

COMUNICACIÓN

Descripción morfológica del sistema esquelético del miembro pélvico de un ejemplar de lechuza común (*Tyto alba*)

Morphological description of skeletal system of the pelvic limb of a specimen of barn owl (*Tyto alba*)

Pamela Morales M.^{1,2}, Mariela Novoa G.¹, Javiera Vásquez D.¹

RESUMEN

La lechuza común (*Tyto alba*) se encuentra protegida por considerarse como una especie beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria, la mantención de ecosistemas y para la salud humana. El presente estudio descriptivo corresponde a un análisis de un cadáver de lechuza común, donde se estudiaron los huesos de la región pélvica, femoral, tibiotarsal, tarsometatarsiana y región falángica. Se concluye que el espécimen estudiado posee estructuras óseas similares a otras aves, principalmente rapaces; sin embargo, se destaca la diferencia de tamaños entre las crestas iliacas, la profundidad de la fosa de la cabeza femoral, la gran fusión entre el tibiotarso y la fibula, el hipotarso formado solo por una proyección hacia lateral en el hueso tarsometatarso y el gran desarrollo de los procesos flexores de las falanges ungueales.

Palabras clave: descripción, sistema esquelético, miembro pélvico, *Tyto alba*, lechuza común

ABSTRACT

The barn owl (*Tyto alba*) is protected as it is considered a beneficial species for agrosilvopastoral activities, the maintenance of ecosystems and for human health. The present descriptive study corresponds to an analysis of a barn owl carcass, where the bones of the pelvic, femoral, tibiotarsal, tarsometatarsal and phalangeal regions were studied. It is concluded that the studied specimen has bone structures similar to other

¹ Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Recursos Naturales y Medicina Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

² E-mail: pmoralesm@santotomas.cl

Recibido: 5 de mayo de 2020

Aceptado para publicación: 11 de noviembre de 2020

Publicado: 23 de febrero de 2021

birds, mainly raptors; however, the difference in sizes between the iliac crests, the depth of the fossa of the femoral head, the great fusion between the tibiotarsus and the fibula, the hypotarsus formed only by a lateral projection on the tarsometatarsal bone and the great development of the flexor processes of the nail phalanges.

Key words: description, skeletal system, pelvic limb, *Tyto alba*, barn owl

INTRODUCCIÓN

La lechuza común (*Tyto alba*) es un ave rapaz nocturna de la familia *Tytonidae*. Su hábitat es muy variado, siendo una de las lechuzas más distribuidas a nivel mundial (Konig *et al.*, 2008; Enríquez, 2015). En Chile se le encuentra desde el norte del país hasta el Cabo de Hornos (Alvarado *et al.*, 2015). El 80% de su dieta está basada en el consumo de roedores, por lo que posee un rol como controlador biológico (Andrade *et al.*, 2002; Santos-Moreno y Alfaro-Espinoza, 2009; Hernández-Muñoz y Mancina, 2011) y, por lo tanto, de importancia en la salud pública (Ostfeld y Holt, 2004). La lechuza común está catalogada como una especie beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria y benéfica para la mantención de ecosistemas naturales, por lo que la caza y captura de esta especie se encuentra prohibida según el Reglamento de la Ley de Caza (SAG, 2015).

Esta especie está catalogada como una especie de preocupación menor a nivel mundial por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (Birdlife International, 2016), como especie de preocupación de Categoría 3 a nivel europeo por el SPEC (Especies de Interés para la Conservación) (Staneva y Burfield, 2017) y está incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en España (Real Decreto, 139/2011). También cabe destacar que fue nombrada ave del año 2018 por SEO/BirdLife, lo que ha dado un impulso a su conocimiento y conservación (SEO/BirdLife, 2018).

Las aves son las especies de mayor comercio ilegal (Alves *et al.*, 2013) y en el caso de la investigación forense que pudiera ser necesaria en estos casos, la identificación morfológica es el primer paso para determinar de que especie se trata (Sellar, 2009). Por otro lado, las aves rapaces nocturnas han sufrido desde tiempos inmemoriales una injusta mala fama, debido a supersticiones y creencias infundadas, que las ha llevado en algunos casos a ser perseguidas y eliminadas (Querol, 2015).

