

Avifauna de un bosque húmedo de tierras bajas al sur de Bolívar (Colombia)

Jonatan David Peláez Rodríguez

Trabajo de Grado para Optar el Título de Biólogo

Director

Enrique Arbeláez Cortés

Doctor en Ciencias Biológicas

Codirector

Daniela Villamizar Escalante

Bióloga

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias

Escuela de Biología

Bucaramanga

2020

Agradecimientos

Agradecimientos al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, al Ministerio de Educación Nacional, al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y al ICETEX. A la Convocatoria Ecosistema Científico - Colombia Científica. Fondo Francisco José de Caldas, Contrato RC-FP44842-212-2018. Programa Bio-Reto XXI-15:50, que hizo posible este trabajo.

Un reconocimiento especial a la Asociación de Campesinos del Valle del Río Cimitarra (ACVC) por su hospitalidad y orientación, así como por permitirnos amablemente realizar el trabajo de campo en la zona, en especial a K. Méndez, I. Ramírez, L.C. Ariza y y. Martínez. Agradecimientos a Enrique Arbeláez, Daniela Villamizar y a Natalia Trujillo Arias por su constante enseñanza y asistencia antes, durante y después del trabajo en campo.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	9
1. Objetivos	14
1.1 Objetivo General.....	14
1.2 Objetivos Específicos.....	14
2. Competencias	14
3. Metodología	15
3.1 Área de Estudio.....	15
3.2 Recolecta de Aves.....	16
3.3 Preparación de Especímenes e Identificación Taxonómica.....	17
3.4 Registros Visuales y Acústicos.....	18
3.5 Curación de Museo	19
3.6 Análisis Geográfico de recolectas en el Magdalena Medio.....	19
4. Resultados	20
4.1 Recolecta de Aves.....	20
4.2 Registro Visuales y Acústicos	22
4.3 Curaduría de Museo	25

4.4 Análisis Geográfico	25
5. Discusión.....	26
5.1 Recolecta de Aves.....	26
5.2 Registros Visuales y Acústicos	26
5.3 Análisis Geográfico	28
6. Conclusiones	29
Referencias Bibliográficas	31
Apéndices.....	37

Lista de Figuras

	Pag.
Figura 1. Aves recolectadas por familia	21
Figura 2. Aves observadas por familia	23
Figura 3. Espectrogramas de dos vocalizaciones grabadas	24

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A: Fotografías del trabajo en campo.....	37
Apéndice B: Especímenes que preparó el estudiante en campo.....	38
Apéndice C: Registros históricos de recolectas en el Magdalena medio de las especies que preparó el estudiante.	40

Resumen

Título: Avifauna de un bosque húmedo de tierras bajas al sur de Bolívar (Colombia)*

Autor: Jonatan Peláez Rodríguez**

Palabras Clave: Aves, Biodiversidad, Colecciones científicas, Magdalena Medio.

Descripción: Al sur de la Serranía de San Lucas, en el departamento de Bolívar, la deforestación y la transformación de los ecosistemas continúa, amenazando la integridad de uno de los últimos refugios de biodiversidad al norte de Colombia. Conocer y tomar registros de las especies de aves que habitan la zona permitirán conocer mejor la biodiversidad que puede estar siendo amenazada por este proceso antrópico, permitiendo así que se generen esfuerzos de conservación. En este trabajo, se documentan las especies resultado de recolectas de avifauna y métodos complementarios como observaciones y grabaciones de audio, en las zonas boscosas de la vereda Santo Domingo, Cantagallo, Bolívar. Cubriendo un área de 4 km² y tras un esfuerzo de muestreo de 707 horas red, así como recolectas adicionales con pistola de aire, se capturaron alrededor de 500 aves de las cuales se recolectaron 266 individuos pertenecientes a 77 especies, 25 familias y 12 órdenes, de donde se obtuvieron también tejidos para futuros análisis moleculares. La serie completa se ingresó en la Colección Ornitológica de la Universidad Industrial de Santander. Se observaron 131 especies (87 no recolectadas) y en las grabaciones se identificaron 2 especies que no fueron recolectadas ni observadas. A pesar del alto grado de intervención antrópica en la zona, estos bosques mantienen una avifauna diversa y representativa de los Bosques Húmedos del Magdalena Medio Colombiano. Este trabajo aporta a la caracterización de la biota en la zona, conectando vacíos de conocimiento ornitológico, y por su énfasis en la recolecta de especímenes y tejidos, fortalece una de las colecciones científicas del país, a partir de la cual es posible realizar otros tipos de estudios (e.g., análisis de variación fenotípica y genotípica).

* Pasantía de Investigación.

** Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. Director: Enrique Arbeláez Cortés. Doctor en Ciencias Biológicas. Codirector: Daniela Villamizar Escalante. Bióloga.

Abstract

Title: Avifauna of a humid lowland forest at south of Bolívar (Colombia)*

Author: Jonatan David Peláez Rodríguez**

Key Words: Biodiversity, Biological collections, Birds, Middle Magdalena.

Description: South of the Serranía de San Lucas, in the department of Bolívar, deforestation and the transformation of ecosystems continues, threatening the integrity of one of the last refuges of biodiversity in northern Colombia. Knowing and taking records of the bird species that inhabit the area will allow a better understanding of the biodiversity that may be threatened by this anthropic process, thus allowing conservation efforts to be generated. In this work, the species resulting from bird collections and complementary methods such as observations and audio recordings are documented in the forested areas of Santo Domingo, Cantagallo, Bolívar. Covering an area of 4 km² and after a sampling effort of 707 net hours, as well as additional collections with an air pistol, around 500 birds were captured, of which 266 individuals belonging to 77 species, 25 families and 12 orders were collected, from where tissues were also obtained for future molecular analysis. The complete series was cataloged in the Ornithological Collection of the Industrial University of Santander. 131 species were observed (87 not collected) and in the recordings 2 species were identified that were neither collected nor observed. despite the high degree of anthropic intervention in the area, these forests maintain a diverse and representative birdlife of the Humid Forests of the Colombian Middle Magdalena. This work contributes to the characterization of the biota in the area, connecting gaps in ornithological knowledge, and due to its emphasis on the collection of specimens and tissues, strengthens one of the country's scientific collections, from which it is possible to carry out other types of studies (eg, analysis of phenotypic and genotypic variation).

