

# CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PASSERIFORMES DEL NOROESTE PATAGÓNICO EN BASE A LA OSTEOLÓGÍA CRANEAL

SUSANA SEIJAS<sup>1</sup> Y ANA TREJO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CENAC, Parque Nacional Nahuel Huapi, Administración de Parques Nacionales.  
Av. San Martín 24, 8400 San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina. seijas.susana@gmail.com

<sup>2</sup> Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue.  
Quintral 1250, 8400 San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina

**RESUMEN.**— En la Patagonia, los restos óseos de aves constituyen un material frecuente en estudios biológicos, paleontológicos y arqueológicos, pero su identificación taxonómica es problemática debido a la falta de trabajos específicos y a la escasez de colecciones de referencia en Argentina. A partir de aves adultas halladas muertas en el noroeste de la Patagonia se elaboró una clave dicotómica para la identificación de las 13 familias del orden Passeriformes presentes en esa región en base a los caracteres osteológicos del cráneo. Se tuvieron en cuenta distintos rasgos y estructuras, principalmente aquellas que permanecen y se conservan en buen estado aún después de superar las barreras tafonómicas y los procesos digestivos, de descomposición y de limpieza. Los caracteres morfológicos seleccionados permiten la identificación de material inadecuadamente preservado, así como de restos óseos relacionados a yacimientos paleontológicos y arqueológicos, lo que potencia el campo de aplicación de la clave.

**PALABRAS CLAVE:** *clave dicotómica, cráneo, estudio osteológico, passeriformes patagónicos.*

**ABSTRACT.** IDENTIFICATION KEY FOR PASSERIFORMES FROM NORTHWESTERN PATAGONIA BASED ON THE OSTEOLOGY OF THE SKULL.— Bird bone remains represent a common material for biological, paleontological and archaeological studies in Patagonia, although their taxonomical identification is problematic due to the lack of specific studies and the scarcity of reference collections in Argentina. A dichotomous key for the identification of 13 families of the order Passeriformes from northwestern Patagonia was elaborated using skull osteological characters from dead adult birds. For key elaboration, different features and structures were considered, especially those preserved in good conditions after overcoming taphonomic barriers and digestive processes, decomposition and cleaning processes. The selected morphological characters allow the identification of poorly preserved material, as well as bone remains related to paleontological and archaeological sites, which potentiates the scope of the key.

**KEY WORDS:** *dichotomous key, osteological study, Patagonian passeriformes, skull.*

*Recibido 2 mayo 2011, aceptado 27 diciembre 2011*

El orden Passeriformes en Argentina está representado por 472 especies, de las cuales 64 son habitantes del noroeste patagónico (Christie et al. 2004). Tanto en esa región como en el resto de la Patagonia, los restos óseos de aves constituyen un material frecuente en estudios biológicos referidos principalmente a la dieta de vertebrados (Trejo et al. 2005, 2006, Muzzio 2006) y a la mortalidad (Trejo y Seijas 2003), aunque también suelen ser abundantes en yacimientos arqueológicos y paleontológicos (Scheinsonhn et al. 1991, Agnolin et al. 2006, Cruz 2006). Sin embargo, la determinación de estos restos óseos es problemática

debido a la escasez de trabajos que permitan su identificación y de colecciones de referencia, las que suelen ser incompletas. Por ello resulta de gran interés el conocimiento de los distintos caracteres y estructuras del esqueleto de las aves cuyo análisis permite la asignación taxonómica de los restos óseos.

La literatura sobre osteología craneal en aves es particularmente escasa (Raikow 1982, Lanyon 1984, 1988, Zusi 1993) y la referida a osteología en general es tratada y descripta para responder a planteos filogenéticos, taxonómicos y ecomorfológicos (Jollie 1958, Noriega 1991, Morbley y Prum 1995, Cal-

maestra y Moreno 1998, Barbosa y Moreno 1999, Tonni y Noriega 2001, Leisler y Winkler 2003). En lo que se refiere específicamente al orden Passeriformes, la clave dicotómica para la identificación de las especies ibéricas de Moreno (1985, 1986, 1987) es útil pero no incluye a las familias de distribución neotropical, para las cuales no han sido publicadas claves de identificación. Por lo tanto, resulta relevante la elaboración de nuevas claves que permitan la identificación de otras familias de passeriformes que pueda ser extrapolable a distintos escenarios sudamericanos. El objetivo de este trabajo es proponer una clave dicotómica para la identificación de las 13 familias del orden Passeriformes presentes en el noroeste patagónico en base al análisis de los caracteres osteológicos del cráneo, a partir de material recuperado en la región. Además, se incluyen para cada familia la caracterización y diagnóstico del cráneo y de la mandíbula, así como algunos caracteres que contribuyen al reconocimiento de varias especies presentes en esta zona.

## MÉTODOS

El área de la cual proviene el material de estudio se encuentra ubicada en el noroeste de la Patagonia, desde el sur de la provincia de Neuquén hasta el noroeste de la provincia de Chubut (Fig. 1), abarcando las ecorregiones subantártica y patagónica (Burkart et al. 1999). El área incluye seis áreas protegidas: los parques nacionales Laguna Blanca ( $39^{\circ}00'S$ ,  $70^{\circ}25'O$ ), Lanín ( $39^{\circ}56'S$ ,  $71^{\circ}28'O$ ), Los Arrayanes ( $40^{\circ}50'S$ ,  $71^{\circ}38'O$ ), Nahuel Huapi ( $41^{\circ}03'S$ ,  $71^{\circ}35'O$ ), Lago Puelo ( $42^{\circ}11'S$ ,  $71^{\circ}42'O$ ) y Los Alerces ( $42^{\circ}55'S$ ,  $71^{\circ}52'O$ ).

En este trabajo no se contempló el sacrificio de aves, por lo cual el material de estudio corresponde en su mayoría a individuos hallados muertos en 2000–2010. Esto reduce notablemente el número potencial de observaciones. Los ejemplares fueron preparados y determinados en el CENAC (Administración de Parques Nacionales) y en el Departamento de Zoología del Centro Regional Universitario Bariloche de la Universidad Nacional del Comahue, donde fueron depositados. Como material de referencia se revisaron ejemplares de la Fundación Miguel Lillo, del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia y de dos colecciones privadas. En total se analizaron 146 ejemplares adultos (Tabla 1).

La determinación de las clases de edad se efectuó en base a los criterios propuestos por Ralph et al. (1996). Para designar y poder identificar las distintas estructuras óseas se siguió a Howard (1929), Baumel et al. (1993) y Moreno (1985). Como la clave está basada solo en caracteres morfológicos, se incluye la escala (en cm) solamente para las ilustraciones de las distintas vistas del cráneo, a modo de referencia; en el caso de algunas estructuras particulares y de la mandíbula los esquemas no se encuentran a escala.

Para la elaboración de la clave se tuvieron en cuenta los siguientes caracteres y estructuras del cráneo (Figs. 2 y 3): pico (robusto o no robusto), anchura maxilar (se refiere al ancho de la base del pico), narinas (presencia de uno o dos pares y condición holorrinal o pseudo-esquizzorrinal), proceso postorbital y proceso cigomático (grado de desarrollo, forma y ubicación en el borde de la órbita), región escamosal (abombada o no abombada), fontícula orbital (una o dos), tabique internasal (in-

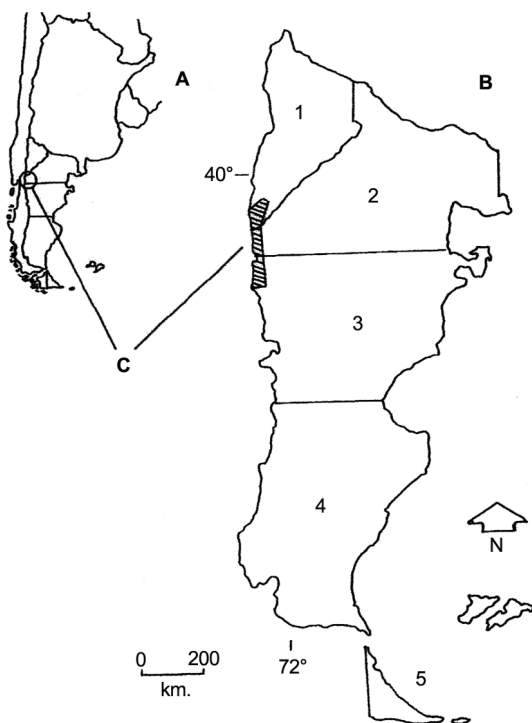


Figura 1. Ubicación del área de estudio (noroeste de la Patagonia, C) en Argentina (A) y en la Patagonia (B). 1: Provincia de Neuquén, 2: Provincia de Río Negro, 3: Provincia de Chubut, 4: Provincia de Santa Cruz, 5: Provincia de Tierra del Fuego.

Tabla 1. Número de ejemplares analizados de las especies de aves del noroeste patagónico incluidas en este estudio. M: macho; H: hembra; I: indeterminado.

	M	H	I	Total
<i>Phytotoma rara</i>	3	2		5
<i>Passer domesticus</i>	2	2	3	7
<i>Carduelis barbata</i>	4	2		6
<i>Sturnella loyca</i>	3	2		5
<i>Curaeus curaeus</i>			2	2
<i>Molothrus bonariensis</i>			5	5
<i>Agelasticus thilius</i>			1	1
<i>Sicalis luteola</i>	1			1
<i>Diuca diuca</i>			3	3
<i>Phrygilus patagonicus</i>	4	1		5
<i>Phrygilus unicolor</i>			2	2
<i>Phrygilus gayi</i>			1	1
<i>Phrygilus fruticeti</i>		1		1
<i>Zonotrichia capensis</i>			13	13
<i>Turdus falcklandii</i>	2		5	7
<i>Troglodytes musculus</i>			6	6
<i>Cistothorus platensis</i>			2	2
<i>Mimus patagonicus</i>			5	5
<i>Mimus triurus</i>			1	1
<i>Anthus hellmayri</i>			1	1
<i>Tachycineta meyeri</i>			5	5
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>			4	4
<i>Hirundo rustica</i>			3	3
<i>Agriornis lividus</i>			1	1
<i>Xolmis pyrope</i>			4	4
<i>Muscisaxicola maclovianus</i>			3	3
<i>Lessonia rufa</i>			2	2
<i>Hymenops perspicillatus</i>	1		2	3
<i>Colorhamphus parvirostris</i>			2	2
<i>Elaenia albiceps</i>	1		5	6
<i>Anairetes parulus</i>			3	3
<i>Upucerthia dumetaria</i>			3	3
<i>Cinclodes patagonicus</i>			2	2
<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>			2	2
<i>Aphrastura spinicauda</i>			4	4
<i>Phleocryptes melanops</i>			2	2
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>			2	2
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>			2	2
<i>Pygarrhichas albogularis</i>			3	3
<i>Geositta rufipennis</i>			2	2
<i>Pteroptochos tarnii</i>			5	5
<i>Scelorchilus rubecula</i>			5	5
<i>Scytalopus magellanicus</i>			1	1

completo o completo), casco óseo (con o sin presencia sobre el arco de las narinas), ubicación de los orificios para la vena occipital externa respecto del foramen magnum, proceso maxilo-palatino (visible o no visible

dorsalmente a través de las narinas), características del vómer y foramen órbito-nasal (conformado por uno o dos orificios). Estos caracteres fueron elegidos debido a que se preservan en buen estado y superan la degradación provocada por los procesos digestivos y otras barreras tafonómicas tales como la descomposición y la manipulación relacionada a las tareas de limpieza, lo que fue corroborado analizando restos de aves provenientes de la colección de egagrópilas y afines "Elio Massoia" del Centro Nacional Patagónico y del CENAC. Además, estos caracteres morfológicos fueron seleccionados ya que se consideran particularmente importantes porque permiten la identificación de material inadecuadamente preservado, así como de los restos óseos relacionados a yacimientos paleontológicos y arqueológicos, lo que potencia el campo de aplicación de esta clave. Otros caracteres adicionales son mencionados al describirse cada familia; entre ellos se encuentran el lagrimal libre o fusionado al ectetmoides (el lagrimal fusionado es denominado también "lagrimal ausente"), el cuadrado, el pterigoides y el palatino.