La lechuza común, al igual que otras aves rapaces, posee miembros pélvicos con músculos desarrollados y potentes, ya que son las herramientas utilizadas para atrapar sus presas. Además, posee un esqueleto ligero, compacto y fuerte, con huesos que están neummatizados por extensiones de los sacos aéreos, para facilitar el vuelo (Dyce *et al.*, 1999; Cano, 2007; Mosto, 2017; Madan *et al.*, 2017). Se describe que los miembros pélvicos poseen siete funciones principales: 1) soportar el peso corporal, 2) actuar como timón durante ciertas maniobras de vuelo, 3) amortiguar el impacto del aterrizaje, 4) raptar e inmovilizar a la presa, 5) ciertas especies las utilizan para asfixiar a la presa, 6) ayudar a regular la temperatura corporal, y 7) limpiar y acicalar aquellas partes del cuerpo inaccesible para el pico (Fox, 2003).

Existen escasos estudios de la anatomía de la lechuza común, por lo que el presente estudio descriptivo sobre el sistema esquelético de los miembros pélvicos pretende entregar información general de los hue-

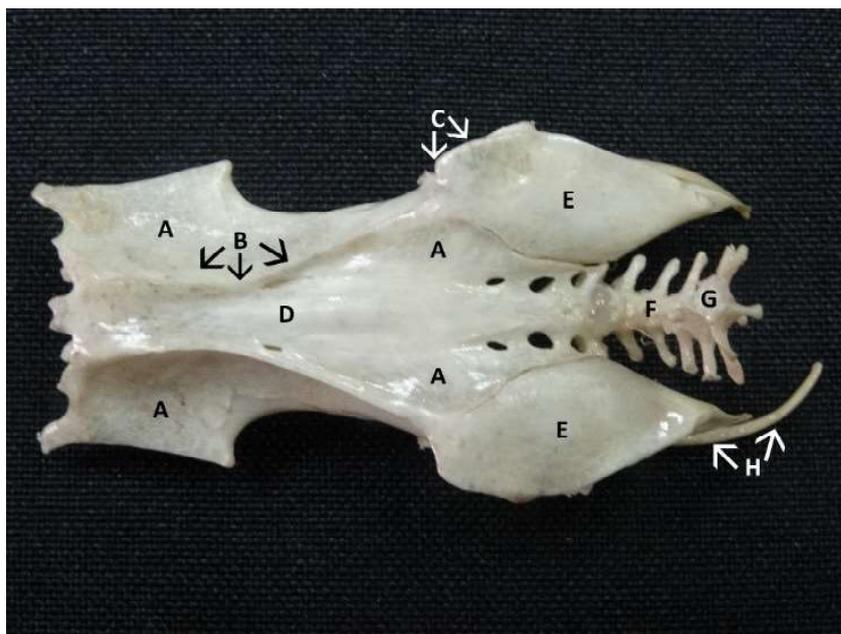


Figura 1. Vista dorsal de la región pélvica de un espécimen de lechuza común. **A.** ilion; **B.** cresta iliaca craneal; **C.** cresta iliaca caudal; **D.** sinsacro; **E.** isquion; **F.** vértebras caudales; **G.** pigóstilo; **H.** pubis

Los huesos que lo componen, así como información detallada de las prominencias asociadas a inserción muscular, aportando información valiosa que colabora en la protección y conocimiento de esta especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

El espécimen estudiado fue donado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de Talca, Región del Maule, Chile. El estudio corresponde a un trabajo de tipo descriptivo. El proceso de osteotecnia se realizó en el Laboratorio de Anatomía Animal de la Universidad Santo Tomás (UST), Carrera de Medicina Veterinaria, sede Talca, campus San Clemente.

