

APLICACIÓN DE OSTEOTÉCNICAS NO INVASIVAS EN LA PREPARACION ESQUELETICA DEL PIJUI COLA PARDA (*Synallaxis albescens*) Y EL PIJUI FRENTE GRIS (*Synallaxis frontalis*) (AVES: FURNARIIDAE).

Autores:

Gabriela Bravo¹, Delia Gallardo², Mirian E. Bulfon³

1 Alumna de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. V.Sársfield 299. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

2 Alumna de Ciencias Biológicas. FCEFyN. UNC.

3 Cátedra de Anatomía Comparada. Escuela de Biología. FCEFyN. UNC.

deliagallardo08.gmail

mbulfon@unc.edu.ar

Resumen

En este trabajo se aplicaron osteotécnicas no invasivas para la preparación de piezas anatómicas de pequeñas aves. Se emplearon dos ejemplares adultos, una hembra de *Synallaxis albescens* y un macho de *Synallaxis frontalis*, ambos colectados en la provincia de Córdoba y recientemente muertos con el fin de preparar el esqueleto y realizar un análisis morfológico comparado del sistema óseo-articular de estas especies. Las muestras biológicas se procesaron de acuerdo al siguiente protocolo: 1- Cuarentena 2- Identificación 3- Morfometría 4- Extracción y conservación de tejidos blandos 5- Remoción muscular manual 6- Desengrasado en solución amoniacal al 5 %. 7- Armado y montaje del esqueleto completo 8.- Etiquetado 9- Inventario 10- Exhibición. La utilización de las innovadoras osteotécnicas dio muy buenos resultados en la elaboración de las piezas. La prolija remoción muscular realizada manualmente y sin aditivos químicos permitió mantener los principales ligamentos, la articulación del esqueleto y la conservación de diversas estructuras óseas y

tegumentarias. El análisis comparado indicó que las características morfológicas del esqueleto son similares en ambas especies.

Los resultados obtenidos y el uso de las piezas elaboradas como material de exhibición, realizarán un importante aporte al conocimiento del sistema óseo-articular de estos pequeños representantes del género *Synallaxis*.

Palabras claves: Osteotécnicas. Esqueleto articulado. Aves. *Synallaxis sp.*

Introducción

Las osteotécnicas incluyen diferentes metodologías destinadas a la preparación y conservación de piezas óseas de diferentes vertebrados. Estas últimas constituyen una valiosa herramienta en los laboratorios de anatomía, además como material didáctico, científico o piezas esqueléticas de exhibición en los Museos de Ciencias Naturales.

Las piezas esqueléticas brindan una calificada información mediante la cual es posible analizar la estructura y localización de los diferentes componentes del sistema óseo-articular, realizar análisis morfométricos e inferir acerca de las adaptaciones al hábitat. Además dada su perdurabilidad en el tiempo es factible realizar análisis posteriores, y los resultados aplicarse a diferentes disciplinas científicas

La relevancia de las osteotécnicas propuestas consiste en la aplicación de un procedimiento no agresivo el cual posibilita la conservación, integridad y naturalidad de los especímenes tratados (Carabajal et al., 2012; Bulfon et al., a y b, 2014).

Para tal fin fueron seleccionadas dos representantes del género *Synallaxis*, el Pijuí Cola parda (*S. albescens*) y el Pijuí Frente Gris (*S. frontalis*) ambos representantes de la avifauna de la Provincia de Córdoba donde coexisten, ya sea en bosques como en terrenos arbustivos.

Ambas especies son muy similares y solo poseen diferencias sutiles en relación a la coloración y el canto. El nido, como en la mayoría de los canasteros está construido con ramitas y tiene una forma globosa con una entrada tubular. Vuelan a baja velocidad, con despegue y aterrizajes frecuentes (Pereyra, 1943;

Stiweck, R.J. 1999. Narosky e Izurieta, 2003; Farah et al., 2006; Balla, 2015).

Si se tiene en cuenta la limitada información acerca de la morfología del sistema óseo articular de estas aves, es interesante la aplicación de las innovadoras técnicas a fin de comparar las semejanzas y diferencias del esqueleto, como así también inferir acerca de las adaptaciones al medio que exhiben estos pequeños paseriformes.