* Investigation Internship

** Faculty of Science, Department of Biology. Director: Enrique Arbeláez Cortés, Doctor in Biological Science. Codirector: Daniela Villamizar Escalante, Biologist.

Introducción

Los bosques húmedos tropicales son reconocidos por ser los ecosistemas más diversos de la tierra (Gentry, 1992). Sin embargo, en muchos de estos bosques, como los que se encuentran en Colombia, debido a diferentes coyunturas como la inestabilidad política, corrupción y los enfrentamientos armados, no ha sido posible realizar estudios completos en aspectos como diversidad y ecología de distintos grupos taxonómicos, incluyendo a las aves (Fjeldsá et al., 2005). Colombia cuenta con la mayor diversidad de aves del mundo, con alrededor de 1909 especies descritas, que representan el 20% de la avifauna mundial en menos del 1% de superficie terrestre (Salaman et al., 2010, McMullan et al., 2010, Avendaño et al., 2017), pero a pesar de esto aún existen zonas que han sido poco estudiadas o que nunca han sido exploradas científicamente, por lo que este número de especies sigue en aumento (Cuervo et al., 2008), siendo descrita en promedio una especie nueva al año (Arbeláez- Cortés, 2013).

Desde finales del siglo XIX, empezó a crecer el interés por las aves colombianas debido a los envíos de pieles por parte recolectores, extranjeros y nativos, hacia Europa, principalmente con motivos económicos, así que los primeros colectores científicos que llegaron al territorio empezaron a explorar las Cordilleras y alrededores del centro del país (Cuervo et al., 2001), el valle del Magdalena medio al encontrarse en esta zona y ser atravesado por la principal ruta fluvial del territorio, fue una de estas regiones de exploración temprana, en donde se realizaron importantes expediciones ornitológicas que resultaron en un numeroso material cuya mayoría terminó en colecciones de instituciones europeas y estadounidenses, permitiendo la descripción de nuevas especies y la obtención de información interesante sobre la biodiversidad colombiana (Sclater, 1879, Chapman, 1917, Wetmore, 1951, Paynter, 1997), sin embargo, debido al elevado

tránsito de personas y productos comerciales, esta zona empezó a ser colonizada y gran parte de sus bosques fueron talados, por lo que la prioridad de los ornitólogos viró hacia áreas menos intervenidas (Stiles et al., 1999), dejando un vacío histórico del efecto que dejó la ocupación y el cambio de uso de la tierra para la avifauna del lugar.

Dentro del valle del Magdalena medio se encuentra la parte sur de la serranía de San Lucas, al Sur de Bolívar. Melbourne A. Carriker fue el primero en inventariar las aves de las tierras bajas de la serranía entre 1940 y 1952 (Paynter, 1997), donde recolectó unas cuantas pieles. En años posteriores se realizaron algunas recolectas ocasionales, pero debido a la dificultad para trabajar en la zona, consecuencia de más de 50 años de conflicto armado en Colombia, el cual en el Magdalena medio alcanzó niveles muy altos de violencia (Fjeldså et al., 2005, Baptiste et al., 2017), solo hasta el 2001 se volvió a realizar una expedición importante donde se registraron más de 374 especies de aves hasta los 1400 m s.n.m (Salaman y Donegan, 2001), recolectando alrededor de 50 especímenes. Las tierras altas de la serranía continúan siendo poco exploradas y se estima que la zona alberga una avifauna interesante, probablemente con afinidades en todo el valle del Magdalena (Hernández-Camacho et al., 1997), el cual se ha reconocido como un nodo biogeográfico (Echeverry y Morrone, 2013).

En Colombia, gran cantidad de sus bosques sufren la presión de la deforestación intensiva, la cual altera las dinámicas de los ecosistemas y pone en riesgo la supervivencia de las especies que los conforman (Donegan, 2012). Este es el caso del sur de Bolívar y todo el Magdalena medio, zonas con alta riqueza natural históricamente azotadas por el conflicto armado (Dávila, 2009), y en donde actualmente sus formas de explotación están generando panoramas poco saludables para su biodiversidad (Lote-Rayó, 2016), que en gran parte sigue estando poco documentada, como lo demuestra la carencia de registros de observaciones, cantos

y, sobre todo, de pieles y tejidos colectados y que se reflejan en pocos estudios (Arbeláez-Cortés, 2013) cruciales para gran parte de estudios filogenéticos, evolutivos, ecológicos y de conservación.

En 1996, campesinos de los municipios de Cantagallo, Remedios, San Pablo y Yondó en el Magdalena medio formaron la Asociación Campesina del Valle del Río Cimitarra (ACVC), quienes se movilizaron masivamente para exigir el reconocimiento de una Zona de Reserva Campesina en el valle del río Cimitarra, esto como respuesta al abandono estatal y la creciente violencia por parte de grupos armados (Correa-delgado, 2020). Finalmente se llegó a la firma de acuerdos en 1996 y 1998 donde el gobierno y campesinos se comprometieron a llevar a cabo protocolos que permitieran garantizar la participación transparente de las comunidades en la elaboración de sus planes de desarrollo, se gestionara la ocupación de tierras baldías donde se concedieran tierras principalmente a campesinos y colonos de bajos recursos, y se fomentara el desarrollo sostenible de la economía de sus pobladores (Lote-Rayó, 2016). Esta reserva se mantiene hoy en día y progresivamente se está adaptando a lógicas extractivistas que generan consecuencias socioambientales complejas y potencialmente dañinas (Bobadilla, 2016).