El procedimiento incluyó el retiro del tegumento y musculatura, para luego realizar una maceración en 10 L de agua corriente durante dos semanas para terminar de retirar el tejido blando. Una vez que los huesos

del miembro pélvico estuvieron secos (temperatura ambiente), se analizaron por separado, según las regiones topográficas, desde proximal a distal, describiendo morfológicamente los huesos de la región pélvica, femoral, tibiotarsal, tarsometatarsiana y región falángica. Para la descripción de los huesos se utilizó la Nomenclatura Anatómica Avium (Baumel *et al.*, 1993). Los resultados fueron comparados con lo descrito en otras aves, rapaces y no rapaces.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Región Pélvica

La pelvis está constituida por los huesos ilion, isquion y pubis (Figuras 1, 2), los cuales en el proceso embrionario se encuentran separados y luego se fusionan (Sisson y Grossman, 1982; Cano, 2007). El ilion se divide en ilion preacetabular e ilion postacetabular.

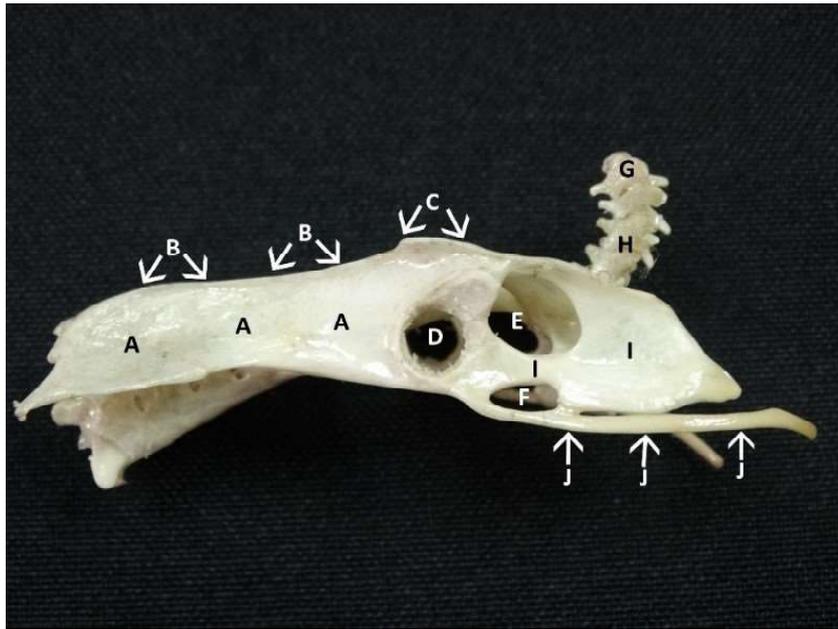


Figura 2. Vista lateral izquierda de la región pélvica de un espécimen de lechuza común. A ilion; B. cresta iliaca craneal; C. cresta iliaca caudal; D. agujero acetabular; E. agujero ilioisquiático; F. agujero obturador; G. pigóstilo; H. vértebras caudales; I. isquion; J. pubis

El ilion preacetabular posee un tamaño mucho mayor al ilion postacetabular, lo que difiere con lo descrito por Mosto (2014) para las familias *Accipitridae* y *Falconidae*, que poseen un tamaño igual o subigual, sin embargo, no se especifica esta situación para la familia *Tytonidae*. En el ilion preacetabular se encuentra la cresta iliaca craneal (Figuras 1, 2), que recorre dorsalmente hasta el agujero acetabular, similar a lo que ocurre en la gallina doméstica (Dyce *et al.*, 1999).

En el ilion postacetabular se encuentra la cresta iliaca caudal (Figuras 1, 2), que es más corta y prominente y se ubica dorsal al agujero acetabular, a diferencia de la gallina doméstica donde se encuentra caudal a los tres agujeros presentes en el hueso (Sisson y Grossman, 1982). Latero cranealmente en el ilion se encuentra una marcada cresta de forma cuadrilátera de características rugosas, que no se encuentra descrita por otros autores consultados.

El ilion se fusiona al sacro, vértebras torácicas caudales y vértebras lumbares, formando el hueso sinsacro (Figura 1), lo cual se describe también para otras especies de aves (Dyce *et al.*, 1999; Cano, 2007; Olivares y Rojas, 2013). El sinsacro forma una estructura firme, pero ligera, que sostiene el cuerpo durante el vuelo (Kardong, 2005). En la pelvis no existe una unión ventral o sínfisis, lo que concuerda con lo indicado por Cano (2007), donde los coxales no se fusionan a excepción de algunas especies de aves, lo cual favorece el paso de los huevos (Feduccia, 1982).

