la especie *Puma concolor*. Int. J. Morphol., 40(4):909-914, 2022.

**RESUMEN:** El *Puma concolor* es uno de los carnívoros más grandes presentes en Chile, aunque su tamaño varía según la zona geográfica en la que se encuentra. Cada vez es más común encontrarlos fuera de su hábitat y más en nuestro entorno. Se conocen sus aspectos ecológicos, reproductivos y nutricionales, pero muy poco de su anatomía, lo que genera un desafío en el área morfológica veterinaria que necesita fortalecimiento. El presente estudio consistió en una descripción anatómica del esqueleto apendicular de tres ejemplares adultos de *Puma concolor* (3 machos) en el laboratorio de anatomía veterinaria de la Universidad San Sebastián, sede de la Patagonia Puerto Montt, lo que permitió un estudio detallado de la conformación del esqueleto de cada estructura presente en el esqueleto apendicular torácico de estos ejemplares. Esto nos permitió lograr resultados de interés morfológico y profundizar en la anatomía de esta especie.

**PALABRAS CLAVE:** *Puma concolor*; anatomía, osteología, esqueleto apendicular, miembros torácicos.

---

## INTRODUCCIÓN

El puma (*Puma concolor*) es un mamífero que pertenece al orden de los carnívoros y a la familia de los felinos (Saldívia *et al.*, 2021). Este felino es el carnívoro terrestre más grande que vive en Chile, aunque su tamaño y peso varían según la subespecie y zonas geográficas que habita (Cabrera, 2015).

Los miembros del puma son fuertes y robustas, existiendo una notoria diferencia en la longitud y función específica entre los miembros torácicos y pélvicos. Los miembros torácicos son ligeramente más cortos y robustos, y están dotados de cinco dedos con garras retráctiles curvas y afiladas en forma de garfio. Sus garras delanteras son utilizadas en la sujeción y contención de las presas. Sus miembros pélvicos son de mayor longitud y están dotados de 4 dedos con garras retráctiles, las cuales participan en generar estabilidad y soporte al momento de impulsarse en cada salto (Vidal, 2014).

Los estudios anatómicos para esta especie son limitados, quizás por la restricción de acceso a los especímenes (Caro-Munizaga & Concha-Albornoz, 2014).

En el presente estudio busco contribuir al desarrollo de la anatomía animal y su objetivo fue realizar una descripción anatómica de los segmentos óseos que componen el esqueleto apendicular torácico del *Puma concolor*.

## MATERIAL Y MÉTODO

El material asociado a este estudio está directamente relacionado con la descripción osteológica apendicular de 5 ejemplares machos adultos de la especie puma concolor, tres de estos especímenes fueron donadas por el Servicio agrícola y ganadero (SAG), siendo trasladados al laboratorio de anatomía veterinaria de la Universidad San Sebastián sede de la Patagonia de la ciudad de Puerto Montt. Lugar donde se llevó a cabo su conservación y posterior osteotecnía.

Este estudio fue de tipo descriptivo cualitativo, basándose en la observación y descripción de estructuras óseas del esqueleto apendicular torácico del *Puma concolor*, por medio de la utilización de distintos planos de sección.

El estudio siguió un orden topográfico y planimétrico según la Nomina Anatomica Veterinaria (International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, 2017). Se inició con una descripción de cada hueso y posterior identificación en detalle de los componentes óseos

El registro de imágenes fotográficas fue mediante la utilización de una cámara digital Canon PowerShot modelo SX530, resolución 16 Mpx@. Para la edición de las fotos fue empleado el programa Adobe lightroom for iPad y su rólulo por medio del programa Microsoft Word.

De acuerdo con la disposición de los cuerpos ya conservados en el laboratorio de anatomía y parte de los órganos aislados en años previos el comité de ética en cuidado y uso de animales en investigación USS, resuelve que no es posible emitir pronunciación alguna.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identifico los diferentes segmentos óseos que conforman el esqueleto apendicular torácico y sus principales diferencias respecto a la anatomía de animales domésticos. Esta identificación fue por medio de la utilización de la Nomina Anatómica Veterinaria (International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, 2017) y estudios descriptivos de autores en animales domésticos, sobre todo en gatos domésticos por su relación filogenética entre ellos (Sisson & Grossman, 1999; Done *et al.*, 2010; Köning & Liebich, 2020).