Objetivo

Utilizar osteotécnicas no invasivas en la preparación del esqueleto de dos representantes del género *Synallaxis*, a fines realizar un análisis morfológico comparado del sistema óseo articular de estas aves.

Materiales y métodos

Se utilizaron dos ejemplares adultos del género *Synallaxis*, un ejemplar hembra de *S. albescens* (Pijuí Cola Parda), colectado en la ciudad de Córdoba (31° 25' 0" S, 64° 11' 0" O) y un ejemplar macho de *S. frontalis* (Pijuí Frente Gris) procedente del Dique La Quebrada de la ciudad de Río Ceballos, Provincia de Córdoba (Latitud: 31° 14' S - Longitud: 64° 20' O) ambos recientemente muertos.

El material biológico fue procesado de acuerdo al siguiente protocolo, a los fines de cumplir la cuarentena se colocaron los especímenes en un congelador a -20° durante 48 hs. Luego se realizó la identificación taxonómica y la descripción morfológica. Las medidas fueron tomadas con una Cinta métrica (Chalimex Professional de 7,5m. Precisión: ± 1cm). Dada la fragilidad del material biológico los ejemplares se fijaron en una solución de formol 1:10 durante 48 horas.

A *posteriori* se lavaron, se quitaron las plumas del abdomen, se disecó y determinó el sexo, luego se evisceró e inició el proceso de remoción muscular. Para facilitar la extracción de los músculos, tendones y ligamentos

la pieza esquelética fue mantenida en heladera a 4°C. Con ayuda del microscopio estereoscópico y utilizando pinzas muy delgadas se realizó un minucioso trabajo para quitar los músculos y conservar los ligamentos a fin de mantener el esqueleto articulado. Luego de cada paso, el material fue enjuagado con agua corriente, colocado sobre papel y secado naturalmente al aire. En las instancias finales la remoción muscular se realizó en los dos casos con el ejemplar seco.

Por último fue procesada la cabeza cuidando la articulación con la columna, se enuclearon los ojos y fueron preservados el complejo de huesos escleróticos, la lengua y el hueso hioides. La lengua se deshidrató con alcohol 70 % y el hioides fue acondicionado bajo microscopio estereoscópico. La masa encefálica fue liberada en varias etapas inyectando agua con una aguja muy delgada en la articulación del atlas con el occipital.

Luego, en ambos ejemplares, se realizó el proceso de desengrasado con jabón enzimático durante 30 minutos y dado su pequeño tamaño se obviaron los pasos de blanqueamiento.

Previo al montaje definitivo, le fueron adheridos los huesos escleróticos en la vecindad de las órbitas y el hioides junto a la lengua y se procedió al armado y montaje de los esqueletos completos, conservando la forma y postura similar al animal vivo.

Finalmente ambos esqueletos fueron fotografiados, inventariados y ubicado para su exhibición.

Entre los materiales empleados se utilizaron: Equipo de disección básico. Bandejas. Algodón. Gasa. Cintas de pegar. Agua. Amoníaco de uso doméstico. Peróxido de Hidrógeno 100 %. Descartables. Jabón enzimático. Hilo de nylon. Bases de madera para el montaje. Rótulo. Láminas PET.

Para una manipulación segura de los operadores se trabajó con guantes de látex y guantes ultraline 554-9 (MAPA PROFESSIONEL), guardapolvo y máscara con filtro (FRAVIDA 5260) para protección de las vías respiratorias.

Los ejemplares fueron pesados en una Balanza electrónica (GAMA ITALY PROFESSIONAL® Modelo BGE 506K. Precisión: $\pm 0,001\text{Kg}$).

El desarrollo de todas las etapas se documentó mediante fotografías captadas con una cámara digital Nikon Coolpix P600.

Resultados

Identificación taxonómica

Orden: Passeriforme
Familia: Furnariidae
Género: <i>Synallaxis</i>
Especie: <i>Synallaxis albescens</i> <i>Synallaxis frontalis</i>

Descripción morfológica:

Ambas especies son muy similares y solo poseen diferencias sutiles de coloración, así el Pijuí Cola Parda, (*S. albescens*), exhibe una coloración más apagada y una cola larga y parda. La mancha gular es negra difusa y la ceja blancuzca, siendo el dorso pardo ventral más blancuzco con cubiertas rufas. (Fig. 1). El Pijuí Frente Gris (*S. frontalis*), posee una cola de menor tamaño y timoneras marginadas de rufo. La mancha gular es notoria y no posee cejas notables, el dorso pardusco, mientras que el ventral es grisáceo. (Fig. 1).