El pubis (Figuras 1, 2) es pequeño, largo y delgado, formando la región ventral del agujero obturador. Mosto (2017) describe que en algunos representantes de la familia *Falconidae*, la porción media del pubis desaparece y queda representada por dos porciones: una que queda en contacto con la porción craneal del isquion y otra en contacto con la porción caudal del isquion.



Figura 3. Vista craneal (izquierda) y caudal (derecha) de fémur izquierdo de un espécimen de lechuza común. **A.** cabeza femoral; **B.** trocánter; **C.** cuello; **D.** cresta trocantérica; **E.** diáfisis; **F.** agujero nutricional; **G.** tróclea; **H.** fosa intercondilar; **I.** cóndilo medial; **J.** cóndilo lateral

Dorsalmente al agujero obturador se encuentra el agujero ilioisquiático, el cual es redondeado y se encuentra entre los huesos isquion e ilion, posee más del doble del tamaño del agujero obturador (Figura 2). Cranealmente se encuentra el agujero acetabular (Figura 2) donde se articula la cabeza del fémur para formar la articulación coxofemoral, como también lo describen Sisson y Grossman (1982) y Dyce *et al.* (1999) en aves domésticas.

Región Femoral

El fémur es un hueso largo y neumático, en su epífisis proximal se encuentra la cabeza del fémur (Figura 3), la cual corres-

ponde a una estructura circular, lisa, suave y pulida. En ella se encuentra una muy profunda y amplia fosa rugosa para la inserción del ligamento redondo (teres). Esta fosa en la gallina doméstica es inaparente en comparación a lo observado en la lechuza. Hacia lateral de la cabeza se observa un trocánter prominente que se proyecta con una cresta intertrocantérica (Figura 3) de características rugosas, similar a lo descrito por Madan *et al.* (2017) y Monardes (2017) para otro tipo de aves.

La diáfisis posee forma cilíndrica y aquí se encuentran líneas intermusculares craneales y caudales poco aparentes. En la

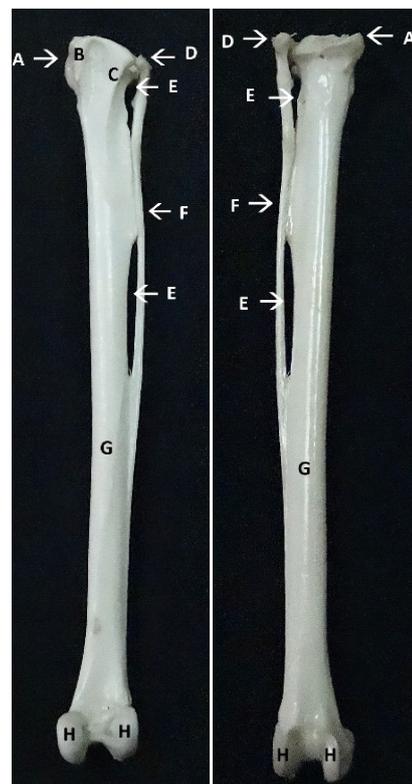


Figura 4. Vista caudal (izquierda) y craneal (derecho) de tibiotarso izquierdo de un espécimen de lechuza común. **A.** cóndilo medial; **B.** cresta cnemial medial; **C.** cresta cnemial lateral; **D.** epífisis proximal de la fibula; **E.** espacios interóseos proximal y distal; **F.** diáfisis de la fibula; **G.** diáfisis del tibiotarso; **H.** cóndilos

epífisis distal se observan los cóndilos lateral y medial (Figura 3) de características lisas para articular con los cóndilos tibiales. Los cóndilos se observaron de tamaño similar, a diferencia de lo que indica Madan *et al.* (2017), donde el cóndilo lateral es más desarrollado. La fosa intercondilar (Figura 3) es rugosa para inserción ligamentosa y también se observa una tróclea (Figura 3), la cual articula con la patela, que corresponde a un pequeño hueso sesamoideo, similar a lo observado en otras aves (Dyce *et al.*, 1999; Cano, 2007). La tróclea es bastante profunda, tal como se indica en el trabajo de Madan *et al.* (2017).