## RESULTADOS

El material colectado permitió el reconocimiento de 43 especies (Tabla 1) del total de 64 del orden Passeriformes descriptas hasta el momento en el área de estudio y cuya categoría es "regular" y "marginal", estando representadas las 13 familias previamente reconocidas: Cotingidae, Passeridae, Fringillidae, Icteridae, Emberizidae, Troglodytidae, Mimidae, Motacillidae, Hirundinidae, Turdidae, Tyrannidae, Furnariidae y Rhinocryptidae (Christie et al. 2004, Gelain 2010). La clave dicotómica propuesta más abajo, basada en el análisis de los caracteres osteológicos del cráneo, permite la identificación de todas ellas.

Un aspecto importante para la utilización de esta clave es identificar previamente el cráneo de un passeriforme, para lo cual se puede utilizar la configuración del paladar, que en este orden de aves corresponde al tipo aegithognathae (Fig. 2A). Se caracteriza por el vómer ancho, truncado anteriormente y bifurcado hacia atrás, abrazando el rostro del esfenoides. Los palatinos se expanden hacia atrás y lateralmente en dos prolongaciones terminadas generalmente en punta. Los maxilopalatinos

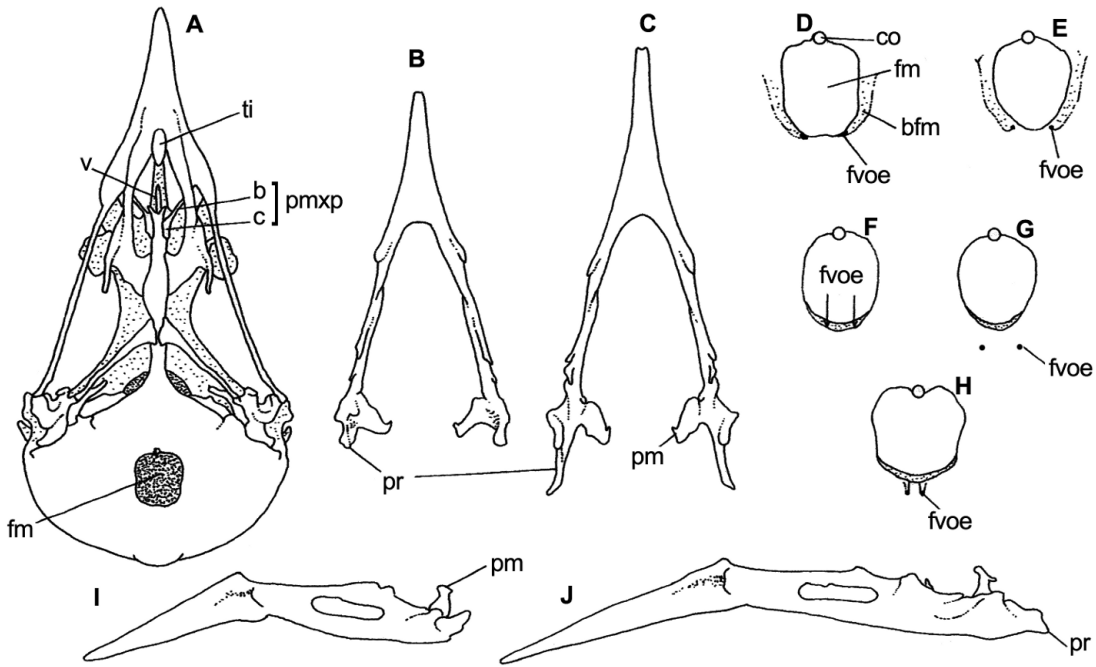


Figura 2. Caracteres y estructuras del cráneo utilizados para la elaboración de la clave y la descripción de la mandíbula. (A) *Molothrus bonariensis* (Icteridae): cráneo, vista ventral. (B) *Molothrus bonariensis* (Icteridae): mandíbula, vista dorsal. (C) *Sturnella loyca* (Icteridae): mandíbula, vista dorsal. (D-F) Forámenes para la vena occipital externa localizados en el borde del foramen magnum: Icteridae (D), Passeridae, Fringillidae y Emberizidae (E) y Troglodytidae, Mimidae y Motacillidae (F). (G-H) Forámenes para la vena occipital externa dorsales al foramen magnum: Cotingidae, Hirundinidae, Tyrannidae, Furnariidae y Rhinocryptidae (G) y Turdidae (H). (I) *Molothrus bonariensis* (Icteridae): mandíbula, vista lateral. (J) *Sturnella loyca* (Icteridae): mandíbula, vista lateral. b: brazo del proceso maxilo-palatino, bfm: borde del foramen magnum, c: cuerpo del proceso maxilo-palatino, co: cóndilo occipital, fm: foramen magnum, fvoe: foramen para la vena occipital externa, pm: proceso mandibular, pmxp: proceso maxilo-palatino, pr: proceso retroarticular, ti: tabique internasal, v: vómer.

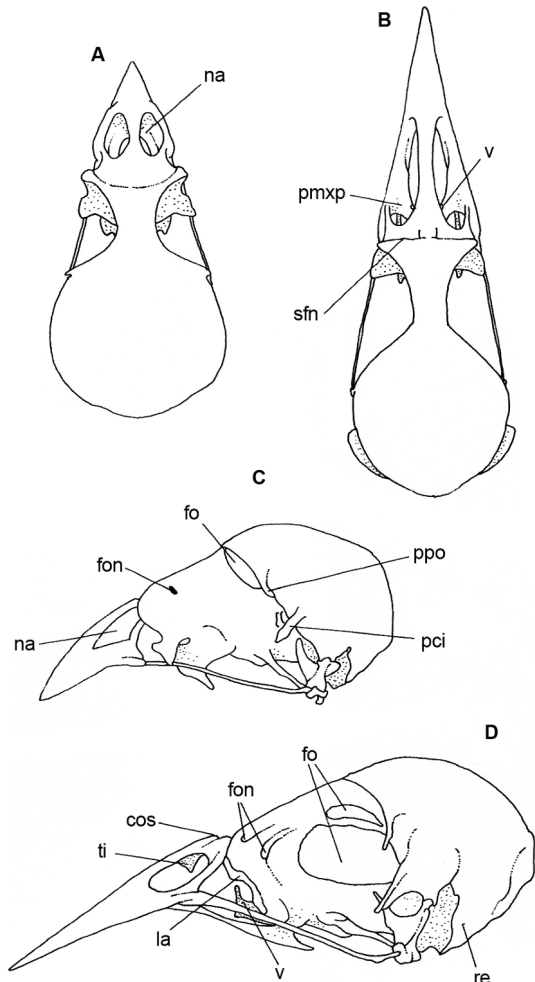


Figura 3. Caracteres y estructuras del cráneo utilizados para la elaboración de la clave. (A) *Phrygilus fruticeti* (Emberizidae): cráneo, vista dorsal. (B) *Agriornis lividus* (Tyrannidae): cráneo, vista dorsal. (C) *Carduelis barbata* (Fringillidae): cráneo, vista lateral. (D) *Sturnella loyca* (Icteridae): cráneo, vista lateral. cos: casco óseo, fo: fontícula orbital, fon: foramen orbito-nasal, la: lagrimal, na: narina, pci: proceso cigomático, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, re: región escamosal, sfm: sutura fronto-nasal, ti: tabique internasal, v: vómer.

son delgados en su nacimiento y se extienden internamente y hacia atrás sobre los palatinos (Dabbene 1910, Ziswiler 1980). Cabe destacar que la identificación de algunos caracteres de la mandíbula (e.g., procesos coronoideos y tu-

bérculo pseudotemporal) es dificultosa, por lo cual la descripción de este elemento se basa en los caracteres que resultan de identificación más sencilla (e.g., procesos mandibular y retro-articular) y a su morfología general (Fig. 2).

### *Clave general de familias*

1. Presencia de un par de narinas (Figs. 3A y 3C) ..... 2
- 1'. Presencia de, en apariencia, "dos pares de narinas" (condición anfirrínica) (Figs. 4B y 4C) ..... Cotingidae
2. Pico no robusto. Procesos postorbital y cigomático moderadamente desarrollados (Figs. 9–16) ..... 3
- 2'. Pico robusto y grueso, de perfil angular. Procesos postorbital y cigomático muy desarrollados (Figs. 5–8) ..... Grupo A (Passeridae, Fringillidae, Icteridae, Emberizidae)
3. El proceso cigomático se manifiesta como una proyección rostroventral del ala timpánica (Fig. 9D). Región escamosal abombada (Fig. 9D). Foramen órbito-nasal formado por 2 orificios (Fig. 9D) ..... Turdidae
- 3'. El proceso cigomático se manifiesta como una proyección del borde inferior de la órbita (Fig. 3C). Región escamosal no abombada (Fig. 3D). Foramen órbito-nasal formado por 1 o 2 orificios (Figs. 3C y 3D) ..... 4
4. Forámenes para la vena occipital externa dorsales al foramen magnum (Figs. 2G y 2H) .. 5
- 4'. Forámenes para la vena occipital externa en el borde del foramen magnum (Figs. 2D, 2E y 2F) ..... Grupo B (Troglodytidae, Mimidae, Motacillidae)
5. Anchura maxilar apenas menor, igual o mayor que la longitud del pico (Figs. 13A y 13 C) ..... Hirundinidae
- 5'. Anchura maxilar notablemente menor que la longitud del pico (Figs. 14–16) ..... Grupo C (Tyrannidae, Furnariidae, Rhinocryptidae)

*Grupo A (Passeridae, Fringillidae, Icteridae, Emberizidae).*— Las especies incluidas en este grupo de familias poseen cráneos con picos fuertes y robustos en los cuales el premaxilar y el maxilar forman una amplia lámina trituradora (Moreno 1985) (Figs. 5A y 5C), apropiada para una dieta granívora, aunque también se alimentan de insectos y frutos.

Además, el proceso orbital del cuadrado y los dos pares de crestas órbito-esfenoidales están bien desarrollados (Fig. 6C). Todas las características mencionadas y la presencia de una mandíbula robusta y una amplia fenestra en cada hemimandíbula están relacionadas con el régimen alimentario de estas aves. Para este grupo de especies se propone la siguiente clave:

- A1. Una fontícula orbital (Fig. 3C). Narinas circulares (Figs. 5B y 6B). Lagrimal fusionado (Fig. 3C) ..... A2
- A1'. Dos fontículas orbitales (Fig. 3D). Narinas elipsoidales (Figs. 7B y 8E). Lagrimal libre o fusionado (Figs. 3C y 3D) ..... A3
- A2. Cuerpo del proceso maxilo-palatino amplio, casi tan largo como ancho (Fig. 5A). Con tabique internasal (Figs. 5A y 5C) ..... Passeridae
- A2'. Cuerpo del proceso maxilo-palatino alargado y fino, marcadamente más largo que ancho (Fig. 6A). Sin tabique internasal (Figs. 6A y 6C) ..... Fringillidae
- A3. Casco óseo sobre el arco de las narinas (Figs. 7B y 7C). Foramen órbito-nasal formado por dos orificios (Fig. 7C) ..... Icteridae
- A3'. Sin casco óseo sobre el arco de las narinas (Figs. 8D y 8E). Foramen órbito-nasal formado por un solo orificio alargado (Fig. 8D) ..... Emberizidae

*Grupo B (Troglodytidae, Mimidae, Motacillidae).*— Se incluye en este grupo a tres familias cuyos cráneos son de aspecto muy semejante y, por lo tanto, fácilmente confundibles. Se caracteriza por poseer picos largos y amplias narinas que ocupan casi enteramente la mitad posterior del pico. El septo interorbital se reduce a una

varilla delgada que separa dos amplias fontículas orbitales. Los procesos postorbital y cigomático están poco desarrollados y los orificios para la vena occipital externa son angostos, alargados y se sitúan en el borde del foramen magnum (Fig. 2F). Las mandíbulas son delgadas. Para este grupo se propone la siguiente clave:

- B1. Proceso maxilo-palatino no visible dorsalmente a través de las narinas (Fig. 10C). Proceso postorbital mayor que el proceso cigomático (Fig. 10D) ..... Troglodytidae
- B1'. Proceso maxilo-palatino visible dorsalmente a través de las narinas (Figs. 11B y 12B). Proceso cigomático mayor que el proceso postorbital (Figs. 11D y 12D) ..... B2
- B2. Foramen órbito-nasal formado por dos orificios, el externo en el borde de la órbita (Figs. 11B y 11D) ..... Mimidae
- B2'. Foramen órbito-nasal formado por un solo orificio (Fig. 12D) ..... Motacillidae

*Grupo C (Tyrannidae, Furnariidae, Rhinocryptidae).*— Las especies de las familias incluidas en este grupo poseen picos con narinas amplias, prolongaciones rostrales en el vómer de tamaño moderado a muy desarrolladas y el foramen órbito-nasal formado por una

amplia cavidad. Es frecuente también la presencia de una depresión en la zona de la unión del proceso maxilo-palatino con el maxilar (Fig. 14A). Para este grupo de especies se propone la siguiente clave:

- C1. Tabique internasal totalmente desarrollado (Fig. 14E) ..... Tyrannidae
- C1'. Tabique internasal moderadamente desarrollado o ausente (Figs. 15I y 16 E) ..... C2
- C2. Tabique internasal moderadamente desarrollado (Figs. 15E, 15I). Narinas pseudo-esquizzorrinales: el borde posterior de las narinas supera caudalmente la sutura fronto-nasal (Fig. 15E) ..... Furnariidae
- C2'. Sin tabique internasal (Fig. 16E). Narinas holorrinales: el borde posterior de la narina no supera caudalmente la sutura fronto-nasal (Fig. 16B) ..... Rhinocryptidae

*Descripción de la osteología craneal*

*Familia Cotingidae.*— Los rasgos más conspicuos hallados en el robusto cráneo de *Phytotoma rara* (única especie de esta familia presente en el área de estudio) es la presencia de dos pares de aperturas nasales, que aparentan ser dos pares de “narinas” (condición anfirrínica) y la importante reducción del proceso orbital del cuadrado (Figs. 4B y 4C). El pico es corto, fuerte y sus bordes aserrados se expanden ventralmente formando una lámina “cortadora” (Figs. 4A y 4C), carácter que estaría asociado a la particular dieta de esta especie que se alimenta de hojas, brotes y frutos (Feduccia 1967). Además posee una sola fontícula orbital y el lagrimal libre (Fig. 4C). El foramen órbito-nasal es un orificio alargado, amplio y profundo (Fig. 4C). Los procesos postorbital y cigomático están presentes, el primero de ellos reducido a una pequeña prominencia y el

segundo bien desarrollado (Fig. 4C). La región del paladar es compacta debido a que los elementos que lo forman son más anchos que largos: el proceso maxilo-palatino es una lámina plana y muy corta, la porción rostral del palatino es corta y ancha y la lamela caudolateral se prolonga en punta (Fig. 4A). Los forámenes para la vena occipital externa son dorsales al foramen magnum (Fig. 2 G). En la mandíbula, el ángulo mandibular se proyecta lateralmente y el borde es aserrado (Figs. 4D y 4E).

*Familia Passeridae.*— Los caracteres de esta familia referidos por Moreno (1985) para las especies ibéricas también han sido identificados en el material analizado de *Passer domesticus*: narinas redondeadas y cortas (Fig. 5B), tabique internasal (Figs. 5A y 5C), una sola fontícula orbital (Fig. 5C), foramen órbito-nasal formado por un solo orificio moderadamente alargado (Fig. 5C), procesos cigomático

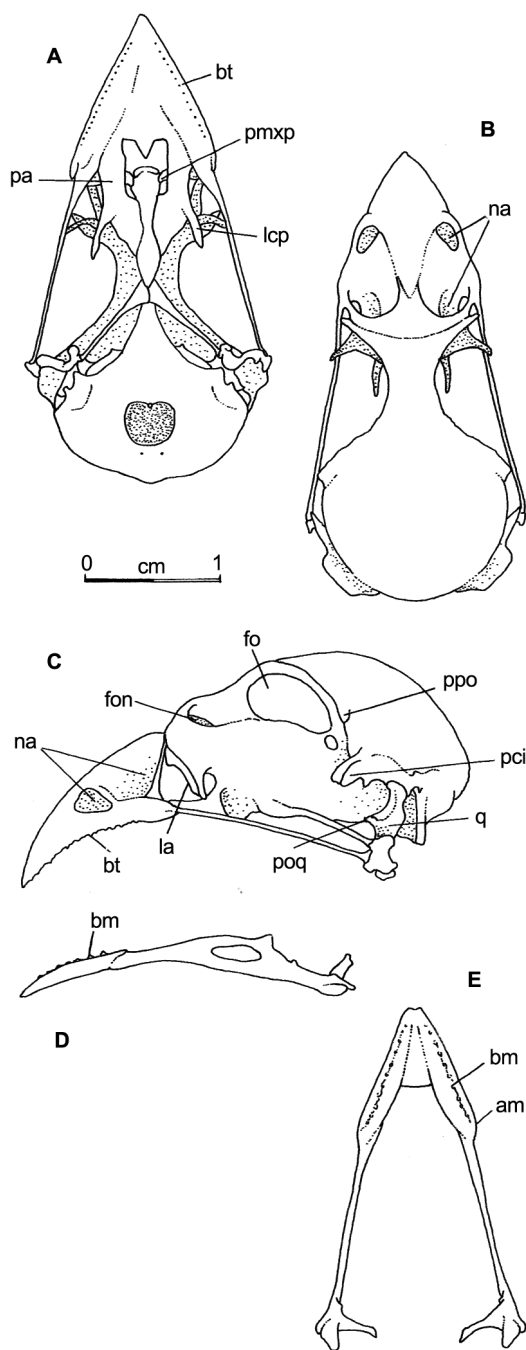


Figura 4. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Phytotoma rara* (Cotingidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Cráneo, vista lateral. (D) Mandíbula, vista lateral. (E) Mandíbula, vista dorsal. am: ángulo mandibular, bm: borde mandibular, bt: borde tomial, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, la: lagrimal, lcp: lamela caudolateral palatina, na: narina, pa: palatino, pci: proceso cigomático, pmxp: proceso maxilo-palatino, poq: proceso orbital del cuadrado, ppo: proceso postorbital, q: cuadrado.

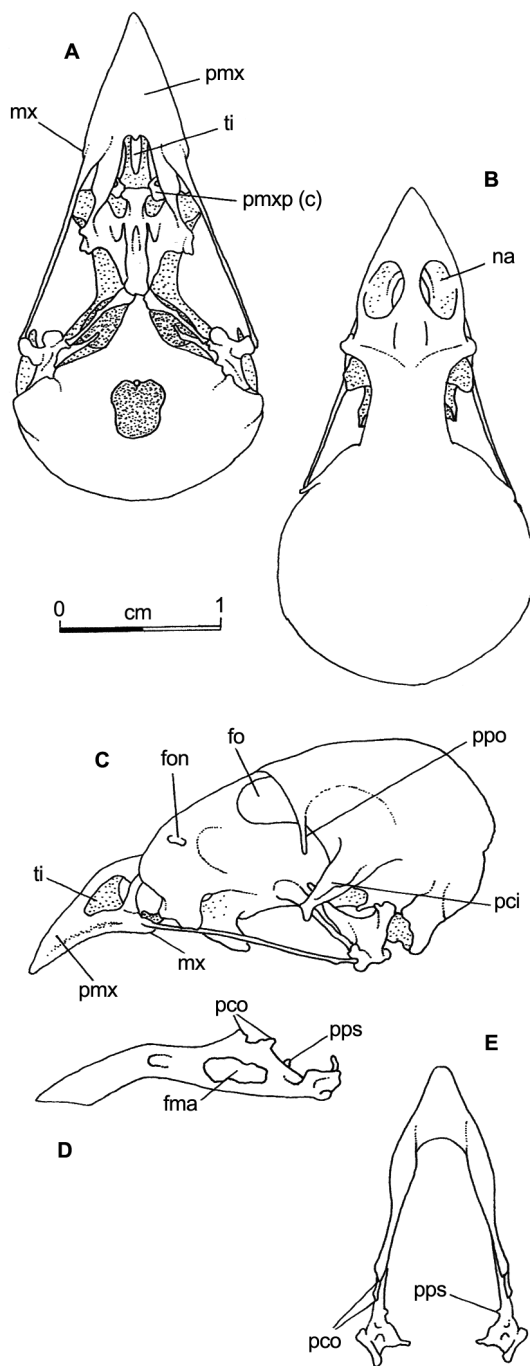


Figura 5. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Passer domesticus* (Passeridae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Cráneo, vista lateral. (D) Mandíbula, vista lateral. (E) Mandíbula, vista dorsal. fma: fenestra mandibular, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, mx: maxilar, na: narinas, pci: proceso cigomático, pco: proceso coronoideo, pmx: premaxilar, pmxp(c): cuerpo del proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, pps: proceso pseudotemporal, ti: tabique internasal.

y postorbital muy desarrollados (el primero más que el segundo) (Fig. 5C), brazo recto en el proceso maxilo-palatino, sin orificio en su punto de unión con el maxilar, y con el cuerpo casi tan ancho como largo (Fig. 5A), forámenes para la vena occipital externa situados en el borde posterior del foramen magnum (Fig. 2E). Además de lo mencionado para la generalidad del grupo, *Passer domesticus* presenta en cada hemimandíbula dos procesos coronoideos aproximadamente del mismo tamaño y el tubérculo pseudotemporal bien desarrollado (Moreno 1985; Fig. 5D).

*Familia Fringillidae.*— En el cráneo de *Carduelis barbata* (única especie de la familia en el área de estudio) se identificaron los siguientes caracteres morfológicos mencionados por Moreno (1985) para las especies ibéricas del género *Carduelis*: narinazas circulares (Fig. 6B), una sola fontícula orbital (Fig. 6C), foramen órbito-nasal más o menos alargado (Fig. 6C), procesos cigomático y postorbital bien desarrollados (Fig. 6C). El brazo del proceso maxilo-palatino es recto y el cuerpo es alargado (Fig. 6A). Los forámenes para la vena occipital externa se ubican en el borde posterior del foramen magnum (Fig. 2E). El proceso retroarticular de la mandíbula es corto y no supera la longitud total de la mandíbula (Figs. 6D y 6E); este rasgo ayuda a diferenciar la mandíbula de *Carduelis barbata* de la de los granívoros de tamaño pequeño pertenecientes a la familia Emberizidae (e.g., *Sicalis luteola*; Fig. 8J).

*Familia Icteridae.*— El aspecto general del cráneo de los miembros de esta familia, en especial de las especies de menor tamaño (e.g., *Molothrus bonariensis*), es superficialmente similar al de otros granívoros (e.g., los de la familia Emberizidae), pero morfológicamente posee importantes diferencias. El rasgo más distintivo es su perfil, definido por la presencia de un casco óseo sobre el arco de las narinazas (Webster 2003; Figs. 7B y 7C). Las narinazas son alargadas, elipsoidales y amplias (Fig. 7B), y presenta dos fontículas orbitales (Fig. 7C). Los procesos cigomático y postorbital están bien desarrollados y el primero es aplanado en sentido anteroposterior (Figs. 3D y 7C). El foramen órbito-nasal está formado por dos orificios bien separados (Fig. 7C). El brazo del proceso maxilo-palatino es largo, fino y sin orificios en la unión con el maxilar, y el cuerpo es particularmente alargado y de forma ova-

lada e irregular (Fig. 7A). Los forámenes para la vena occipital externa se sitúan en el borde del foramen magnum (Fig. 2D). El tabique internasal puede ser incompleto (Fig. 3D) o completo (Fig. 7C). El único rasgo del cráneo que varía entre las cuatro especies presentes en el área de estudio es la condición libre (*Sturnella loyca*, *Curaeus curaeus*; Fig. 3D) o fusionada (*Molothrus bonariensis*, *Agelastiscus thilius*; Fig. 7C) del lagrimal (Webster 2003). La mandíbula presenta un perfil netamente angular (Figs. 7D y 7F) y, en vista dorsal, describe una forma característica debido a que sus ramas cóncavas se unen en una larga sínfisis (Figs. 2B y 7F). En algunas especies (e.g., *Sturnella loyca*, *Curaeus curaeus* y *Agelastiscus thilius*) el proceso retroarticular puede alcanzar gran tamaño (Figs. 7E y 7F) debido al notable desarrollo del músculo depresor de la mandíbula que permite abrir considerablemente el pico (Beecher 1951); en *Molothrus bonariensis*, por el contrario, no excede el tamaño habitual de cualquier otro passeriforme (Figs. 2B y 7D).