Ambas especies no presentan dimorfismo sexual, miden 14 cm y su peso oscila entre 14 y 15 gr. Las alas presentan una forma elíptica y en las patas poseen cuatro dedos en diferente posición y largo, tres hacia adelante y el cuarto hacia atrás, tipo anisodáctilo. El pico es negro y puntiaguado. (Fig 2).

El proceso de remoción muscular y blanqueamiento se observan en la Fig. 3 y 4.

Los datos morfométricos figuran en la Tabla N° 1.

Luego se etiquetaron, inventariaron y actualmente se exhiben en la Cátedra de Anatomía Comparada (Fig. 5).

Nombre científico: <i>Synallaxis albescens</i>	Nombre del colector: Bravo, Gabriela
Nombre vulgar: Pijuí Cola Parda	Nombre del preparador: Bravo, Gabriela; Gallardo, Delia
Sexo: Hembra	Año: 2014
Fecha y lugar de recolección: 14/10/2014. Córdoba capital	

Nombre científico: <i>Synallaxis frontalis</i>	Nombre del colector: Bravo, Gabriela
Nombre vulgar: Pijuí Frente Gris	Nombre del preparador: Bravo, Gabriela; Gallardo, Delia
Sexo: Macho	Año: 2016
Fecha y lugar de recolección: 18/10/ 2014. Rio Ceballos. Córdoba	

Conclusiones

- La aplicación de las osteotécnicas no invasivas dio muy buenos resultados en la preparación del esqueleto de las dos especies de *Synallaxis*.
- La remoción muscular realizada prolijamente de forma manual y sin aditivos químicos permitió mantener la integridad de los principales ligamentos y la articulación íntegra de todo el esqueleto.
- El buen estado de los ejemplares y el procedimiento empleado dio como resultado la conservación de algunos derivados epidérmicos como las plumas timoneras y remeras primarias, el estuche córneo del pico, las garras y las escamas del tarsometatarso y patas.
- Se reservaron otras estructuras óseas como el complejo de los huesos del anillo esclerótico, el hioides y tejido blando como la lengua.
- Sus alas elípticas les permiten a ambas especies maniobrar en el monte y las ranuras que se localizan entre las plumas primarias para no girar

bruscamente. El pico es utilizado como una herramienta muy útil el cual está adaptado para la captura de insectos.

- En ambas especies La elección de especies vegetales por los *Synallaxis* es diferente; mientras *S. albescens* utiliza mayoritariamente a *Acacia*, *Celtis*, *S. frontalis* prefiere a *Schimus* y a otros.
- Ambas especies exhiben similares características morfológicas en el esqueleto.
- Se redujeron efectos colaterales, en los operadores como la inhalación de vapores químicos.
- Se redujo al mínimo, el uso de pegamentos, alambres y otros elementos de soporte para el montaje final.
- Con el uso de las técnicas tradicionales sería imposible obtener un buen resultado dado el tamaño de las aves preparadas y la excesiva fragilidad de su esqueleto.
- El producto final resultó en la obtención de piezas esqueléticas originales y de extraordinaria belleza.
- Las mismas serán exhibidas en muestras temporarias colaborando de ese modo con la divulgación científica en todos los niveles educativos.
- Con este trabajo se realiza un aporte al conocimiento de la morfología del sistema óseo articular de dos especies que forman parte de la avifauna de la provincia de Córdoba. centro en Villa de Merlo-San Luis. Ecoval Ediciones. 192 pp.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las autoridades de la de la FCEF y N –UNC, por contribuir a la financiación del Taller de Biología Aplicada “**Técnicas macroscópicas para la realización de materiales utilizados en la anatomía de los vertebrados**”. Al **personal** de la Cátedra de Anatomía Comparada, los cuales brindaron el asesoramiento requerido, como asimismo a todas aquellas personas que colaboraron con la realización de este proyecto.