### Miembro torácico

**Escápula.** Corresponde a un hueso plano casi triangular que posee dos caras, tres márgenes y tres ángulos (Evans & de La Hunta, 2002; Köning & Liebich, 2020). Su margen dorsal mira hacia la columna vertebral y a él se adosa el cartílago de la escápula. Presenta una cara lateral y una cara medial (Köning & Liebich, 2020). En el caso de la espina escapular al igual que lo planteado por (Evans & de La Hunta, 2002; Concha, 2012; Köning & Liebich, 2020), que corresponde a una extensión ósea en disposición próximo-distal en la cara lateral, fue posible identificar en las muestras de estudio la presencia de una tuberosidad de la espina, en todo en el recorrido del tercio medio de este hueso no descrito en estudios sobre esta especie (Fig. 1A).

El proceso hamatus y acromion no presentan gran-

des diferencias con respecto a lo observado en descripciones anatómicas de felinos domésticos, destacando solamente una mayor agudeza en el puma (Fig. 1A), lo cual podría tener una estrecha relación con el tamaño de esta especie. Sin embargo, al igual que Pacheco & Zapata (2017), si fue posible distinguir un margen craneal mucho más redondeado comprado con felinos domésticos, incluso asimilándose al margen craneal de la escápula del perro (Fig. 1A).

Por su cara medial es posible observar las caras serratas, de forma circular y una profunda fosa subescapular en todo el margen distal de este hueso (Fig. 1B).

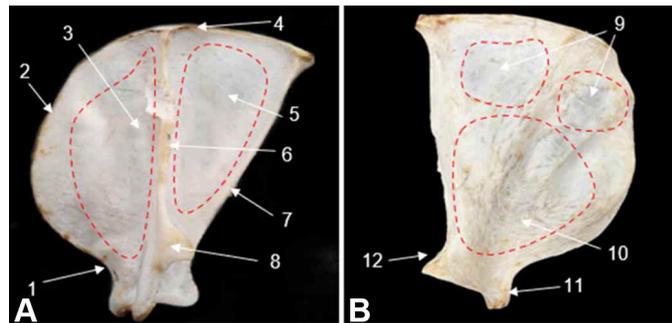


Fig 1. Escápula vista lateral (A) y medial (B) de la especie *Puma concolor*: 1. Incisura escapular.2. Borde craneal.3. Fosa supraespinosa.4. Margen dorsal.5. Fosa infraespinosa.6. Espina escapular .7. Borde caudal.8. Proceso hamatus.9. Caras serratas.10. Fosa subescapular.11. Tubérculo Supraglenoideo. 12. Tubérculo infraglenoideo. Fuente: unidad de anatomía veterinaria, USS, sede de la Patagonia, Puerto Montt, Chile.

Desde una vista ventral, se puede identificar un gran proceso coracoides de morfología ganchosa y aguzado, muy similar a la forma que presenta esta estructura ósea en equinos (Fig. 2). El tubérculo supraglenoideo e infraglenoideo presentan formas similares a descripciones en anatómicas de animales domésticos, al igual que su cavidad glenoidea.

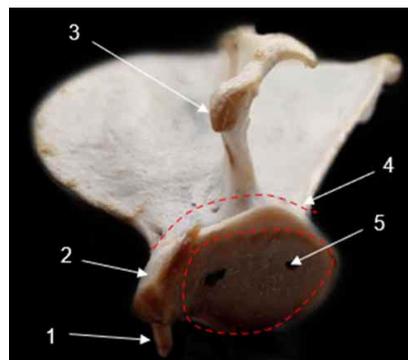


Fig 2. Escápula vista ventral de la especie *Puma concolor*: 1. Proceso coracoides.2. Tubérculo supraglenoideo.3. Acromion.4. Cuello escapular.5. Cavidad glenoidea. Fuente: unidad de anatomía veterinaria, USS, sede de la Patagonia, Puerto Montt, Chile.