*Familia Emberizidae.*— En el material analizado de esta familia se pudieron identificar los siguientes caracteres, también mencionados por Moreno (1985): narinazas elipsoidales (Fig. 8E), dos fontículas orbitales (Fig. 8D), procesos cigomático y postorbital muy desarrollados, el primero aplanado en sentido anteroposterior (Fig. 8D), foramen órbito-nasal alargado (Fig. 8D), brazo del proceso maxilo-palatino recto o algo curvo, sin orificio en su punto de unión con el premaxilar, y cuerpo alargado y fino, que en algunas especies puede ser hueco y con una amplia abertura lateral (Figs. 8A y 8B). Los forámenes para la vena occipital externa, redondeados y pequeños, se sitúan en el borde posterior del foramen magnum (Fig. 2E). Algunos caracteres pueden potencialmente permitir la diferenciación de las distintas especies, como los señalados por Moreno (1985) para las especies ibéricas, tales como la convexidad de la región escamosal (Figs. 8D, 8F y 8G) y la forma del cuerpo del proceso maxilo-palatino (Fig. 8B). La región escamosal puede ser abombada (e.g., *Phrygilus patagonicus*, *Phrygilus gayi*, *Phrygilus unicolor*; Fig. 8G) como consecuencia del elevamiento del ala timpánica, o bien seguir la curvatura normal del cráneo (e.g., *Sicalis luteola*, *Diuca diuca*, *Phrygilus fruticeti*; Fig. 8F). Solo en *Zonotrichia capensis* el abomba-



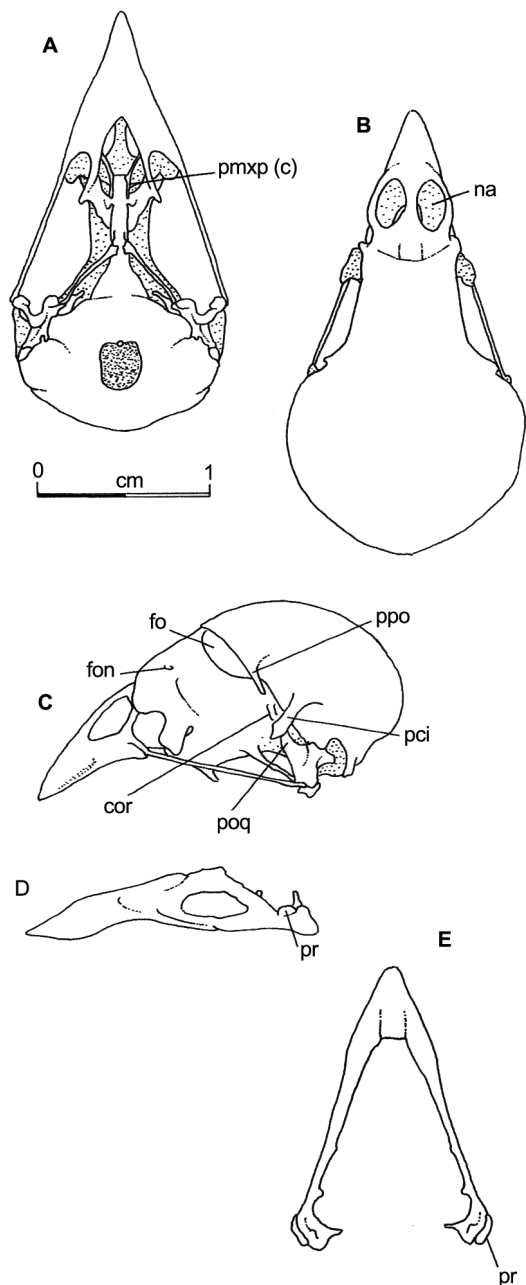


Figura 6. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Carduelis barbata* (Fringillidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Cráneo, vista lateral. (D) Mandíbula, vista lateral. (E) Mandíbula, vista dorsal. cor: crestas órbito-esfenoidales, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, na: narinas, pci: proceso cigomático, pmxp(c): cuerpo del proceso maxilo-palatino, poq: proceso orbital del cuadrado, ppo: proceso postorbital, pr: proceso retroarticular.

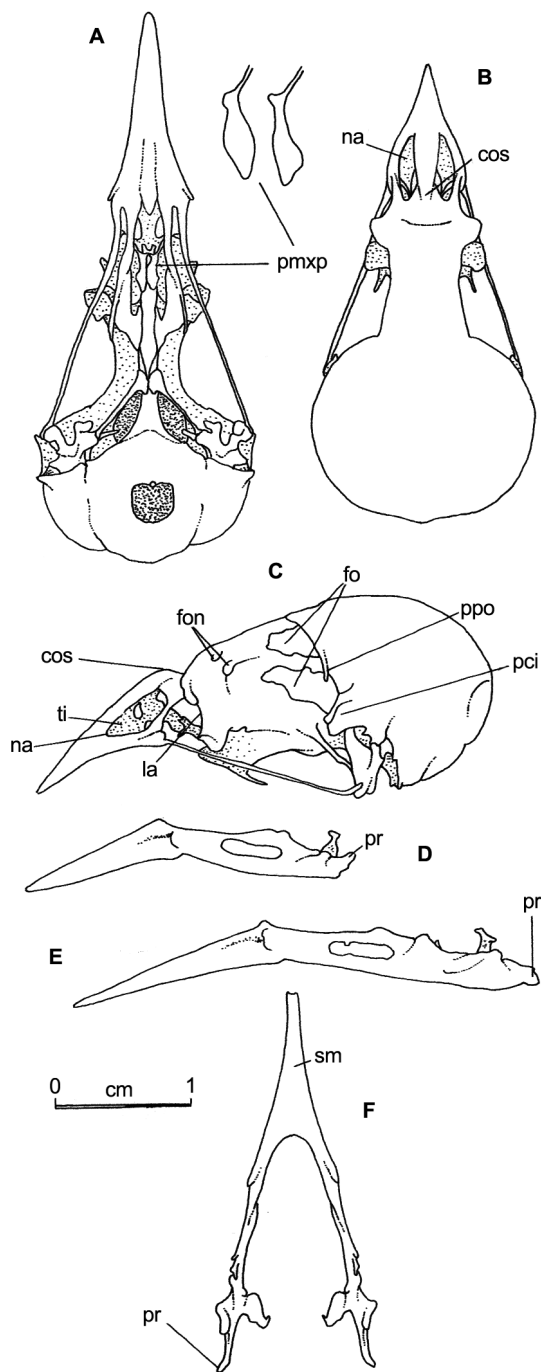


Figura 7. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Sturnella loyca* (A, E, F) y *Molothrus bonariensis* (B, C, D) (Icteridae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Cráneo, vista lateral. (D, E) Mandíbula, vista lateral. (F) Mandíbula, vista dorsal. cos: casco óseo, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, la: lagrimal, na: narina, pci: proceso cigomático, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, pr: proceso retroarticular, sm: sínfisis mandibular, ti: tabique internasal.

miento es marcadamente manifiesto (Paynter 1964; Fig. 8D). De acuerdo a Moreno (1985), el ala timpánica, que es la parte del neurocráneo que sufre este abombamiento, delimita siempre una cavidad (la cavidad timpánica) de mayor o menor tamaño; en casi todas las especies del orden Passeriformes esta cavidad no está abombada y la curvatura lateral del neurocráneo sigue normalmente su trayectoria sin que se aprecie ningún elevamiento pronunciado al llegar a dicha ala. El cuerpo del proceso maxilo-palatino es alargado y fino en *Zonotrichia capensis* (Fig. 8B1), *Sicalis luteola* (Fig. 8B2) y *Phrygilus unicolor* (Fig. 8B3), y hueco y con una amplia abertura lateral en *Diuca diuca*, *Phrygilus patagonicus*, *Phrygilus gayi* y *Phrygilus fruticeti* (Figs. 8B4 y 8B5). A los caracteres mencionados anteriormente se suman la presencia de un lagrimal libre en *Diuca diuca*, *Phrygilus patagonicus*, *Phrygilus gayi* y *Phrygilus unicolor* (Fig. 8E) y fusionado en *Zonotrichia capensis*, *Sicalis luteola* y *Phrygilus fruticeti* (Fig. 8D) (Webster y Webster 1999). La forma y el grado de desarrollo de la lamela

caudolateral palatina es corta en *Phrygilus unicolor* (Fig. 8C4), *Phrygilus fruticeti* y *Sicalis luteola* (Fig. 8C5) y terminada en una punta de tamaño variable en *Phrygilus patagonicus* (Fig. 8C1), *Zonotrichia capensis* (Fig. 8C2) y *Diuca diuca* (Fig. 8C3). El extraordinario desarrollo de la cresta orbito-esfenoidal interna también permite diferenciar a *Zonotrichia capensis* del resto las especies analizadas (Fig. 8D). Sin embargo, debido al escaso número de individuos que fueron analizados, estos caracteres deben ser utilizados con precaución a los fines de la identificación de especies, hasta que se confirme su especificidad. En la mandíbula es característico el ángulo mandibular muy marcado (Fig. 8J). En la hemimandíbula de algunas especies se observó un elevamiento del borde (Fig. 8H), de ubicación anterior al proceso coronoideo (en esta familia existe solo uno), rasgo también señalado por Moreno (1985) para las especies ibéricas; entre los emberízidos del área de estudio este rasgo es especialmente notorio en *Phrygilus patagonicus* y *Phrygilus gayi*.

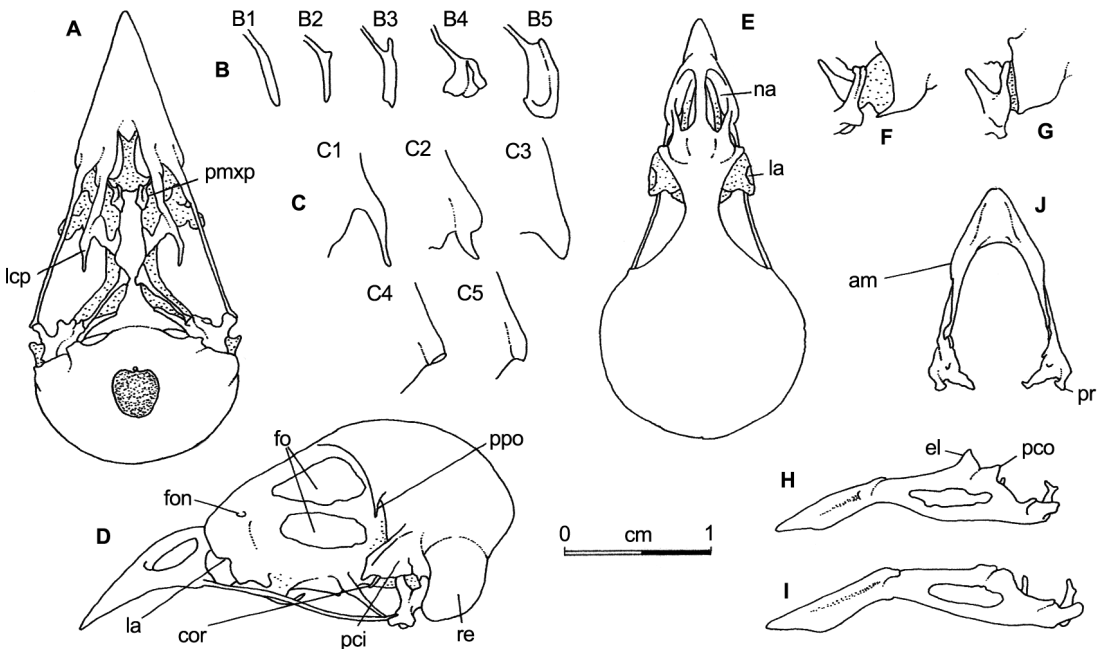


Figura 8. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Phrygilus patagonicus* (A, H), *Zonotrichia capensis* (D, I), *Phrygilus unicolor* (E) y *Sicalis luteola* (J) (Emberizidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Proceso maxilo-palatino. (C) Lamela caudolateral palatina. (D) Cráneo, vista lateral. (E) Cráneo, vista dorsal. (F) Región escamosal no abombada. (G) Región escamosal abombada. (H-I) Mandíbula, vista lateral. (J) Mandíbula, vista dorsal. am: ángulo mandibular, cor: cresta órbito-esfenoidal interna, el: elevación, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, la: lagrimal, lcp: lamela caudolateral palatina, na: narina, pci: proceso cigomático, pco: proceso coronoideo, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, pr: proceso retroarticular; re: región escamosal.