Región Tibiotarsal

Esta región está constituida por los huesos tibiotarso y fibula. El tibiotarso es el hueso más largo del miembro, en su epífisis proximal se encuentran los cóndilos lateral y medial (Figura 4), que se articulan con los cóndilos del fémur. En esta zona se encuentran, además, las crestas cnemiales medial y lateral (Figura 4). La cresta cnemial medial se proyecta cranealmente, es alargada y bastante desarrollada, a diferencia de la cresta cnemial lateral que es poco prominente, lo cual difiere con lo indicado por Madan *et al.* (2017).

Lateralmente se observa la superficie articular para la epífisis proximal de la fibula. La fibula (Figura 4) es muy delgada, y se ubica por lateral al tibiotarso. El tibiotarso y la fibula se encuentran parcialmente fusionados, dejando dos espacios interóseos, uno proximal y uno distal (Figura 4), lo cual difiere a lo indicado por Madan *et al.* (2017) para esta especie. Mosto (2014) indica que la fibula en las aves rapaces diurnas posee un largo considerable, llegando hasta el tercio distal del tibiotarso, pero que en la especie *P. haliaetus* este hueso es tan largo como el tibiotarso, lo que difiere también con lo observado en el espécimen analizado. En el caso de la gallina doméstica la fibula es poco desarrollada, pero se mantiene separada del tibiotarso (Sisson y Grossman, 1982).

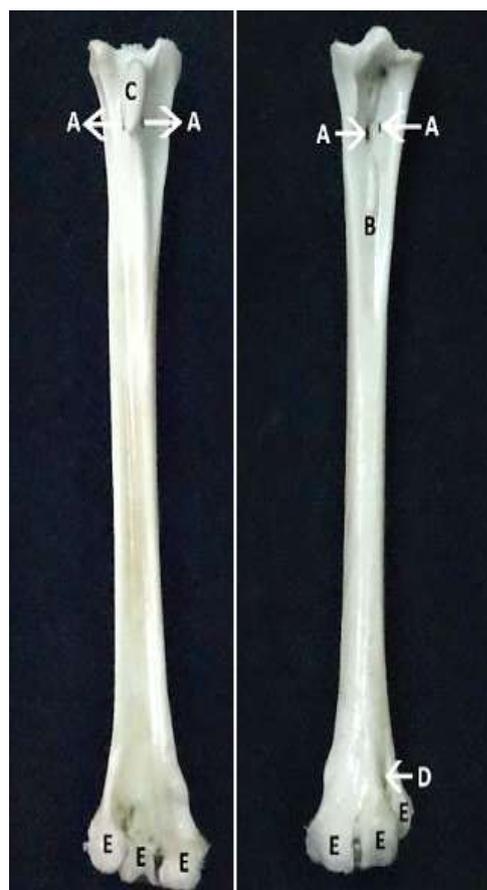


Figura 5. Vista caudal (izquierdo) y craneal (derecho) de tarsometatarso izquierdo de un espécimen de lechuza común. **A.** agujeros proximales; **B.** surco metatarsiano dorsal; **C.** hipotarso; **D.** agujero distal; **E.** trócleas para la articulación de los dedos

Región Tarsometatarsiana

Se caracteriza por poseer un solo hueso denominado tarsometatarso. Posee un surco dorsal bastante profundo en su cara caudal (Figura 5). Cranealmente en su epífisis proximal se observan dos agujeros proximales (Figura 5), al igual que se describe en la gallina, pero el surco metatarsiano dorsal es más profundo (Sisson y Grossman, 1982). Caudolateralmente se encuentra el hipotarso (Figura 5), que corresponde a una prominencia