**Húmero.** Forma parte de la región braquial. Este hueso interviene en la formación de las articulaciones del hombro y codo (Evans & de La Hunta, 2002). Como todo hueso largo, presenta para su descripción dos epífisis, una proximal y una distal y un cuerpo o diáfisis (Concha, 2012).

En su epífisis proximal es posible observar la cabeza humeral, la cual es muy esférica en el puma, un cuello y dos tubérculos, acompañados distalmente de las áreas de impresión de los músculos redondos. El tubérculo mayor se destaca por ser redondeado y el menor, por presentar una forma cuadrada (Fig. 3A). Al igual que en animales domésticos, también es posible distinguir un surco intertubercular, el cual es profundo y muy bien delimitado en esta especie.

Es muy poco visible la formación de una cresta bicapital, totalmente diferente a la presencia de la tuberosidad deltoidea, la cual es bastante marcada y extensa (Fig. 3B) (Pacheco & Zapata, 2017). El surco braquial limita con una cresta humeral no muy pronunciada.

La epífisis distal, destaca por presentar dos cóndilos, acompañados de eminencias óseas, correspondientes a los epicóndilos, además de incluir una tróclea y capítulo (Concha, 2012). En su margen craneal se observa una depresión que corresponde a la fosa radial, mientras que en su margen

caudal es posible observar una depresión de mayor profundidad conocida como fosa olecraneana, la cual es mucho más profunda en esta especie (Figs. 3C y D), respecto a animales domésticos (Pacheco & Zapata, 2017). Al igual que el felino no es posible observar la presencia de un agujero troclear entre ambas fosas.

**Radio y ulna.** Son los huesos del antebrazo, los cuales se entre cruzan entre sí de manera oblicua, de modo que el extremo proximal de la ulna es medial y el distal es lateral al radio; este es más corto de los dos huesos del antebrazo y se articula en dirección proximal con el húmero y distalmente con el carpo (Sisson & Grossman, 1999; Evans & de La Hunta, 2002).

El radio se puede dividir en un extremo proximal con la cabeza del radio, el cuerpo del radio, el extremo distal con la tróclea del radio (Köning & Liebich, 2020).

El extremo proximal consta de cabeza, cuello y tuberosidad. La cabeza del radio se comprime de craneal a caudal y forma proximalmente una superficie articular oval deprimida, la fóvea de la cabeza, que se articula con el capítulo del húmero (Smith, 1999; Evans & de La Hunta, 2002).

Entre las diferencias observadas en el radio se destaca una tuberosidad radial más prominente, a nivel de su epífisis proximal, mientras que en su epífisis distal sus surcos extensores son más profundos y marcados, y se presenta un proceso estiloides radial más sobresaliente (Figs. 4C y D).