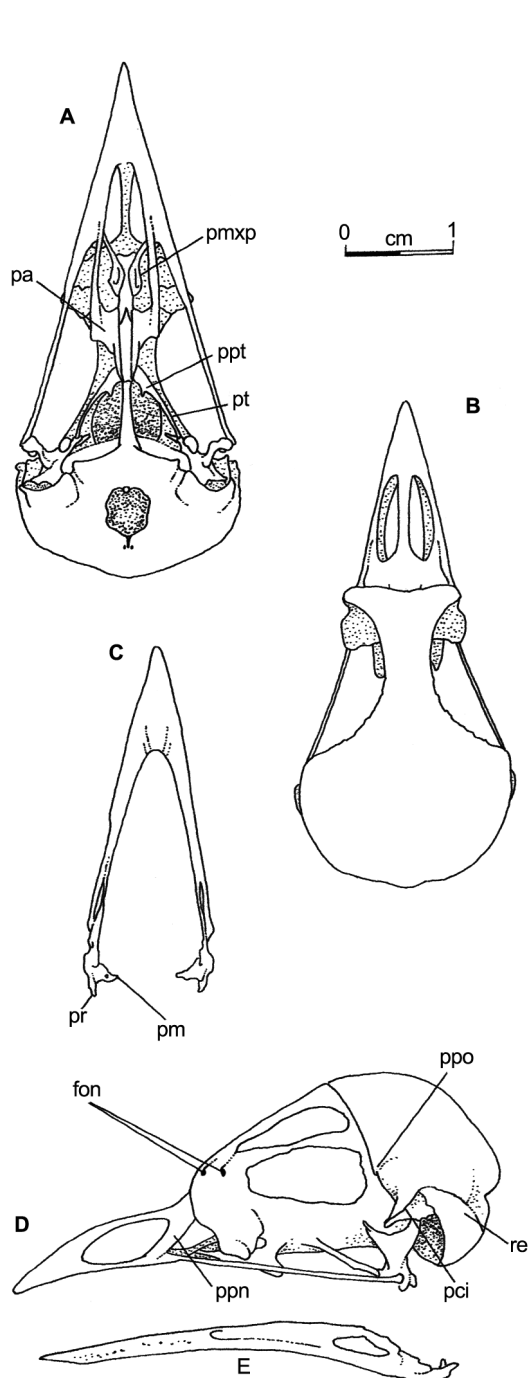


Figura 9. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Turdus falcklandii* (Turdidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Mandíbula, vista dorsal. (D) Cráneo, vista lateral. (E) Mandíbula, vista lateral. fon: foramen órbito-nasal, pa: palatino, pci: proceso cigomático, pm: proceso mandibular, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppn: proceso postnarial, ppo: proceso postorbital, ppt: proceso del pterigoides, pr: proceso retro-articular, pt: pterigoides, re: región escamosal.

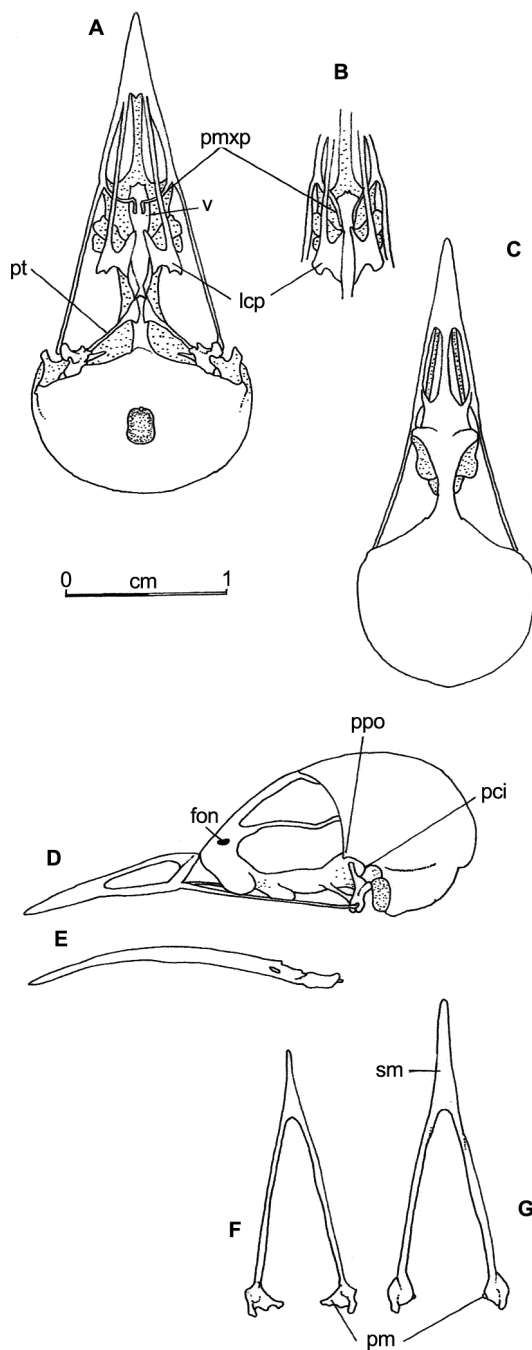


Figura 10. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Troglodytes musculus* (A, C, D, G) y *Cistothorus platensis* (B, E, F) (Troglodytidae). (A, B) Cráneo, vista ventral. (C) Cráneo, vista dorsal. (D) Cráneo, vista lateral. (E) Mandíbula, vista lateral. (F, G) Mandíbula, vista dorsal. fon: foramen órbito-nasal, lcp: lamela caudolateral palatina, pci: proceso cigomático, pm: proceso mandibular, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, pt: pterigoides, sm: sínfisis mandibular, v: vómer.

*Familia Turdidae*.— En el cráneo de *Turdus falcklandii* (la única especie de esta familia presente en el área) se observaron los siguientes caracteres: foramen órbito-nasal formado por dos orificios (Fig. 9D) y cuerpo del proceso maxilo-palatino alargado, hueco y con una abertura lateral (Fig. 9A). Es propio del género *Turdus*, según Moreno (1986), y fue corroborado por el material analizado, que el proceso cigomático (de mayor tamaño que el postorbital) se manifieste como una proyección rostroventral del ala timpánica (Fig. 9D). La región escamosal es abombada (Fig. 9D), el proceso postnarial muy ancho (Fig. 9D) y en la porción anterior del pterigoide existe un proceso situado en la proximidad de la articulación palatino-pterigoidea (Fig. 9A). Los forámenes para la vena occipital externa en los ejemplares analizados se ubicaron dorsales al foramen magnum (Fig. 2H). Sin embargo, es importante señalar con respecto a este carácter que la variabilidad inter e intraespecífica es un rasgo particular de este género (Moreno 1986), y que los forámenes pueden ubicarse también en el borde, tal como fue observado en dos ejemplares de *Turdus rufiventris*, uno de *Turdus serranus* y otro de *Turdus falcklandii*. En la mandíbula los bordes del extremo rostral son moderadamente anchos y filosos y los procesos mandibular y retroarticular son aproximadamente del mismo tamaño (Fig. 9C).

*Familia Troglodytidae*.— El foramen órbito-nasal es alargado (Fig. 10D). El proceso maxilo-palatino es una varilla delgada y plana, uniforme en toda su extensión (Figs. 10A y 10B), mientras que el vómer presenta dos pequeñas prolongaciones rostrales (Fig. 10A). Los pterigoideos son cortos y rectos (Fig. 10A). La porción del proceso maxilo-palatino correspondiente al brazo es curvo en *Troglodytes musculus* (Fig. 10A) y casi recto en *Cistothorus platensis* (Fig. 10B); la forma de la lamela caudolateral palatina también presenta diferencias entre ambas especies (Figs. 10A y 10B). Los procesos cigomático y postorbital se ubican en el borde inferior de la órbita (Fig. 10D). La mayor longitud de la sínfisis y el menor grado de desarrollo del proceso mandibular en *Troglodytes musculus* podrían potencialmente permitir la diferenciación de la mandíbula de estas dos especies (Figs. 10F y 10G).

*Familia Mimidae*.— Uno de los rasgos más significativos, que sólo fue observado en los ejemplares de esta familia, es que el orificio

más externo de los dos que forman el foramen órbito-nasal se sitúa en el borde mismo de la órbita (Figs. 11B y 11D). Además, el lagrimal es libre y se halla adherido al nasal, tal como fue señalado por Lucas (1889) para otros miembros de esta familia. El brazo del proceso maxilo-palatino es largo, delgado y visible dorsalmente a través de las narinas, y el cuerpo es alargado y claviforme, hueco y con una amplia abertura lateral (Fig. 11A y 11B). La lamela caudolateral palatina termina recta (Fig. 11A). El proceso cigomático es mayor que el proceso postorbital (Fig. 11D). Los forámenes para la vena occipital externa se sitúan muy cercanos entre sí (Fig. 2F) y en el proceso mandibular hay forámenes neumáticos (Fig. 11C).

*Familia Motacillidae*.— En el material analizado de *Anthus hellmayri* se reconocieron las siguientes características: un solo foramen órbito-nasal (Fig. 12D), brazo del proceso maxilo-palatino delgado y cuerpo hueco y con una gran abertura lateral (Fig. 12A), lamela caudolateral palatina terminada en dos pequeñas prolongaciones (Fig. 12A) y proceso cigomático mayor que el proceso orbital (Fig. 12D). Todos estos rasgos fueron mencionados por Moreno (1986) como característicos del género *Anthus*. En la mandíbula, los procesos mandibular y retroarticular tienen aproximadamente el mismo tamaño; en el primero de ellos se encuentran forámenes neumáticos (Fig. 12C). La fenestra mandibular es pequeña y se ubica en una posición más central que en los demás passeriformes analizados (Fig. 12E).