Luego de la firma del tratado de paz entre el gobierno colombiano y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) en 2016, el panorama nacional del posconflicto brinda nuevas oportunidades para no solo aumentar el conocimiento científico de nuestra biodiversidad en zonas anteriormente inaccesibles a causa del enfrentamiento (Lowe, 2016), sino la de generar alternativas sociales y económicas que proporcionen un viraje en la relación entre las comunidades y los ecosistemas que habitan, buscando un desarrollo sostenible (Baptiste et al., 2017).

Desde sus orígenes las colecciones científicas han aportado información valiosa sobre las especies y sus hábitats (Cuervo et al., 2006). Preguntas básicas sobre biodiversidad como cuáles y cuántas especies existen en una región, sus descripciones, distribuciones, y los procesos ecológicos y evolutivos involucrados, han sido parte, desde un principio, de los objetivos por los cuales se fundaron estos lugares (Winker et al., 2010). En países megadiversos como este, las recolectas biológicas han contribuido de manera significativa al conocimiento de la vida y a la formulación de planes de manejo y conservación eficientes (Arbeláez-Cortés et al., 2017). Las colecciones biológicas de Colombia proveen información muy valiosa sobre su diversidad, y los vacíos actuales de conocimiento en diferentes aspectos como información genética o taxonómica se pueden llenar recolectando nuevos especímenes y analizando a los que se encuentran disponibles en las colecciones (Arbeláez-Cortés et al., 2020). Conocer esta diversidad, en su relación con los ecosistemas y el ser humano, nos permite generar una visión más completa de cómo nos relacionamos con ella y de qué forma nos puede ser útil sin necesidad de degradarla. Los inventarios biológicos y las recolectas científicas representan primeros pasos para llegar a esto (Franke, 2007).

En 2017 el gobierno colombiano inició un programa conocido como “Colombia Científica” para articular proyectos de diferentes instituciones y así crear redes de conocimiento orientadas a apoyar la resolución de problemas como también mejorar la productividad y competitividad del país. Como miembros de un grupo de investigación de la Universidad Industrial de Santander (UIS) se participó en el proyecto: “Inventario de la diversidad biológica en una región del sur de Bolívar, Colombia”, cuyo objetivo es la obtención de nuevo material biológico para ampliar el conocimiento de la biodiversidad, y sus servicios ecosistémicos, para una zona de Bolívar. Se plantea documentar y analizar la biodiversidad en la zona a través del

trabajo en campo que permitirá hacer un inventario de grupos focales (flora, entomofauna, vertebrados terrestres) e identificar el valor de las especies, la valoración ecosistémica y sus servicios, así como también a partir de la relación que las comunidades tienen con el ecosistema, determinar los usos que dan a las diferentes especies y cómo promueven su conservación.

Estas razones sustentan la iniciativa de esta pasantía de investigación en la que planteo apoyar la documentación del grupo focal de avifauna presente en una de las veredas que forma parte de la Zona de Reserva Campesina de la ACVC, Santo Domingo, en el municipio de Cantagallo, Bolívar, como parte del proyecto “Inventario de la diversidad biológica en una región del sur de Bolívar, Colombia” del programa Colombia Científica, implementando la recolección de especímenes voucher y sus muestras de tejido, así como registros observacionales, además de comparar con registros de bases de datos para así determinar si las recolectas en esta zona llenan un vacío de conocimiento ornitológico.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Adquirir las competencias básicas necesarias para la realización de inventarios de avifauna basado en la recolecta, observación y grabación bioacústica de aves, así como lo relacionado con el ingreso y catalogación de especímenes en una colección biológica y la digitalización de sus datos.

1.2 Objetivos específicos

- Apoyar las labores de campo relacionadas con la documentación de la avifauna mediante recolecta de especímenes científicos.
- Aprender métodos complementarios empleados para documentar aves tales como la grabación, los análisis de vocalizaciones y las observaciones metódicas.
- Apoyar las labores de curaduría de museo.
- Analizar la distancia geográfica entre las especies recolectadas y los registros históricos de los especímenes más cercanos.

2. Competencias

En el marco de actividades de la pasantía, el estudiante:

- Aprende el proceso de recolecta de aves basado en el montaje de redes de niebla y su correcto uso.

- Mejora las habilidades para taxidermizar aves como pieles de museo, aprendiendo a realizar la toma de datos biológicos de los especímenes, así como su adecuado montaje y embalaje para el transporte.
- Se instruye en los métodos básicos de bioacústica de aves a través de la toma de grabaciones en campo y su posterior análisis con herramientas informáticas.
- Conoce como curar y catalogar especímenes de aves su para ingreso en una colección biológica e implementa metodologías para optimizar el proceso.
- Maneja sistemas de información geográfica para generación de mapas con información de diferentes fuentes.
- Comprende los principios y métodos para realizar búsquedas de registros biológicos en bases de datos públicas y aprende a filtrarlos.
- Redacta claramente un informe reportando resultados obtenidos.

3. Metodología

3.1 Área de estudio

El área de estudio se ubicó en la vereda Santo Domingo, municipio de Cantagallo, Bolívar, Colombia. Esta vereda se encuentra en un área de bosque húmedo tropical, con una elevación media de 100 m.s.n.m, una temperatura que oscila entre los 24°C – 34°C con una media de 28 °C, y una precipitación media total anual de 2500 - 3000 mm (IDEAM, 2014). La topografía es relativamente plana con algunas pendientes menores. El paisaje incluye pastizales para ganadería de búfalos, zonas de agricultura sin manejo intensivo, fragmentos de bosque con una conexión a bosques continuos y numerosos caños y quebradas. Se estableció un campamento

en la finca comunitaria La Bufalera (7°03'14.2"N 74°12'07.4"W), y el trabajo se llevó a cabo cubriendo unos 4 km² alrededor de este punto, principalmente hacia el norte.