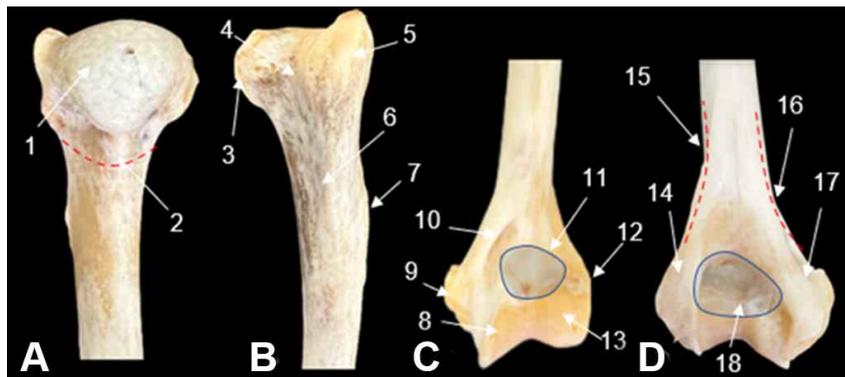


Fig 3. Húmero, vista craneal de la epífisis proximal (A), vista caudal de la epífisis proximal (B), vista craneal de la epífisis distal (C), vista caudal de la epífisis distal (D) de la especie *Puma concolor*: 1. Cabeza humeral. 2. Cuello humeral. 3. Tubérculo menor. 4. Surco intertubercular. 5. Tubérculo mayor. 6. Línea tricapital. 7. Tuberosidad deltoidea. 8. Troclea. 9. Epicóndilo medial. 10. Agujero supracondilar. 11. Fosa radial. 12. Epicóndilo lateral. 13. Capitulum. 14. Cóndilo lateral. 15. Cresta supracondilar lateral. 16. Cresta supracondilar medial. 17. Cóndilo medial. 18. Fosa olecraneana. Fuente: Unidad de anatomía veterinaria, USS, sede de la Patagonia, Puerto Montt, Chile.

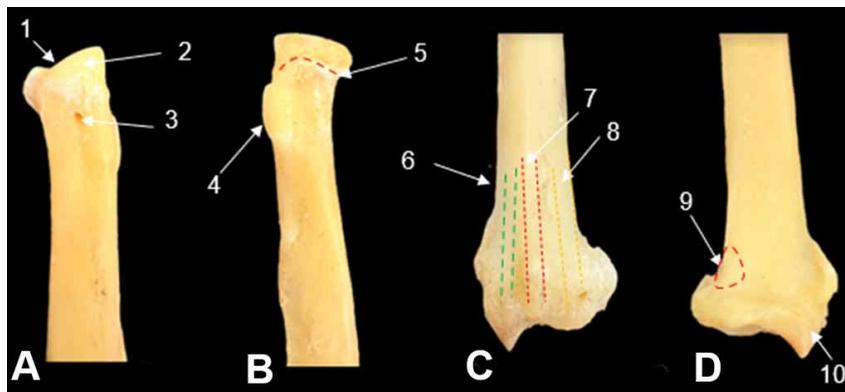


Fig 4. Radio, vista craneal de la epífisis proximal (A), vista caudal de la epífisis proximal (B), vista craneal de la epífisis distal (C), vista caudal de la epífisis distal (D) de la especie *Puma concolor*: 1. Fóvea de la cabeza. 2. Cabeza del radio. 3. Agujero nutricio. 4. Tuberosidad radial. 5. Circunferencia radial. 6. Surco para el tendón del músculo abductor del dedo I. 7. Surco para el tendón del músculo extensor carpo radial. 8. Surco para el tendón del músculo extensor digital común. 9. Incisura ulnar. 10. Proceso estiloides radial. Fuente: unidad de anatomía veterinaria, USS, sede de la Patagonia, Puerto Montt, Chile.

La ulna presenta una epífisis proximal u olecranon, es la porción más voluminosa de este hueso. Se localiza en la parte caudal del antebrazo, es más larga que el radio, de forma irregular y por lo general disminuye su diámetro del extremo proximal al distal (Frandsen & Spurgeon, 1995; Concha, 2012). Presenta una tuberosidad olecranena, la cual se destaca en el puma por presenta un surco profundo en toda su extensión (Fig. 5B).