*Familia Hirundinidae*.— En los ejemplares analizados pudieron observarse los caracteres mencionados por Moreno (1985) como característicos de esta familia: base del pico muy ancha, que en algunas especies puede ser mayor o igual a su longitud (Figs. 13A y 13C). Las narinas son muy amplias y alargadas (Figs. 13B y 13C). En el proceso maxilo-palatino el brazo y el cuerpo se diferencian, siendo este último muy amplio (Fig. 13A). Posee dos fontículas orbitales y el foramen órbito-nasal formado por dos orificios (Fig. 13C). Los procesos postorbital y cigomático están moderadamente desarrollados y son del mismo tamaño (Fig. 13C). Los pterigoideos son curvos (Fig. 13A). Los forámenes para la vena occipital externa son redondeados y dorsales al foramen magnum (Fig. 2G). En los ejemplares examinados de *Notiochelidon cyanoleuca* fue

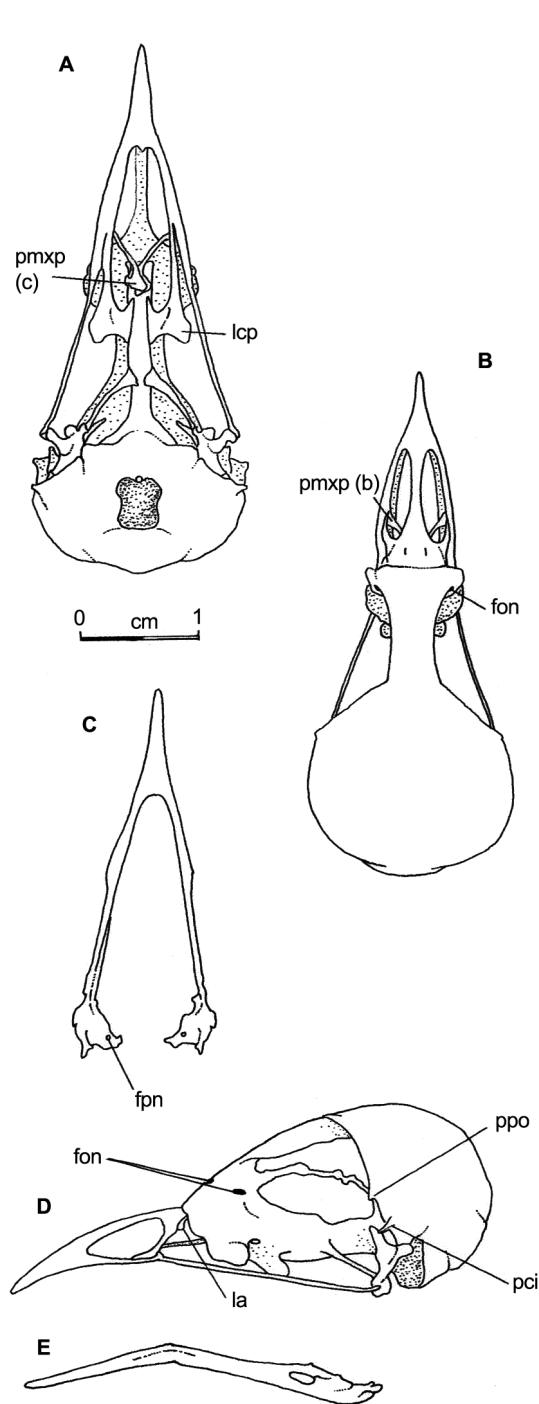


Figura 11. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Mimus patagonicus* (Mimidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Mandíbula, vista dorsal. (D) Cráneo, vista lateral. (E) Mandíbula, vista lateral. fon: foramen órbito-nasal, fnp: foramen neumático, lcp: lamela caudolateral palatina, pci: proceso cigomático, pmxp(b): brazo del proceso maxilo-palatino, pmxp(c): cuerpo del proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital.

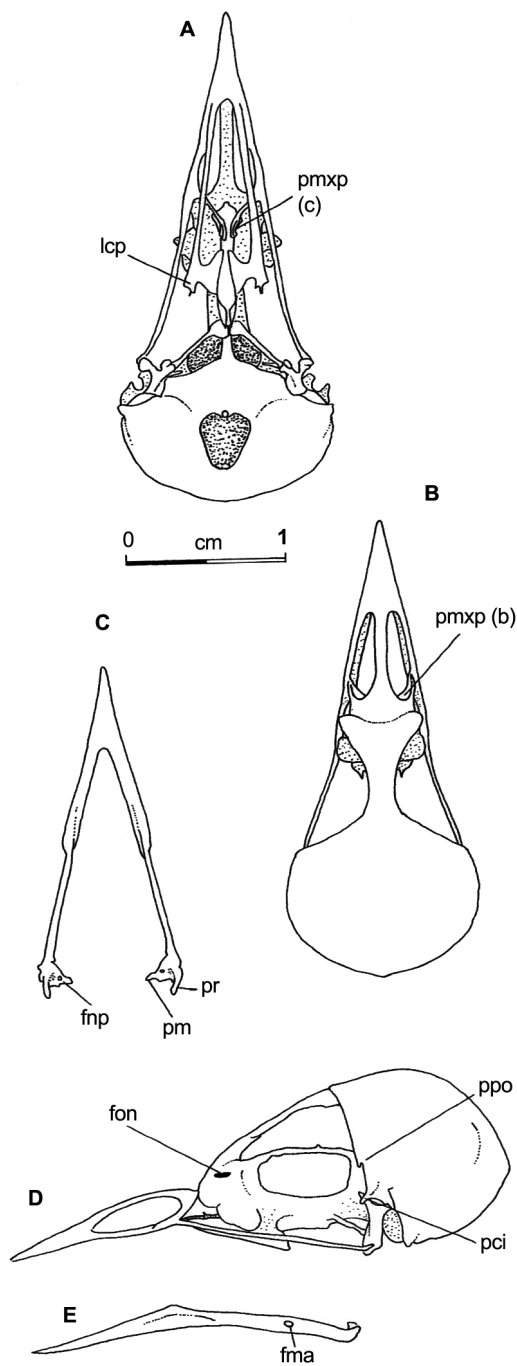


Figura 12. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Anthus hellmayri* (Motacillidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Mandíbula, vista dorsal. (D) Cráneo, vista lateral. (E) Mandíbula, vista lateral. fma: fenestra mandibular, fon: foramen órbito-nasal, fnp: foramen neumático, lcp: lamela caudolateral palatina, pci: proceso cigomático, pm: proceso mandibular, pmxp(b): brazo del proceso maxilo-palatino, pmxp(c): cuerpo del proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, pr: proceso retroarticular.

hallado un orificio que atraviesa al hueso frontal en su mitad rostral (Fig. 13B); este carácter es mencionado por Moreno (1986) como diagnóstico para diferenciar las especies ibéricas de esta familia. En la mandíbula, las ramas son delgadas y se unen rostralmente en una sínfisis muy corta (Fig. 13E); la proyección lateral del ángulo mandibular le confiere a la mandíbula un perfil y una forma característicos en vista dorsal (Figs. 13D y 13E). En el proceso mandibular hay forámenes pneumáticos (Fig. 13E).

*Familia Tyrannidae*.— El cráneo de los miembros de esta familia posee un pico de forma triangular en vista dorsal: es ancho en la base y se va adelgazando gradualmente hacia la punta (Fig. 14D). En los ejemplares analizados pudo observarse un rasgo particular de esta familia ya señalado por otros autores (Traylor 1977, Lanyon 1988, Birdsley 2002): la presencia de un tabique internasal completo (Figs. 14E y 14F) y de una placa transversal trabecular que puede estar incorporada al septo internasal, como en *Anairetes parulus* y *Elaenia albiceps*, o estar bien desarrollada y bifurcada posteriormente como en *Agriornis lividus*, *Xolmis pyrope*, *Muscisaxicola maclovianus*, *Hymenops perspicillatus* y *Colorhamphus parvirostris* (Figs. 14A, 14B y 14C). Además, se observaron los siguientes caracteres: lagrimal libre (Fig. 14F), narinas amplias y alargadas que ocupan casi la mitad del pico (Figs. 14D, 14E y 14F), proceso postorbital más pequeño que el proceso cigomático, que es algo aplanado y angosto (Figs. 14E y 14F), dos fontículas orbitales bien desarrolladas, de igual tamaño o bien la infraorbital más pequeña (Figs. 14E y 14F). El vómer presenta prolongaciones rostrales que, en la mayoría de las especies, son visibles dorsalmente a través de las narinas (Fig. 14D). El proceso maxilo-palatino, visible a través de las narinas, es una placa ósea de forma subtriangular: el brazo es muy ancho en su unión con el maxilar y luego se adelgaza gradualmente hasta el cuerpo, que termina en punta (Fig. 14A). En esta familia, la depresión señalada como característica del Grupo C y que se encuentra en la zona de unión del proceso maxilo-palatino con el maxilar alcanza el máximo desarrollo, extendiéndose casi a lo largo de toda la longitud del mencionado proceso (Figs. 14A, 14B y 14C). En *Anairetes parulus* y *Elaenia albiceps* se observó una lámina osificada parcialmente,

correspondiente a un desarrollo incompleto de la condición anfirinal (i.e., una osificación parcial de los cartílagos de la pared alinasal; Fig. 14F). Un carácter que ayuda a diferenciar a las especies de esta familia, que no fue observado en ninguna otra, es la presencia de un orificio cercano al borde anterior de las aperturas nasales y también en el borde mismo de las aperturas nasales, de tamaño pequeño y de forma cilíndrica u ovalada (Figs. 14D, 14E y 14F). La lamela caudolateral palatina se prolonga en una punta moderadamente fina (Fig. 14A). Los forámenes para la vena occipital externa se ubican dorsales al foramen magnum, son muy cilíndricos y cercanos entre sí (Fig. 2G). En la mandíbula, la fenestra es alargada y pequeña (Fig. 14G) y existen forámenes pneumáticos en el proceso mandibular (Fig. 14H).

*Familia Furnariidae*.— La presencia de narinas pseudoesquizorrinales (i.e., el borde posterior de las narinas, que es redondeado, supera caudalmente la sutura fronto-nasal; Fig. 15E) es particular y exclusiva de la mayoría de los miembros de esta familia (Feduccia 1973, Remsen 2003). Además, presentaron los siguientes caracteres: dos fontículas orbitales (Figs. 15F y 15I), lagrimal fusionado y foramen órbito-nasal con aspecto de hendidura alargada (Figs. 15F y 15I). El tabique internasal era incompleto en los ejemplares analizados (Figs. 15F y 15I), pero es bastante desarrollado en el género *Pseudoseisura* (Claramunt y Rinderknecht 2005); aunque *Pseudoseisura gutturalis* tiene una presencia marginal en el área de estudio, es importante señalar el tipo de tabique internasal para completar la descripción de esta numerosa familia. Los pterigoides son cortos (Fig. 15A), el proceso maxilo-palatino tiene un ancho homogéneo a lo largo de toda su extensión (Fig. 15A) y en el punto de unión con el maxilar, la depresión, aunque es amplia, no está tan extendida como en Tyrannidae (Fig. 15A). El vómer presenta prolongaciones rostrales cortas (*Sylviorthorhynchus desmursii*, *Asthenes pyrrholeuca*, *Aphrastura spinicauda*; Fig. 15C1) o largas (*Leptasthenura aegithaloides*, *Pygarrhichas albogularis*; Fig. 15C2), así como prolongaciones rostrales que pueden ser más (*Upucerthia dumetaria*, *Phleocryptes melanops*; Fig. 15D1) o menos ensanchadas (*Cincludes patagonicus*; Fig. 15D2). Los forámenes para la vena occipital externa, bien separados uno del otro, están ubicados posteriormente al

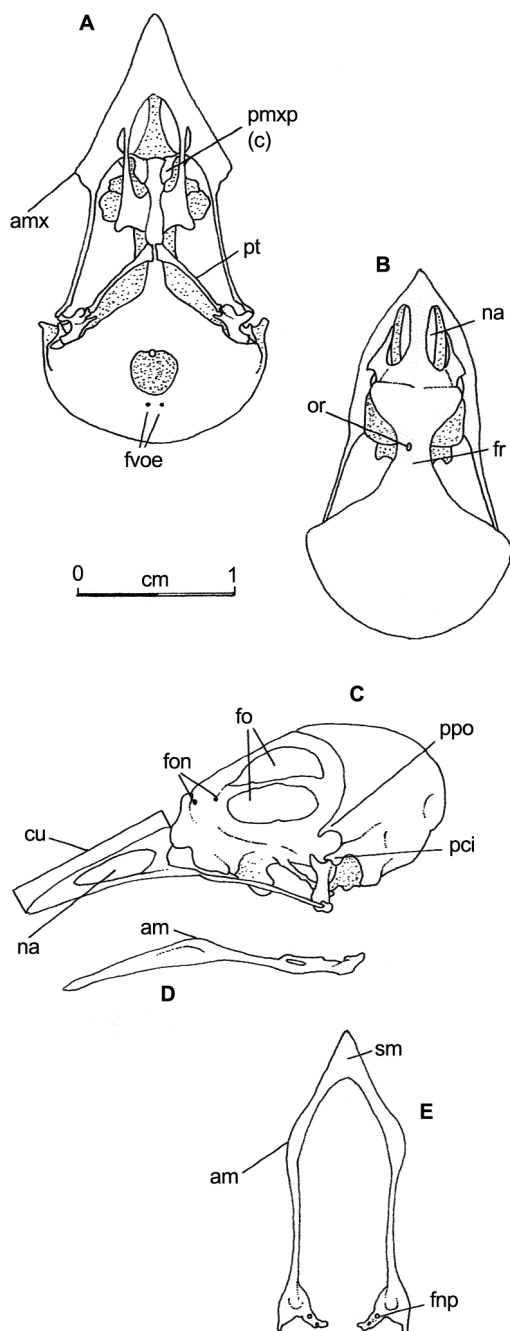


Figura 13. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Tachycineta meyeri* (A, C, D), *Notiochelidon cyanoleuca* (B) e *Hirundo rustica* (E) (Hirundinidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C) Cráneo, vista lateral. (D) Mandíbula, vista lateral. (E) Mandíbula, vista dorsal. am: ángulo mandibular, amx: anchura maxilar, cu: culmen, fnp: foramen pneumático, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, fr: frontal, fvoe: foramen para la vena occipital externa, na: narina, or: orificio, pci: proceso cigomático, pmxp(c): cuerpo del proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, pt: pterigoides, sm: sínfisis mandibular.