3.2 Recolecta de aves

Entre junio y julio del 2019 se realizaron dos salidas de campo, cada una de 12 días de trabajo efectivo. Durante estas, para aprender el proceso de recolecta, el estudiante apoyó las labores de montaje de las redes de niebla en el interior de los bosques, el manejo de las aves capturadas y su manipulación en redes de niebla, el proceso de taxidermia de las aves, así como su embalaje para el transporte, la toma de datos biológicos y la organización y limpieza de tanto los equipos de taxidermia como del área de trabajo.

En ambas salidas de campo se instalaron alrededor de 12 redes de niebla (12 x 2,5 m) en el interior de fragmentos boscosos cercanos al sitio de campamento, sus ubicaciones se georreferenciaron usando un GPS sobre el terreno. La mayoría de los días de trabajo, las redes se abrieron al amanecer (5:40 am – 6:40 am) y se cerraron entre las 9:30 y las 11:00 am, el criterio para el cierre de las redes dependía principalmente del número y tamaño de aves capturadas para preparar, cuya cifra osciló entre 10 a 12 aves pequeñas y medianas (menores de 150 g) diarias, para así poder prepararlas durante la jornada. El primer día de muestreo de cada salida las redes se abrieron más tarde (entre las 8:30 - 10:30 am) debido al tiempo empleado en instalarlas.

El esfuerzo de muestreo se calculó considerando una hora de red de niebla como una red de niebla de 12 metros abierta durante una hora. En paralelo, un asistente de campo colaboró con recolectas ocasionales alrededor del campamento usando una pistola de aire Crossman 5.5. Se taxidermizó por lo menos un espécimen de cada especie capturada. Un día de cada salida se

realizó un recorrido de recolecta, en donde con la compañía de guías locales con pistolas de aire, se siguió un trayecto hacia zonas más alejadas y prístinas del campamento, con la intención de recolectar especies diferentes a las que suelen caer en las redes.

3.3 Preparación de especímenes e identificación taxonómica

Durante el trabajo en campo, el estudiante mejoró sus habilidades para taxidermizar aves, preparando 53 de los especímenes capturados, bajo la guía y supervisión de tres biólogos con entre 3 y 10 años de experiencia en taxidermia. de los especímenes que se prepararon, se tomaron datos biológicos básicos de cada espécimen tales como: Masa corporal, presencia de parche de incubación, protuberancia cloacal, tipo y tamaño de gónadas, porcentaje de osificación del cráneo, muda, grasa, anillo ocular y colores del iris, del pico y del tarso. También se preservó el estómago de algunos especímenes en formol diluido al 10% y se tomaron muestras de tejido muscular, del hígado y del corazón de cada espécimen, estas fueron preservadas en etanol al 96% durante el trabajo en campo, luego en el laboratorio fue removido el alcohol y se criopreservaron en un congelador a -80°C , pasando a ser parte de la colección de tejidos de la UIS (UIS-CT= Colección de Tejidos del Museo de Historia Natural de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga).

En campo, se realizó una identificación taxonómica preliminar de los especímenes empleando diferentes guías (Hilty y Brown, 1986, Ayerbe, 2018, Ridgely y Tudor, 2009, Restall et al., 2006). Esta identificación preliminar fue luego completada y corroborada en la colección de aves (UIS-AV: Colección de Ornitología del Museo de Historia Natural de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga), comparando el material preparado con otros especímenes de la colección, y consultando la bibliografía con mayor detalle, incluyendo algunas

bases de datos en línea como el IOC World Birds List (Gill y Donsker, 2020), y Avibase (Lepage, 2020). Una vez se tuvo una identificación precisa se determinó la composición de la avifauna de la zona. El listado total será publicado en una revista especializada (Arbeláez-Cortés et al., En Revisión), como parte de los productos del programa Colombia Científica.

3.4 Registros visuales y acústicos

Para su instrucción en métodos complementarios para documentar aves, el estudiante participó en la realización de observaciones en 13 estaciones, las cuales se distribuyeron en el trayecto desde el campamento hasta la red de niebla instalada más lejana, abarcando zonas boscosas y de potrero con humedales. En cada estación se realizaron observaciones con binoculares de 10 x 40 durante 10 minutos, anotando las especies observadas y escuchadas.

También se tomaron grabaciones de algunas vocalizaciones empleando un micrófono Rode Videonomic Go conectado a una grabadora Zoom H1. Estas grabaciones luego fueron editadas en el software Ableton Live 10.1 (2019), reduciendo el ruido de fondo y ecualizando las frecuencias de interés en cada grabación; también se usó Raven Pro (Bioacoustics Research Program, 2014) para visualizar los espectrogramas de audio y así poder comparar cualitativamente tanto visual como acústicamente las vocalizaciones grabadas con las que se encuentran en la base de datos de Xenocanto.org, comparando aspectos como la distribución geográfica, la duración del canto, sus frecuencias, y la forma y distribución de las notas, para así identificar las especies de aves cuyas vocalizaciones estuvieron presentes durante las grabaciones. Las grabaciones editadas de las especies que no fueron capturadas ni observadas fueron subidas a la base de datos de Xenocanto.org.

3.5 Curación de Museo

Una vez en UIS-AV, el estudiante apoyó las labores de curación de los especímenes recolectados y la digitalización y manejo de sus datos siguiendo un formato basado en Darwin Core (Biodiversity Information Standards TDWG, 2018). Se catalogaron e ingresaron los especímenes en la colección ornitológica UIS siguiendo los pasos indicados en el protocolo de manejo de la UIS (documento no publicado), curando sus nombres de acuerdo con la taxonomía de Gill y Donsker (2020). Se usó Microsoft Word para diseñar, generar e imprimir etiquetas con los datos digitalizados de cada espécimen a partir del archivo de digitalización en formato DarwinCore.