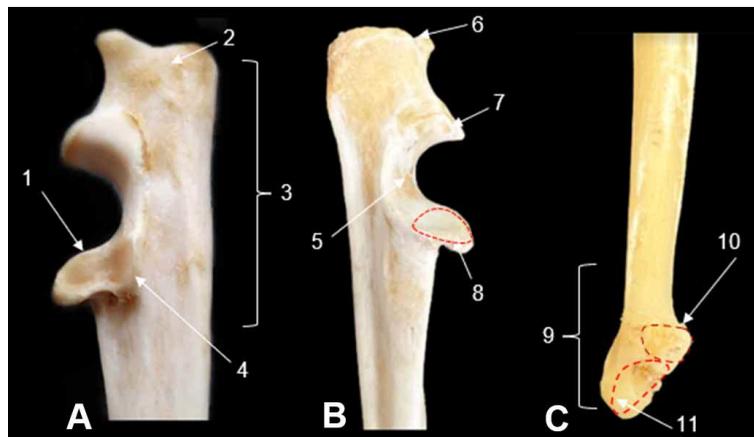


Fig 5. Ulna, vista cráneo lateral de la epífisis proximal (A), vista medial de la epífisis proximal (B), vista medial de la epífisis proximal (C), vista medial de la epífisis distal de la especie *Puma concolor*: 1. Proceso coronoideo medial. 2. Tuberosidad ulnar. 3. Olécranon. 4. Proceso coronoideo lateral. 5. Incisura troclear. 6. Surco ulnar. 7. Proceso ancóneo. 7. surco para el tendón del músculo extensor carpo radial. 8. Incisura radial. 9. Cabeza ulnar. 10. Circunferencia articular ulnar. 11. Proceso estiloide ulnar. Fuente: unidad de anatomía veterinaria, USS, sede de la Patagonia, Puerto Montt, Chile.

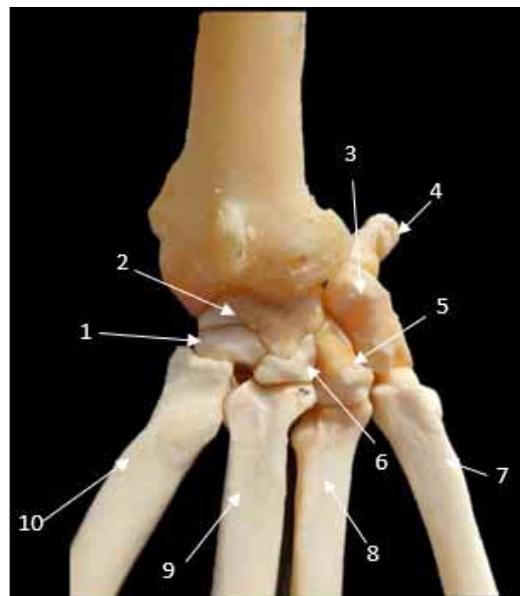


Fig 6. Carpo y metacarpo, vista dorsal de la especie *Puma concolor*: 1. Carpo II. 2. Carpo radial. 3. Carpo ulnar. 4. Carpo accesorio. 5. carpo IV. 6. Carpo III. 7. Metacarpo V. 8. Metacarpo IV. 9. Metacarpo III. 10. Metacarpo II. Fuente: unidad de anatomía veterinaria, USS, sede de la Patagonia, Puerto Montt, Chile.

Articula proximalmente con el húmero a través de la incisura troclear (Concha, 2012), la cual en el puma es muy extensa hacia medial y con la cabeza del radio mediante la incisura radial.

Distalmente la ulna es lateral y se articula en dirección medial con el radio y en dirección distal con los huesos del carpo ulnar y accesorio (Barone, 1987; Sisson & Grossman, 1999; Evans & de La Hunta, 2002).

**Huesos Carpianos.** El carpo es un conjunto de huesos cortos que soportan y distribuyen el peso del miembro torácico. Se distribuyen en una fila proximal de tres huesos, el medial y más grande o carpo radial, carpo ulnar, ubicado lateralmente, y carpo accesorio, articulado caudalmente con el carpo ulnar (Concha, 2012; Köning & Liebich, 2020). El puma presenta un mayor desarrollo de carpo II, siendo inconsistente el carpo I (Fig. 6).

Al igual que lo expuesto por Evans & de La Hunta (2002) y Sisson & Grossman (1999), la conformación de la fila distal del puma consta de cuatro huesos numerados desde medial a lateral, es decir, desde el más pequeño en el lado medial; se designan como primero, segundo, tercero y cuarto huesos del carpo. El cuarto carpiano es el mayor de ellos y se articula con la base de los metacarpianos cuarto y quinto.

**Huesos Metacarpianos.** El metacarpo posee cinco huesos que pueden clasificarse como huesos largos en miniatura (Concha, 2012). Poseen un cuerpo o diáfisis delgado y miembros ensanchados, de las cuales la proximal es la base y la distal la cabeza (Adams, 1988; Evans & de La Hunta, 2002).