Bibliografía

- Balla, Rubén. 2015. Aves de las Sierras Centrales de Argentina con centro en Villa de Merlo-San Luis. Ecoval Ediciones. 192 P.
- Carabajal Vera, M., Porcari, C., Bulfon M. 2012. Innovación ecológica para la preparación del esqueleto de *Bubulcus ibis ibis* (Linnaeus, 1758) (Aves: Ardeidae). En línea: www.morfovirtual2012.sld.culindex.php/morfovirtual/2012informations/readers.
- Bulfon M., Huenten, D., Carabajal Vera M., y G. Sferco, 2014. Preparación del esqueleto de la culebra Falsa Yarará o Sopera *Xenodon merremii* (REPTILIA: Colubridae). En línea: www.morfovirtual2014.sld.culindex.php/morfovirtual/2014informations/readers.
- Bulfon, M., G.Sferco y W.Cejas. 2014. Manual Teórico Práctico. Vamos a construir un Museo de Ciencias Naturales en nuestra escuela. 52 pp. MINCyT -Programa PROTRI- 2013, Gob. de la Pcia. de Córdoba. (ISBN, en trámite).
- Farah, A.; Nores, M. 2006. Estrategias utilizadas por dos especies de *Synallaxis* (Aves, Furnariidae) para coexistir en fragmentos de Bosque Chaqueño en Córdoba, Argentina. 35 pp.
- Narosky, T., Yzurieta, D. 2003. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Vazquez Mazzini editores. 186 pp.
- Pereyra, J.A. 1943. Nuestras aves (Tratado de Ornitología). 338 pp.
- Stiwnneck, R.J. 1999. Una vocalización del Pijui Común de Cola Parda, *Synallaxis albescens* (Aves, Furnariidae), es similar al sonido mecánico de advertencia de la Víbora de Cascabel, *Crotalus durissus terrificus* (Serpentes, Crotalidae). Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat., n.s. 1(1): 115-119. pp.

Anexo



Fig. 1: Vista general de los especímenes

Fig. 1a: *Synallaxis albescens* (Pijuí Cola Parda). Fotografía captada por Pablo Egúa.

Fig. 1b: *Synallaxis frontalis* (Pijuí Frente Gris). Fotografía captada por Biólogo Walter Cejas.



Fig. 2: Características morfológicas del Pijuí Cola Parda.

Fig. 2a: Se observan las alas elípticas provistas de ranuras entre las plumas primarias. Barra: 1.9 cm.

Fig. 2b: Pico puntiagudo.

Fig. 2c: Posición anisodáctila de los dedos.



Fig. 3: Remoción muscular avanzada del Pijuí Cola Parda.

Fig. 3a Se observa el ejemplar completamente articulado y emplumado con las timoneras y remeras primarias.

Fig. 3b: Proceso de secado del espécimen luego del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno.

Fig. 3c: En la cabeza se destaca el complejo de huesos que forman el anillo esclerótico y en la zona ventral el hueso hioides unido a la lengua.



Fig. 4. Proceso de blanqueamiento del Pijuí Frente Gris.

Fig. 4a. Se destaca un intenso burbujeo en el baño de peróxido de hidrogeno.
Barra: 1.9 cm.

Fig. 4b: Hueso hioides.

Fig. 4c: Complejo de huesos que forman el anillo esclerótico.



Fig. 5: Montaje definitivo de las dos especies de aves sobre una base de madera cubierta de musgo y simulando un ambiente natural.

Fig. 5a: Fotografía del Pijuí Frente Gris asentado en una rama de molle, *Schimus sp.*

Fig. 5b: Fotografía del Pijuí Cola Parda posado en una rama de *Acacia sp.*

Tabla N° 1: Medidas morfométricas de *S.albecescens* y *S.frontalis*

<i>Synallaxis albescens</i>		<i>Synallaxis frontalis</i>	
Largo total	14 cm.	Largo total	14 cm.
Cabeza	2,7 cm.	Cabeza	3 cm.
Culmen	0,9 cm.	Culmen	0,8 cm.
Cuerda del ala	5,1 cm.	Cuerda del ala	5,5 cm.
Tarso	1,7 cm.	Tarso	1,6 cm.
Peso	14 gr.	Peso	15,3 gr.