3.6 Análisis geográfico de recolectas en el Magdalena medio

Los datos completos de la expedición se analizaron por aparte (Arbeláez-Cortés et al., En revisión), en este análisis se indican los métodos geográficos que se usaron sobre el grupo de especímenes que directamente el estudiante taxidermizó en campo.

Para analizar la distribución geográfica de los especímenes de aves recolectados en el Magdalena medio, se realizaron mapas empleando QGIS 3.12 (2020) con los datos disponibles en el GBIF (2020), más las coordenadas del lugar de recolecta. Ingresando en los registros de ocurrencias del GBIF, se descargaron, para cada especie de ave que el estudiante preparó en campo, la información geográfica de todos los especímenes recolectados en el Magdalena medio colombiano, para esto se filtraron los registros en la plataforma por: base del registro: Especimen preservado, y país: Colombia. Luego se generó un *shapefile* en QGIS delimitando el Magdalena medio por debajo de los 800 m, teniendo como guía algunos mapas e información publicada de la zona (Corzo, et al. 2010, Dávila, 2009, Hernández-Camacho et al., 1992), después se

mapearon los datos con coordenadas, y se eliminaron aquellas recolectas que cayeron por fuera del *shapefile*, Los registros sin coordenadas cuyas localidades se ubicaban dentro del Magdalena medio fueron georeferenciadas usando el gacetero de Paynter (1997), Google maps (s.f) y GeoNames (2020) y una vez obtenidas todas las coordenadas se midió la distancia en kilómetros desde el campamento hasta los especímenes más cercanos usando la herramienta matriz de distancia entre dos puntos de QGIS, para así visualizar que tantas localidades han sido muestreadas en la zona y si con este trabajo se estaría llenando un vacío de conocimiento ornitológico, también se tuvo en cuenta las fechas de las recolectas más recientes para determinar qué tan antiguas han sido. Para visualizar estos resultados se generaron mapas con la distribución de las recolectas en el Magdalena medio más cercanas y recientes al punto de recolecta.