En su origen filogenético los huesos metacarpianos constituyen cinco dedos independientes que así forman el esqueleto del metacarpo, en el que, desde medial hacia lateral, se pueden diferenciar cinco huesos largos, desde el hueso metacarpiano I (Mc1) hasta el hueso metacarpiano V (Mc5) (Budras *et al.*, 2005).

De acuerdo con las características encontradas en el puma los metacarpianos, presentan una marcada curvatura en los huesos I, II, III, IV, V, Además de una mayor amplitud a nivel de la base del metacarpo IV (Fig. 6).

**Falanges y sesamoideos.** En la mano hay tres falanges para cada uno de los cuatro dedos principales; el primer dedo o pulgar, rudimentario, posee tan solo dos falanges (Shively, 1993). Las falanges proximal y media poseen una base que es proximal, un cuerpo y una cabeza distal. Dos huesos sesamoideos proximales se localizan en los tendones de los músculos interóseos en la superficie palmar de cada articulación metacarpofalángica (dedos segundos a quinto). Cuatro pequeños huesos sesamoideos dorsales (ninguno para el primer dedo) se encuentran enclavados en los tendones extensores digitales comunes, a medida que estos discurren sobre las articulaciones metacarpofalángicas (Done *et al.*, 2010).

Los rasgos anatómicos encontrados a nivel del primer dedo del puma se diferencian por destacar una mayor extensión y amplitud de su falange distal, con una superficie flexora más extensa y un proceso extensor liso (Fig. 7).

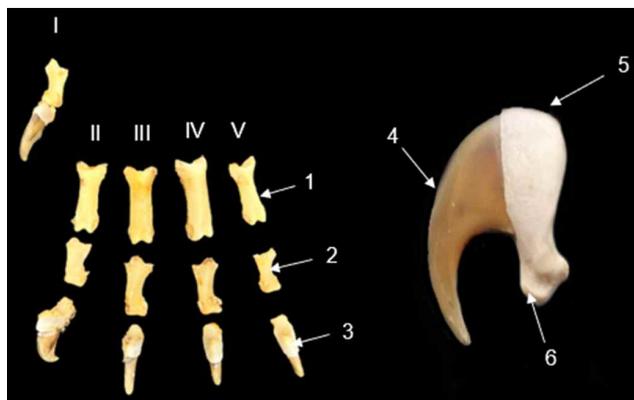


Fig 7. Carpo y metacarpo, vista dorsal de la especie *Puma concolor*: I, II, III, IV, V digitos. 1. Falange proximal. 2. Falange media. 3. Falange distal. 4. Unguicula. 5. proceso extensor. 6. Cara flexora. Fuente: unidad de anatomía veterinaria, USS, sede de la Patagonia, Puerto Montt, Chile.

## CONCLUSIÓN

A través del siguiente estudio se logró evidenciar una serie de diferencias propias del esqueleto apendicular del puma. La descripción de los segmentos óseos permitió comprender adaptaciones anatómicas, de los miembros torácicos de esta especie, que nos guían a comprender la arquitectura anatómica de una manera más práctica, logrando concluir que la anatomía del esqueleto apendicular de puma, a pesar de presentar una distribución muy similar con respecto animales de compañía, presentan diferencias claras en los segmentos estudiados y descritos.

Con esta información se espera aportar al área morfológica veterinaria y biológica, con el fin de promover otras investigaciones sobre la anatomía de esta especie.

**SALDIVIA, P. M. A.** Anatomical description of the bony segments that make up the thoracic appendicular skeleton of the species *Puma concolor*. *Int. J. Morphol.*, 40(4):909-914, 2022.