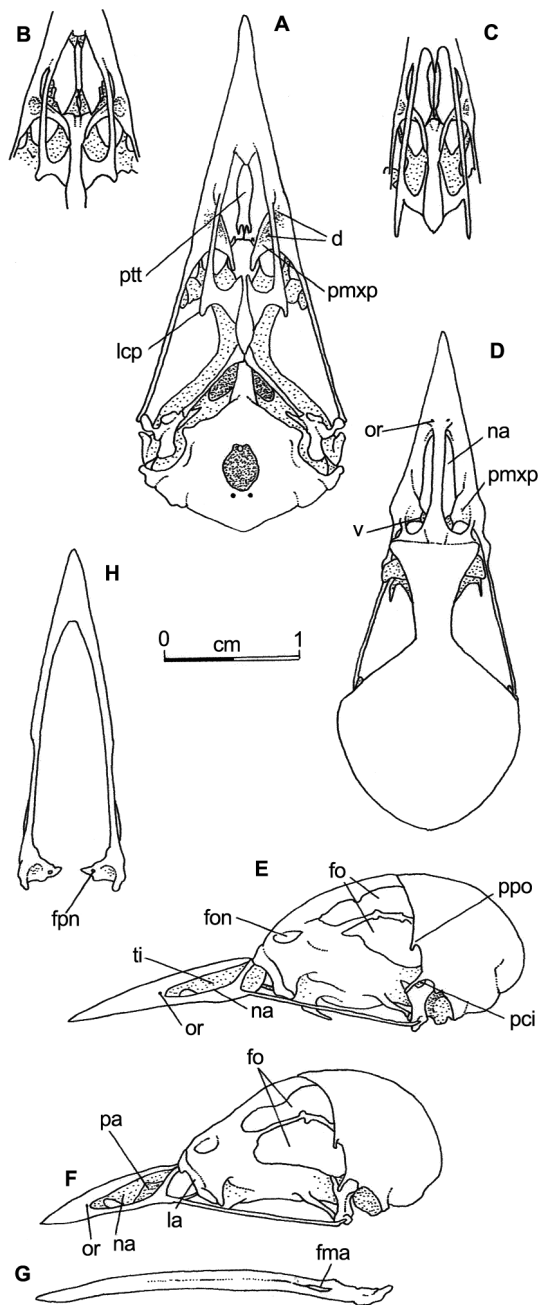


Figura 14. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Agriornis lividus* (A), *Elaenia albiceps* (B, F), *Anairetes parulus* (C), *Hymenops perspicillatus* (D), *Muscisaxicola maclovianus* (E) y *Xolmis pyrope* (G, H) (Tyrannidae). (A–C) Cráneo, vista ventral. (D) Cráneo, vista dorsal. (E, F) Cráneo, vista lateral. (G) Mandíbula, vista lateral. (H) Mandíbula, vista dorsal. d: depresión, fma: fenestra mandibular, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, fnp: foramen pneumático, la: lagrimal, lcp: lamela caudo-lateral palatina, na: narina, or: orificio, pa: pared del alinasal, pci: proceso cigomático, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, ptt: placa transversal trabecular, ti: tabique internasal, v: vómer.

foramen magnum (Fig. 2G). También es característico de esta familia la diversidad observada en algunos rasgos, como la forma del proceso maxilo-palatino y del borde distal (correspondiente al cuerpo), que puede ser liso (*Cinclodes patagonicus*, *Leptasthenura aegithaloides*, Fig. 15B2; *Aphrastura spinicauda*, *Phleocryptes melanops*, *Asthenes pyrrholeuca*, *Sylviorthorhynchus desmursii*, Fig. 15B3) o dentado (*Upucerthia dumetaria*, Fig. 15B1; *Pygarrhichas albogularis*, Fig. 15B4). En general, los procesos postorbital y cigomático, más o menos del mismo tamaño, se sitúan cercanos entre sí (Fig. 15F), aunque en algunas especies (e.g., *Leptasthenura aegithaloides*, *Asthenes pyrrholeuca*, *Geositta rufipennis*) y solo en algunos ejemplares de *Aphrastura spinicauda* ambos procesos se unen conformando una única estructura (Fig. 15I), rasgo mencionado por Feduccia (1973). En la mandíbula, las ramas son delgadas y la fenestra mandibular es muy pequeña y ubicada en su extremo posterior (Figs. 15G y 15H).

*Familia Rhinocryptidae*.— Un carácter particular y que usualmente se observa en el cráneo de los miembros de esta familia es la falta de pneumatización (i.e., no se desarrollan las dos láminas óseas de los cráneos pneumatizados). Es también característica de esta familia la condición del lagrimal, que está parcialmente fusionado (i.e., se encuentra entre libre y totalmente incorporado al ectetmóides), característica señalada por Feduccia y Olson (1982) y observada en el material analizado (Fig. 16E). La bóveda craneana es muy voluminosa, redondeada en *Pteroptochos tarnii* y *Scelorchilus rubecula* (Fig. 16C) y deprimida en *Scytalopus magellanicus* (Fig. 16D). El pico es alargado y se comprime hacia el ápice a partir del borde anterior de las narinas (Fig. 16B); éstas son amplias, elípticas y ocupan gran parte del pico (Figs. 16B y 16E). En el tabique interorbital se encuentran dos amplias fontículas orbitales. Los procesos cigomático y postorbital, casi del mismo tamaño, se ubican en el borde inferior de la órbita (Fig. 16E). El foramen órbito-nasal se manifiesta como un profundo surco (Fig. 16E). El brazo y el cuerpo del proceso maxilo-palatino son planos y uniformes en toda su extensión, y dorsalmente, a través de las narinas, están cubiertos por las prolongaciones del vómer (Figs. 16A y 16B). El brazo, en el punto de unión con el maxilar, presenta una depresión poco pronunciada (Fig. 16A). La lamela caudolateral palatina se prolonga en una del-

gada punta (Fig. 16A). Los pterigoides son cortos y rectos (Fig. 16A). Los forámenes para la vena occipital externa son redondeados, se sitúan bien separados uno del otro y se ubican dorsales al foramen magnum (Fig. 2G). En la mandíbula, el proceso mandibular es mucho más largo que el retroarticular (Fig. 16G).

## DISCUSIÓN

En este trabajo fueron considerados el 82% de los géneros y el 67% de las especies del orden Passeriformes registrados en el noroeste patagónico, por lo cual cada familia se encuentra bien representada; en este sentido, el trabajo es consistente con las recomendaciones de taxónomos y paleontólogos acerca del nivel de representatividad del material para estudios osteológicos (Yury y Sallaberry, datos no publicados). De todas maneras, como las especies más abundantes y comunes son también las más accidentadas en el medio natural (Newton 1988) suelen estar sobrerrepresentadas en las colecciones basadas en aves halladas muertas. Esto explica la ausencia de algunas especies poco abundantes en el área de estudio (e.g., algunas especies de *Furnariidae* y *Tyrannidae*) y el bajo número de ejemplares de otras (e.g., *Motacillidae*).

En relación a la familia *Tyrannidae*, las posibilidades de extrapolar a otras regiones del continente las descripciones de algunas especies se limitan debido al escaso número de ejemplares analizados de algunas de ellas (e.g., *Agriornis lividus*, *Lessonia rufa*, *Colorhamphus parvirostris*) y a la amplia variedad morfológica a nivel craneal existente en esta familia; aún así, los caracteres diagnósticos para cada grupo de especies de tiránidos indicados por otros autores (Traylor 1977, Lanyon 1988) fueron observados en el material analizado.

Si bien se puede suponer que la inclusión de las especies faltantes podría modificar parcialmente la clave propuesta, ésta ha sido probada exitosamente con ejemplares obtenidos en la Patagonia austral, (sur de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego), incluyendo la zona costera, donde están presentes las mismas familias de aves. Para que la clave sea aplicable a toda la Patagonia se tendría que haber contado con ejemplares de las especies propias del Monte y del Espinal, ecorregiones que dominan el noreste patagónico. No obstante, teniendo en cuenta la escasez de trabajos de este tipo en el



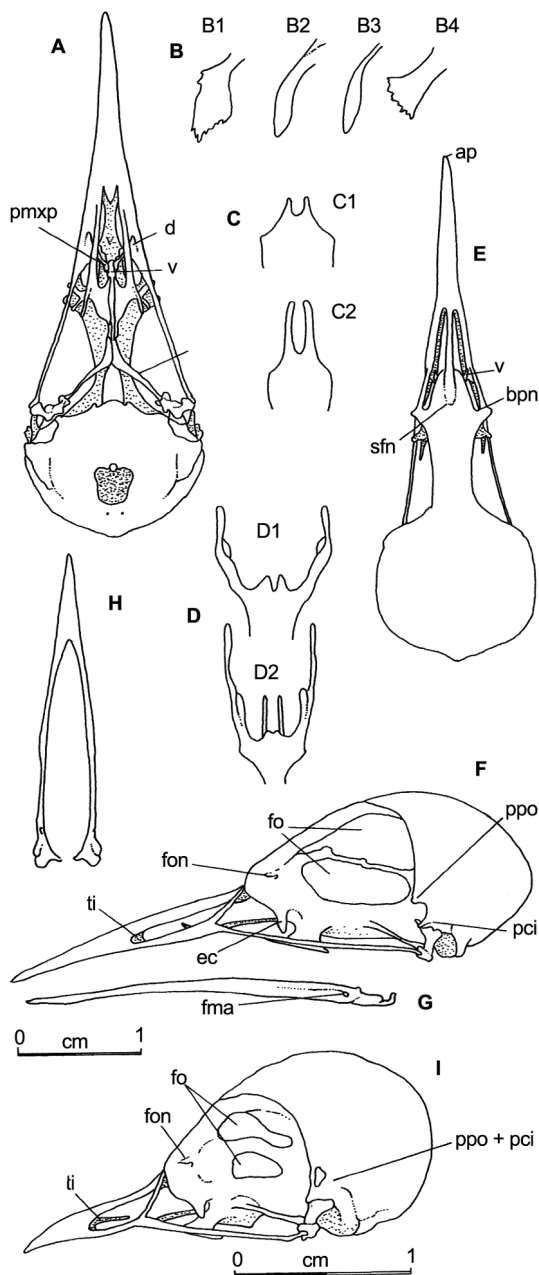


Figura 15. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Upucerthia dumetaria* (A, E), *Cinclodes patagonicus* (F–H) y *Leptasthenura aegithaloides* (I) (Furnariidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Proceso maxilo-palatino. (C) Vómer, prolongaciones rostrales. (D) Vómer, prolongaciones rostrolaterales. (E) Cráneo, vista dorsal. (F) Cráneo, vista lateral. (G) Mandíbula, vista lateral. (H) Mandíbula, vista dorsal. (I) Cráneo, vista lateral. ap: ápice, bpn: borde posterior de la narina, d: depresión, ec: ectetmoides, fma: fenestra mandibular, fo: fontícula orbital, fon: foramen órbito-nasal, pci: proceso cigomático, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppo: proceso post-orbital, sfm: sutura fronto-nasal, ti: tabique interno, v: vómer.