4. Resultados

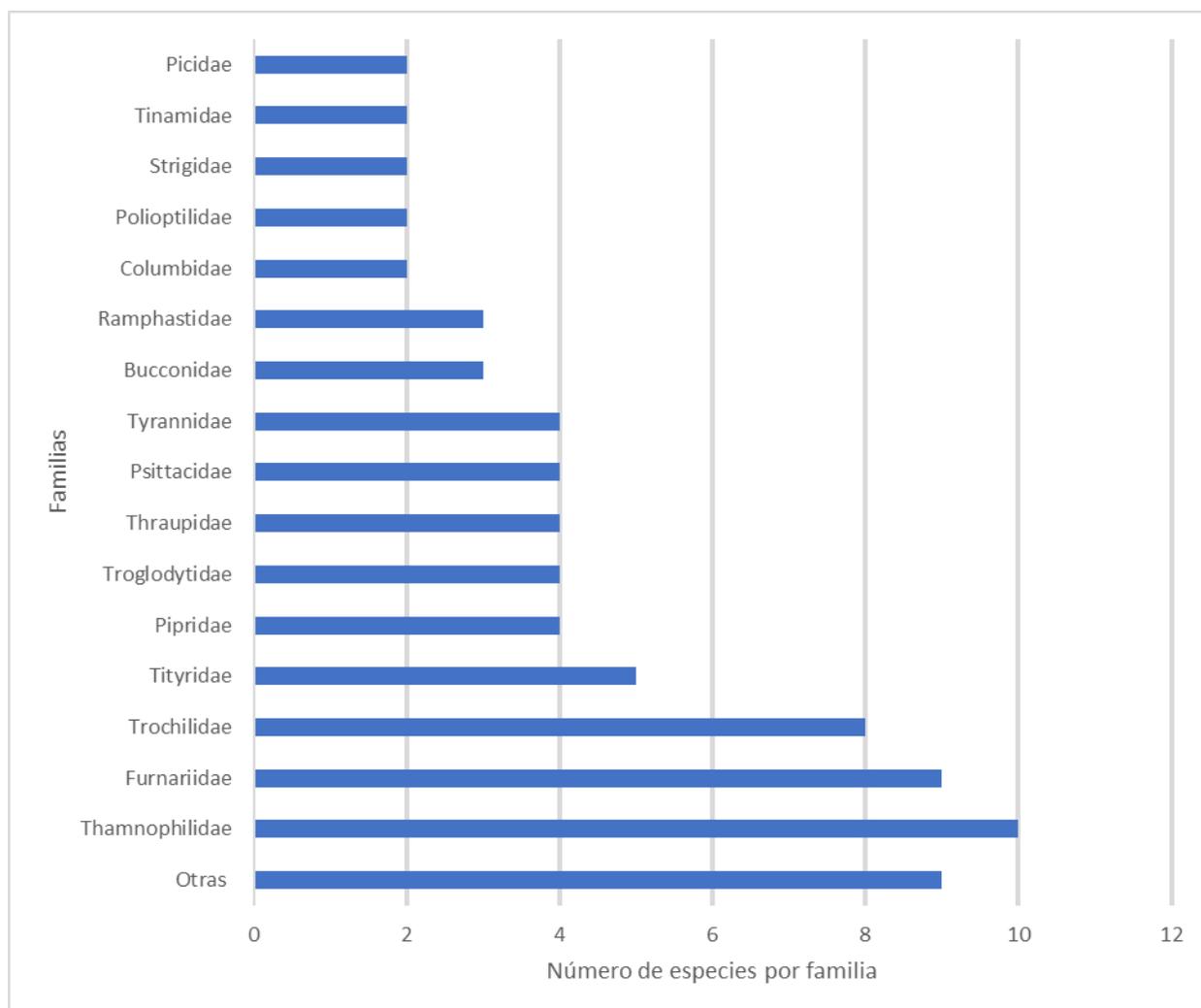
4.1 Recolecta de aves

Luego de jornadas de aproximadamente 11 horas diarias durante 23 días de trabajo efectivo en la zona (Apéndice A), se logró un esfuerzo de muestreo de 707 horas red, Este método junto a las recolectas adicionales con pistola de aire, dieron un total de alrededor de 500 aves capturadas y 266 individuos taxidermizados pertenecientes a 77 especies, 25 familias y 12 órdenes (Figura 1), de donde se obtuvieron también tejidos para futuros análisis moleculares (el total de especímenes recolectados en la expedición se puede consultar en el certificado 1752C84EDF6 del CR-SIB Colombia en: <https://ipt.biodiversidad.co/cr-sib/resource.do?r=proyecto1uiscolombiacientifica1>, en este trabajo solo se presentarán y discutirán los resultados de los especímenes que el estudiante preparó). El estudiante llegó a

taxidermizar un total de 53 especímenes de 31 especies y 19 familias (Apéndice B), esto corresponde aproximadamente al 20% del total de aves recolectadas, hay que destacar que del total de aves taxidermizadas 9 se prepararon colaborativamente entre dos o tres de los preparadores. Se preservaron 5 estómagos y un buche en formol al 10%.

Figura 1

Aves recolectadas por familia

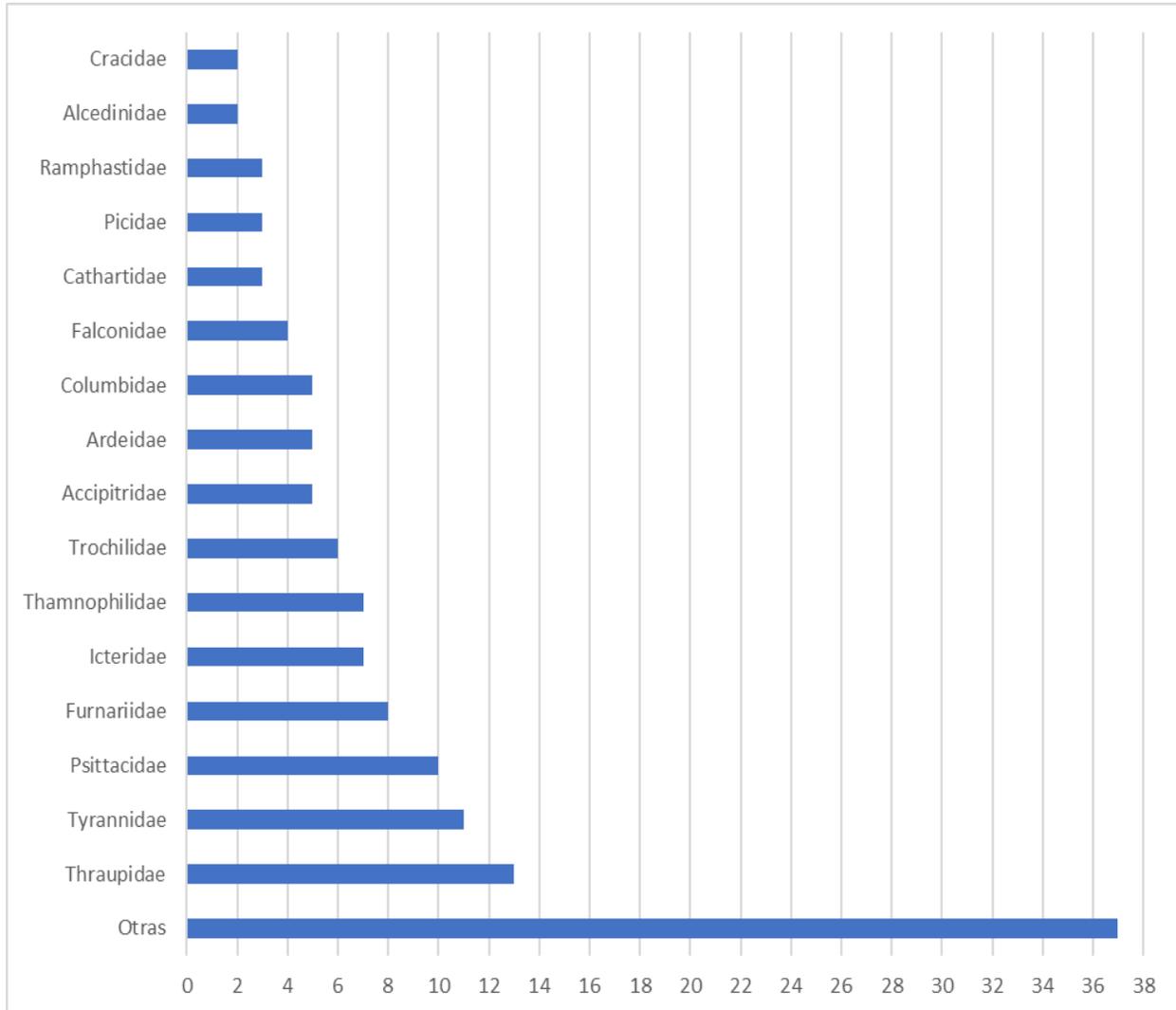


Nota. Composición por familias de las especies recolectadas. N= 77 especies. En “Otras” se incluyen las familias con solo una especie recolectada.

Adicionalmente, durante esta actividad el estudiante aprendió el método de captura con redes de niebla y logró mejorar sus habilidades de taxidermia aumentando progresivamente el número de especímenes preparados en un solo día, comenzando por 1 o 2 especímenes diarios, hasta entre 3 y 4, y colaborar en la preparación de otros junto con los demás biólogos. Este último aspecto puede verificarse en los registros de recolecta y de preparación de los especímenes que se prepararon y que están catalogados en UIS-AV (Apéndice B).