**SUMMARY:** The *Puma concolor* is one of the largest carnivores present in Chile, although its size varies according to the geographical area in which it is found. It is increasingly common to find them outside their habitat and more in our environment. Its ecological, reproductive and nutritional aspects are known, but very little is known about its anatomy, which creates a challenge in the veterinary morphological area that needs strengthening. The present study consisted of an anatomical description of the appendicular skeleton of three adult specimens of *Puma concolor* (3 males) in the veterinary anatomy laboratory of the Universidad San Sebastián, headquarters of Patagonia Puerto Montt, which allowed a detailed study of the conformation of the skeleton of each structure present in the thoracic appendicular skeleton of these specimens. This allowed us to achieve results of morphological interest and delve into the anatomy of this species.

**KEY WORDS:** *Puma concolor*; Anatomy; osteology; Appendicular skeleton; Thoracic limbs.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, R. *Anatomía Canina*. Madrid, Editorial Acribia, 1988.
- Barone, R. *Anatomía Comparada de los Mamíferos Domésticos*. Montevideo, Hemisferio Sur, 1987.
- Budras, K. D.; McCarthy, P. H. & Fricke, W. *Anatomy of the Dog*. 5th ed. Frankfurt, Schlüter, 2005.
- Cabrera, C. *Puma concolor as a Threat to Cattle Ranchers in Cautín, Araucanía Region, and Evaluation of Herd Protection Dogs as a Conflict Mitigation Tool*. Santiago de Chile, Universidad de Chile, 2015.
- Caro-Munizaga, C. & Concha-Albornoz, I. *Anatomical description of the pelvic limb muscles of puma (Puma concolor)*. *Int. J. Morphol.*, 32(3):1085-94, 2014.
- Concha, A. I. *Anatomía del Perro*. Santiago de Chile, Universidad Santo Tomás, 2012.
- Done, S. H.; Goody, P. C.; Stickland, N. & Evans, S. *Atlas en Color de Anatomía Veterinaria*. El Perro y el Gato. 2nd ed. Barcelona, Elsevier, 2010.
- Evans, H. E. & de La Hunta, A. *Dissección del Perro*. 5ª ed. Ciudad de México, McGraw-Hill Interamericana, 2002.
- Frandsen, R. & Spurgeon, L. *Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos*. 5ª ed. Ciudad de México, McGraw-Hill Interamericana, 1995.
- International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (ICVGAN). *Nomina Anatomica Veterinaria*. 6th ed. Hanover, World Association of Veterinary Anatomists, The Editorial Committee, 2017.
- Köning, H. & Liebich, H. *Anatomía de los Animales Domésticos*. 7th ed. Madrid, Médica Panamericana, 2020.
- Pacheco, J. I. & Zapata, C. *Descripción osteológica del puma andino (Puma concolor)*: I. Esqueleto Apendicular. *Rev. Investig. Vet. Perú*, 28(4):1047-54, 2017.

- Saldivia, M.; Castro, L.; Zapata, K. & Cardenas, P. Anatomical description of the bony segments that make up the skull of the *Puma concolor* species. *Curr. J. Appl. Sci. Technol*, 40(4):72-91, 2021.
- Shively, M. *Anatomia Veterinaria. Básica, Comparativa y Clínica*. Ciudad de México, El Manual Moderno, 1993.
- Sisson, S. & Grossman, J. *Anatomía de los Animales Domésticos*. 5ª ed. Barcelona, Masson, 1999.
- Smith, B. J. *Canine Anatomy*. Virginia, Lippincott Williams & Wilkins, 1999.
- Vidal, F. *Puma Araucano: Vida en una Dimensión Paralela*. Santiago de Chile, Universidad Santo Tomás, 2014. pp.12. Disponible en: <https://www.ust.cl/wp-content/uploads/sites/6/2017/07/Libro-Puma-Araucano-UST.pdf>

Dirección para correspondencia:  
Manuel Alexis Saldivia Paredes  
Médico veterinario. MSc.  
Facultad de Ciencias de la Naturaleza  
Carrera de Medicina Veterinaria  
Universidad San Sebastián  
Sede de la Patagonia  
Lago Panguipulli 1390  
CHILE

E-mail: [vetmanuelch@hotmail.com](mailto:vetmanuelch@hotmail.com)