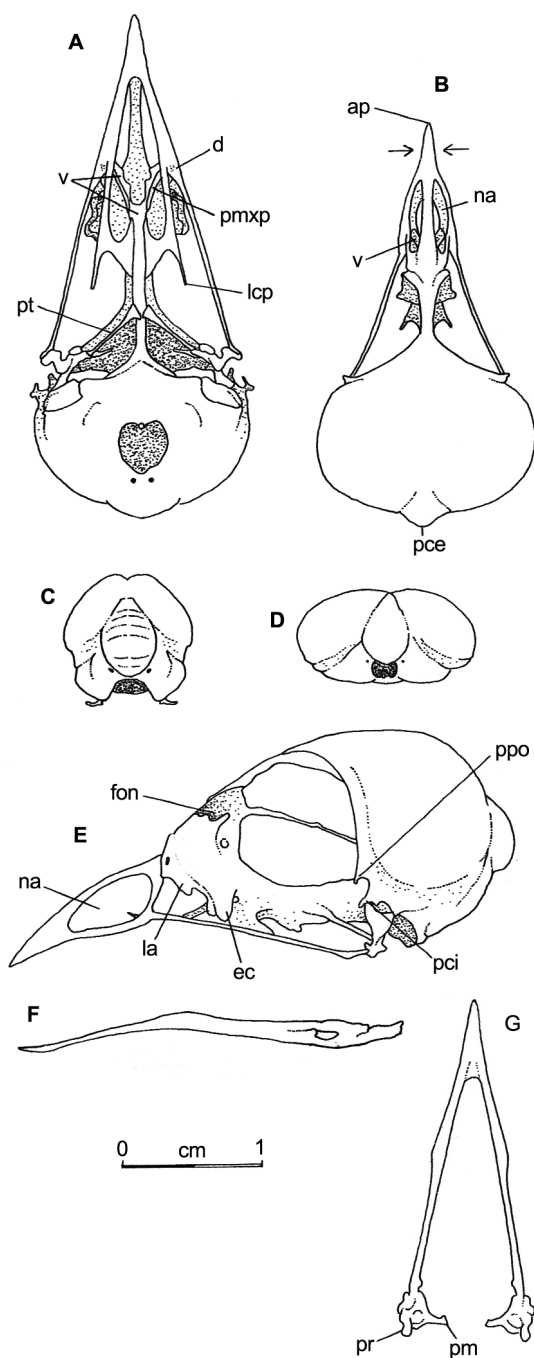


Figura 16. Caracteres y estructuras del cráneo y la mandíbula de *Scelorchilus rubecula* (A, C), *Scytalopus magellanicus* (B, D) y *Pteroptochos tarnii* (E–G) (Rhinocryptidae). (A) Cráneo, vista ventral. (B) Cráneo, vista dorsal. (C, D) Cráneo, vista posterior. (E) Cráneo, vista lateral. (F) Mandíbula, vista lateral. (G) Mandíbula, vista dorsal. ap: ápice, d: depresión, ec: ectetmoides, fon: foramen órbito-nasal, la: lagrimal, lcp: lamela caudolateral palatina, na: narina, pce: prominencia cerebral, pci: proceso cigomático, pn: proceso mandibular, pmxp: proceso maxilo-palatino, ppo: proceso postorbital, pr: proceso retroarticular, pt: pterigoides, v: vómer.

Neotrópico, la información detallada para algunas de las especies analizadas, que podría ser extrapolable a toda la región y también a otras regiones de América del Sur, es particularmente útil.

### AGRADECIMIENTOS

A María Save por el continuo apoyo durante el desarrollo de este trabajo. A Fernanda Montes de Oca por su ayuda en la preparación del material. A Demian Belmonte por su ayuda con el diseño gráfico de los dibujos. Al CENPAT, al Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia y al Instituto Miguel Lillo por el préstamo de material de estudio. A Juan Manuel Rubio y a Pablo Tejerina por facilitar sus colecciones. A los guardaparques y colegas del PNNH, de la DRP y del CRUB, a los naturalistas y vecinos de Neuquén, San Martín de los Andes, Dina Huapi, Bariloche y Villa Mascaridi, quienes desinteresadamente contribuyeron colectando aves halladas muertas.

### BIBLIOGRAFIA CITADA

- AGNOLIN FL, NOVAS FE Y LIO G (2006) Neornithine bird coracoid from the Upper Cretaceous of Patagonia. *Ameghiniana* 43:245–248
- BARBOSA A Y MORENO E (1999) Evolution of foraging strategies in shorebirds: an ecomorphological approach. *Auk* 116:712–725
- BAUMEL JJ, KING AS, BREAZILE JE, EVANS HE Y VANDEN BERGE JC (1993) *Handbook of avian anatomy: nomina anatomica avium*. Segunda edición. Nuttall Ornithological Club, Cambridge
- BEECHER WJ (1951) Adaptations for food-getting in the american blackbirds. *Auk* 68:411–440
- BIRDSLEY JS (2002) Phylogeny of the tyrant flycatchers (Tyrannidae) based on morphology and behavior. *Auk* 119:715–734
- BURKART R, BÁRBARO NO, SÁNCHEZ RO Y GÓMEZ DA (1999) *Eco-regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires
- CALMAESTRA R Y MORENO E (1998) Patrones ecomorfológicos relacionados con la migración en el género *Sylvia*: un estudio osteológico. *Ardeola* 45:21–27
- CHRISTIE M, RAMILO E Y BETTINELLI M (2004) *Aves del noroeste patagónico. Atlas y guía*. LOLA, Buenos Aires
- CLARAMUNT S Y RINDERKNECHT A (2005) A new fossil furnariid from the Pleistocene of Uruguay, with remarks on nasal type, cranial kinetics, and relationships of the extinct genus *Pseudoseisuropsis*. *Condor* 107:114–127
- CRUZ I (2006) Los restos de pinguinos (Spheniscidae) de los sitios de Cabo Blanco (Santa Cruz Argentina). Análisis taxonómico y perspectivas arqueológicas. *Intersecciones en Arqueología* 7:15–26
- DABBENE R (1910) Ornitología argentina. Catálogo sistemático y descriptivo de las aves de la República Argentina, de las regiones limítrofes con Brasil, Paraguay, Bolivia, Chile y de los archipiélagos e islas al sur y sureste del continente americano hasta el Círculo Polar Antártico. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* 18:1–513
- FEDUCCIA A (1973) Evolutionary trends in the Neotropical ovenbirds and woodhewers. *Ornithological Monographs* 13:1–69
- FEDUCCIA A Y OLSON SL (1982) Morphological similarities between the Menurae and the Rhinocryptidae. Relict Passerine birds of the Southern Hemisphere. *Smithsonian Contribution of Zoology* 366:1–22
- FEDUCCIA JA (1967) The amphirhinal condition in the Passeriformes. *Wilson Bulletin* 79:453–455
- GELAIN MA (2010) *Aves de la Patagonia Argentina. Atlas ornitológico de Río Negro*. Gráficos, San Juan
- HOWARD H (1929) The avifauna of the Emeryville Shellmound. *University of California Publications in Zoology* 32:301–394
- JOLLIE M (1958) Comments on the phylogeny and skull of the Passeriformes. *Auk* 75:26–35
- LANYON WE (1984) A phylogeny of kingbirds and their allies. *American Museum Novitates* 2797:1–28
- LANYON WE (1988) A phylogeny of the thirty-two genera in the *Elaenia* assemblage of tyrant flycatchers. *American Museum Novitates* 2914:1–57
- LEISLER B Y WINKLER H (2003) Morphological consequences of migration in passerines. Pp. 175–187 en: BERTHOLD P, GWINNER E Y SONNENSCHNEIN E (eds) *Avian migration*. Springer, Berlín
- LUCAS FA (1889) Notes on the osteology of the thrushes, Miminae, and wrens. *Proceedings of United States National Museum* 11:173–180
- MORBLEY JA Y PRUM RO (1995) Phylogenetic relationships of the cinnamon tyrant, *Neopipo cinnamomea*, to the tyrant flycatchers (Tyrannidae). *Condor* 97:650–662
- MORENO E (1985) Clave osteológica para la identificación de los passeriformes ibéricos. I. Aegithalidae, Remizidae, Paridae, Emberizidae, Passeridae, Fringillidae, Alaudidae. *Ardeola* 32:295–377
- MORENO E (1986) Clave osteológica para la identificación de los passeriformes ibéricos. II. Hirundinidae, Prunellidae, Sittidae, Certhidae, Troglodytidae, Cinclidae, Laniidae, Oriolidae, Corvidae, Sturnidae, Motacillidae. *Ardeola* 33:69–129
- MORENO E (1987) Clave osteológica para la identificación de los passeriformes ibéricos. III. Muscicapidae. *Ardeola* 34:243–273
- MUZZIO JJ (2006) *Alimentación del visón (Mustela vison) en relación con la fauna de los lagos andino patagónicos*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Comahue, San Carlos de Bariloche
- NEWTON I (1988) *Population limitation in birds*. Academic Press, Londres

- NORIEGA JI (1991) Un nuevo género de Furnariidae (Aves: Passeriformes) del Pleistoceno Inferior-Medio de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ameghiniana* 28:317–323
- PAYNTER RA JR (1964) Generic limits of *Zonotrichia*. *Condor* 66:277–281
- RAIKOW RJ (1982) Monophyly of the Passeriformes: test of a phylogenetic hypothesis. *Auk* 99:431–445
- RALPH CJ, GEUPEL GR, PYLE P, MARTIN TE, DESANTE DF Y MILÁ B (1996) *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. USDA Forest Service General Technical Report PSW-GTR-159, Albany
- REMSEN JV (2003) Family Furnariidae (ovenbirds). Pp. 162–357 en: DEL HOYO J, ELLIOTT A Y CHRISTIE DA (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 8. Broadbills to tapaculos*. Lynx Edicions, Barcelona
- SCHEINSONHN V, DI BAJA V, LANZA M Y TRAMAGLINO L (1991) El aprovechamiento de la avifauna como fuente de materia prima ósea en la Isla Grande de Tierra del Fuego: Lancha Packewaia, Shamakush I y Túnel I. *Arqueología* 1:135–148
- TONNI EP Y NORIEGA JI (2001) Una especie extinta de *Pseudoseisura* Reichenbach 1853 (Passeriformes: Furnariidae) del Pleistoceno de la Argentina: comentarios filogenéticos. *Ornitología Neotropical* 12:29–44
- TRAYLOR MA JR (1977) A classification of the tyrant flycatchers (Tyrannidae). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 148:129–184
- TREJO A, KUN M, SAHORES M Y SEIJAS S (2005) Diet overlap and prey size of two owls in the forest-steppe ecotone of southern Argentina. *Ornitología Neotropical* 16:539–546
- TREJO A, OJEDA V, KUN M Y SEIJAS S (2006) Prey of Withe-throated Hawks (*Buteo albigula*) in the southern temperate forest of Argentina. *Journal of Field Ornithology* 77:53–57
- TREJO A Y SEIJAS S (2003) Una estimación de aves muertas en ruta en el Parque Nacional Nahuel Huapi, noroeste de la Patagonia argentina. *Hornero* 18:97–101
- WEBSTER JD (2003) Skeletal characters and the genera of blackbirds (Icteridae). *Condor* 105:239–257
- WEBSTER JD Y WEBSTER JR (1999) Skeletons and the genera of sparrows (Emberizinae). *Auk* 116:1054–1074
- ZISWILER V (1980) *Zoología especial. Vertebrados. Tomo II: Amniotas*. Ediciones Omega, Barcelona
- ZUSI RL (1993) Patterns of diversity in the avian skull. Pp. 391–437 en: HANKEN J Y HALL BK (eds) *The skull. Volume 2. Patterns of structural and systematic diversity*. University of Chicago Press, Chicago