Figura 6. Región falángica del pie izquierdo de un espécimen de lechuza común. 1. dedo I; A. metatarso I; B. falange I; C. falange II; D. proceso flexor; 2. dedo II; E. falange I; F. falange II; G. falange III; H. proceso flexor; 3. dedo III; I. Falange I; J. falange II; K. falange III; L. falange IV; M. proceso flexor; 4. dedo IV; N. falange I; O. falange II; P. falange III; Q. falange IV; R. falange V; S. proceso flexor

rugosa bien desarrollada, a diferencia de lo descrito por Mosto (2014), que indica que esta prominencia en las aves de la familia *Accipitridae* posee dos proyecciones, una cresta medial y una lateral separadas por un surco amplio, también indica que el hipotarso en *P. haliaetus* se encuentra formando un canal por donde pasan tendones, lo que también ocurre en la gallina doméstica (Sisson y Grossman, 1982).

Por ambos lados del hipotarso se observan los agujeros de salida de los agujeros proximales. Además, en la gallina doméstica se observa un canal que traspasa el hipotarso, lo que no se observa en el espécimen estu-

diado. En la epífisis distal se encuentra el agujero distal (Figura 5) ubicado entre las trócleas para los dedos II y III, a diferencia de la gallina donde se encuentra entre las trócleas para los dedos III y IV (Sisson y Grossman, 1982). Además, en la epífisis distal se observan las trócleas para los dedos II, III y IV.

Región Falángica

Está formada por cuatro dedos, el primero dirigido hacia caudal y de manera contrapuesta. El dedo I se compone por dos falanges y además contiene al metatarsiano I de manera proximal (Figura 6), el cual sirve

para que este dedo se articule con el tarsometatarso. El dedo II está compuesto por tres falanges (Figura 6). El dedo III se constituye por cuatro falanges (Figura 6), mientras que el dedo IV está compuesto por cinco falanges (Figura 6), similar a lo indicado por Mosto (2014). En todos los dedos, la falange ubicada más distalmente corresponde a la falange ungueal (Figura 6), que se encuentra profunda a la garra, similar a lo descrito por Dyce *et al.* (1999) y Kardong (2005). El proceso flexor de la falange ungueal (Figura 6) es muy prominente en todos los dedos, lo que se relaciona con el desarrollo de los músculos flexores que ahí se insertan.

CONCLUSIONES

El espécimen estudiado de lechuza común *Tyto alba* posee estructuras óseas similares a otras aves, principalmente rapaces; sin embargo, es importante destacar algunas observaciones, como, por ejemplo, la diferencia de tamaños entre las crestas ilíacas, la profundidad de la fosa de la cabeza femoral, la gran fusión entre el tibiotarso y la fibula, el hipotarso formado solo por una proyección hacia lateral en el hueso tarsometatarso y el gran desarrollo de los procesos flexores de la falange ungueal.

LITERATURA CITADA

1. **Alvarado SA, Figueroa R, Valladares P, Carrasco-Lagos P, Moreno RA. 2015.** Aves rapaces de la región metropolitana de Santiago, Chile. Seremi del medio ambiente región metropolitana de Santiago, Chile. [Internet]. Disponible en: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/02/Libro-Aves-Rapaces-web.pdf>
2. **Alves R, Leite R, Souto W; Bezerra D, Loure-Ribeiro A. 2013.** Ethnoornithology and conservation of wild birds in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. *J Ethnobiol Ethnomed.* 9: 14.
3. **Andrade A, Teta P, Panti C. 2002.** Oferta de presas y composición de la dieta de *Tyto alba* (Aves: Tytonidae) en el sudoeste de la provincia de Río Negro, Argentina. *Histoire et nature* 1: 9-15.
4. **Birdlife International. 2016.** The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2019-2. . [Internet]. Available in: <http://www.iucnredlist.org>.
5. **Baumel J, King A, Breazile J, Evans H, Vanden Berge J. 1993.** Handbook of avian anatomy: Nomina Anatómica Avium. 2nd ed. Cambridge: Nuttall Ornithological Club Publication. 779 p.
6. **Cano FG 2007.** Anatomía específica de aves: aspectos funcionales y clínicos. España: Universidad de Murcia. [Internet]. Disponible en: <https://www.um.es/anatvet-interactivo/interactividad/aaves/anatomia-aves-10.pdf>
7. **Dyce K, Sack W, Wensing D. 1999.** Anatomía de las aves domésticas. En: Anatomía veterinaria. 2^o ed. México: McGraw-Hill Interamericana. p 905-945.
8. **Enríquez P. 2015.** Los búhos neotropicales: diversidad y conservación. Diversidad y conservación. Chiapas, México: El Colegio de la Frontera Sur. 630 p.
9. **Feduccia A. 1982.** Osteología de las aves. En: Anatomía de los animales domésticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan- p 1960-1972.
10. **Fox N. 2003.** Comprender al ave de presa. Madrid, España: Cairel. 452 p.
11. **Hernández-Muñoz A, Mancina C. 2011.** La dieta de la lechuza (*Tyto alba*) (Aves: Stringiformes) en hábitats naturales y antropogénicos de la región central de Cuba. *Rev Mex Biodivers* 82: 217-226.
12. **Kardong KV. 2005.** Vertebrados: anatomía comparada, función, evolución. 2^o ed. España: McGraw-Hill Interamericana. 732 p.
13. **Konig C, Weick W, Becking J. 2008.** Owls, a guide to the owls of the world. 2nd ed. London: Christopher Helm. 528 p.