4.2 Registro visuales y acústicos

Sumado a los esfuerzos de recolecta, durante las jornadas de observación el estudiante se instruyó en métodos complementarios de muestreo de aves, apoyando la toma de registros visuales en donde se observaron 131 especies (87 no recolectadas) pertenecientes a 35 familias (22 no recolectadas) (Figura 2).

Figura 2*Aves observadas por familia*

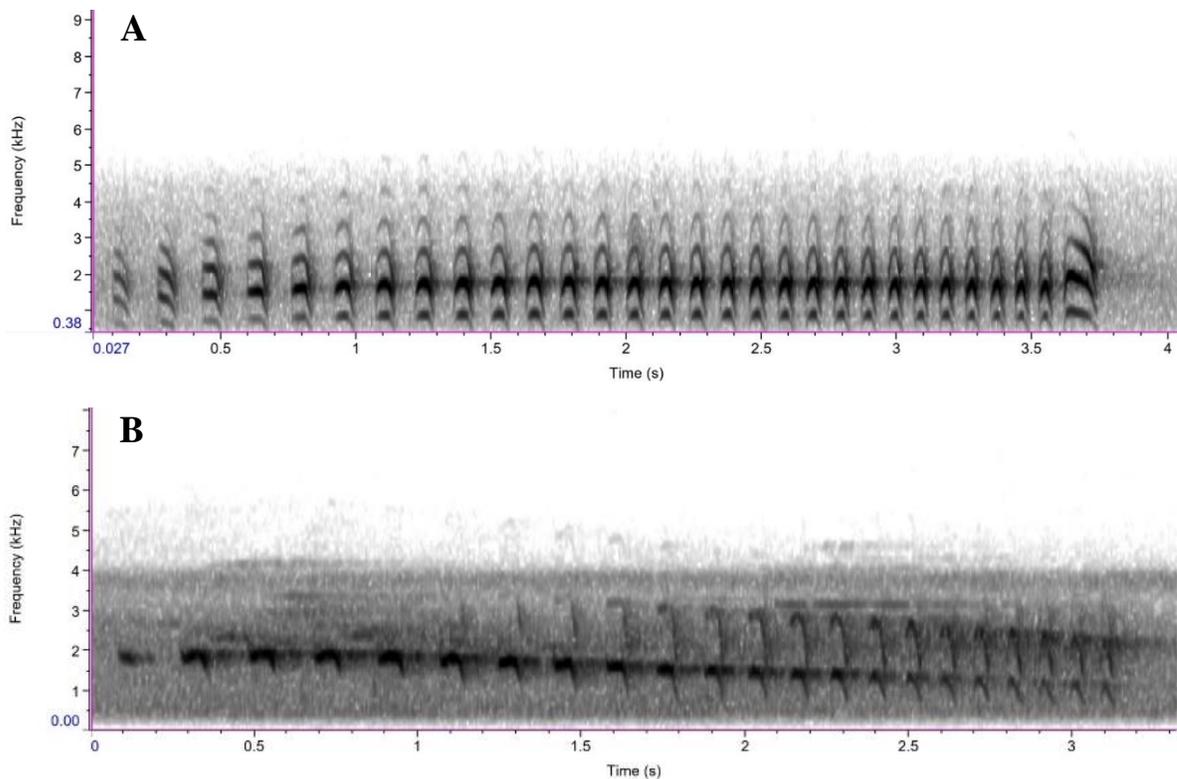
Nota. N= 131 especies. En “Otras” se ubican aquellas familias con solo una especie observada.

Otro método ampliamente usado para registrar aves es la grabación y análisis de sus vocalizaciones. de un total de 32 grabaciones que acumulan 120 minutos de audio, se logró identificar cantos en 20 de estas después de editarlas en Ableton y compararlas cualitativamente de forma auditiva con la base de datos de Xenocanto.org, y visualmente con los espectrogramas

3de los cantos en el software Raven; así el estudiante se instruyó en métodos básicos de bioacústica a través de herramientas informáticas, identificando 8 especies que también fueron observadas o capturadas (*Amazona ochrocephala*, *Ara severus*, *Manacus manacus*, *Mionectes oleagineus*, *Poliocrania exsul*, *Thamnophilus atrinucha*, *Thamnophilus nigriceps*, *Todirostrum cinereum*), y 2 que no se registraron por otro método (*Disythamnus mentalis* y *Thamnophilus doliatus*) (Figura 3).

Figura 3

Espectrogramas de dos vocalizaciones grabadas



Nota. Espectrogramas de las grabaciones de audio subidas a Xenocanto con su respectivo código, se muestra el canto de dos especies no observadas ni recolectadas, A) *Thamnophilus doliatus* XC579493 y B) *Dysithamnus mentalis* XC579492.

4.3 Curaduría de museo

El estudiante apoyó las labores de curaduría de museo ingresando y curando toda la información y especímenes en la colección de aves UIS, llenando el libro de registros de la colección con la información pertinente (Especie, sexo, localidad, fecha, responsable de la colección, tipo de registro: piel de estudio, número de colector, número de catálogo y preparador) y generando etiquetas por computadora con la información obtenida. Todo el material quedó catalogado correctamente dentro de la colección según los estándares que se manejan en esta.