14. **Madan M, Rayfield E, Bright J. 2017.** Scaling and functional morphology in strigiform hind limbs. *Sci Rep* 7: 44920. doi: 10.1038/srep44920
15. **Monardes L. 2017.** Descripción y comparación de las características anatómicas diferenciales de huesos de *Amazona aestiva*, *Ara ararauna*, *Ara macao* y *Ara chloroptera*, que contribuye a la identificación de las especies, en casos de tráfico de aves, en Brasil. Tesis de Médico Veterinario. Chile: Univ. de Chile. 102 p.
16. **Mosto MC. 2017.** The hindlimb Myology of *Tyto alba* (*Tytonidae*, Stringiformes, Aves). *Anat Histol Embryol* 46: 25-32. doi: 10.1111/ahe.12227
17. **Olivares R, Rojas M. 2007.** Esqueleto axial y apendicular de vertebrado. *Int J Morphol* 31: 378-387. doi: 10.4067/S0717-95022013000200003
18. **Ostfeld RS, Holt RD. 2004.** Are predators good for your health? Evaluating evidence for top-down regulation of zoonotic disease reservoirs. *Front Ecol Environ* 2: 13-20. doi: 10.1890/1540-9295(2004)002[0013:-APGFYH]2.0.CO;2
19. **Querol M. 2015.** Rapaces nocturnas: la lechuza, sus leyendas y mitos. All you need is biology. [Internet]. Disponible en: <https://allyouneedisbiology.wordpress.com/2015/04/06/rapaces-nocturnas-lechuza/>
20. **Real Decreto 139/2011.** Listado de especies silvestres en régimen de protección especial y catálogo español de especies amenazadas. Gobierno de España. [Internet]. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-proteccion-especial/ce-proteccion-listado.aspx>
21. **Sellar J. 2009.** Illegal Trade and the convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora (CITES). In: Houck M (ed). *Forensic science in wildlife investigations*. p 11-18.
22. **[SAG] Servicio Agrícola y Ganadero. Especies prohibidas de caza y captura, 2015.** [Internet]. Disponible en: <https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/especies-prohibidas-de-caza>
23. **SEO/BirdLife. 2018. La lechuza común es el ave del año 2018.** [Internet]. Disponible en: <https://www.seo.org/2018/01/02/la-lechuza-comun-es-el-ave-del-ano-2018/>
24. **Santos-Moreno A, Alfaro-Espinoza A. 2009.** Mammalian prey of barn owl (*Tyto alba*) in southeastern Oaxaca, Mexico. *Acta Zool Mex* 25: 143-149.
25. **Sisson S, Grossman J. 1982.** Anatomía de los animales domésticos. Miología de las aves. Tomo II, 5ª ed. Barcelona, España: Masson.
26. **Staneva A, Burfield I. 2017.** European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International. 170 p.