4.4 Análisis geográfico

Después de filtrar y georeferenciar los registros de recolectas del GBIF de las especies que el estudiante taxidermizó en campo, se generó un mapa donde se puede visualizar la distribución más reciente de las recolectas de estas especies en el Magdalena medio (Apéndice C), este mapa muestra que a pesar de que se han hecho esfuerzos de muestreo significativos, estos se han realizado frecuentemente en las zonas más accesibles del Magdalena medio, cerca de pueblos, carreteras, y vías de acceso como ríos, por lo que todavía faltan muchos lugares en el Magdalena medio por inventariar, en especial la parte sur de la serranía de San Lucas y sus tierras altas. Algunos especímenes preparados durante este trabajo (*Ceratopipra erythrocephala*, *Gymnopithys bicolor*, *Poliocrania exsul*) representan las primeras recolectas de estas especies en el departamento de Bolívar. Aplicando este método el estudiante aprendió a realizar búsquedas y filtrar registros biológicos en bases de datos públicas.

5. Discusión

5.1 Recolecta de aves

Nuestro esfuerzo de muestreo de 707 horas red equivale a 10 redes de niebla abiertas durante 70 horas cada una, entrando en el rango de esfuerzo de muestreo de otras expediciones de este tipo en relación con días de trabajo-horas red (Arbeláez-Cortés et al., 2020; Salaman y Donegan, 2001; Whitman, 2004). La lista total de especímenes registrados será publicada en una revista especializada (Arbeláez-Cortés et al., En Revisión).

5.2 Registros visuales y acústicos

Desde mitad el siglo XX para realizar inventarios de aves y otras actividades ornitológicas, incluyendo recolectas científicas, los muestreos se han realizado principalmente con redes de niebla (Karr, 1981), esto facilita y aumenta el rigor de la identificación de las especies, otros métodos complementarios para documentar avifauna como las observaciones pueden arrojar algunos errores de identificación debido a plumajes crípticos y similitud entre muchas especies que no se distinguen a las distancias que normalmente pueden visualizarse, sobre todo en el caso de especies pequeñas, aún por ornitólogos experimentados utilizando binoculares. Sin embargo, las redes también presentan sesgos por factores como las características de la vegetación, el tipo de hábitat (i.e un bosque primario o secundario) y diferencias entre las especies de aves en cuanto a tamaños, hábitos de vuelo, forrajeo, y capacidades para evadir las redes (Stiles y Roselli, 1998). Ambos métodos pueden complementarse para realizar inventarios, las redes priorizan aves pequeñas y del sotobosque mientras las observaciones aves más grandes y que habitan en lugares donde las redes no pueden

acceder (Blake y Loiselle, 2001). En este trabajo se pudo apreciar esta diferencia en la composición de las familias más representadas entre las recolectas y las observaciones.

Si analizamos las figuras, notaremos que en las recolectas las familias Tyranidae y Thraupidae están subrepresentadas, esto puede deberse a que estas aves suelen habitar zonas abiertas e intervenidas, como potreros (Hilty y Brown, 1986), que tuvimos en cuenta en las observaciones, pero en las que no colocamos redes debido al énfasis en capturar especies de bosque, además, dentro de los bosques estas familias suelen habitar los estratos más altos (Hilty y Brown, 1986), los cuales no son alcanzados por las redes. debido a que uno de los principales objetivos de este trabajo es la recolecta científica, y esta solo se puede realizar capturando individuos, las redes de niebla junto a las capturas con armas de largo alcance como los rifles y pistolas de aire son los métodos predilectos para este propósito, los cuales también se complementan de forma similar a las redes junto con las observaciones, para fines de inventarios, permitiendo capturar tanto aves pequeñas y que habitan el sotobosque como las más grandes y que habitan lugares altos.

En cuanto a las vocalizaciones grabadas e identificadas, destacan las 2 especies que no se registraron en las observaciones ni recolectas (*Disythamnus mentalis* y *Thamnophilus doliatus*) este hecho puede deberse a que aunque estas especies tienen una amplia distribución, son abundantes y habitan el sotobosque (Gwyne, 2010, Birdlife International, 2012), suelen habitar áreas con vegetación densa difíciles de observar o colocar redes, y sus hábitos de forrajeo los pueden beneficiar para evadir las redes. Algo similar ocurre con otras especies de tannofílidos como *Poliocrania exsul*, cuyo canto se escuchó muy frecuentemente durante todo el muestreo, pero estas serían las primeras recolectas de esta especie en Bolívar, según los datos del GBIF.

En las grabaciones hay registros bioacústicos de otras especies, sin embargo, para aumentar el nivel de detección e identificación se requiere de un entrenamiento especializado, ya que hay muchos cantos que se sobrelapan y esto dificulta su identificación, además de que hay cantos muy parecidos y los métodos de detección automática que se han desarrollado aún poseen muchas falencias y sigue siendo necesario que sean guiados por expertos (Rempel et al., 2019; Xie, y Zhu, 2019).

5.3 Análisis geográfico

Las distancias y fechas de los registros encontrados en el GBIF, comparados con este muestreo, indican que este esfuerzo representa una forma de conectar vacíos de conocimiento ornitológico en el Magdalena medio, ya que a pesar de que la mayoría de registros no son ni tan lejanos ni tan antiguos, están sesgados hacia ciertas localidades, como Remedios en Antioquia o Simití y Santa Rosa del Sur en Bolívar, y hacia ciertos años (entre 1970-1990) lo que señala esfuerzos relativamente recientes, paralelos a las primeras etapas del recrudescimiento del conflicto armado, sin embargo aún se encuentran zonas sin información ornitológica y para varias especies los registros son antiguos.

También se aprecia como varias de las recolectas más cercanas han sido realizadas por una cuantas instituciones que han frecuentado ciertas zonas específicas, vale destacar que a partir de 1970 han aumentado las expediciones científicas por parte de instituciones colombianas, dejando la mayoría de especímenes en colecciones dentro del país, lo que facilita a los investigadores nacionales trabajar con este material, a diferencia de los especímenes más antiguos cuya mayoría fueron curados en museos extranjeros. destaca el trabajo del Museo de Ciencias naturales de la Salle, del Instituto Técnico Metropolitanos, quienes han realizado

frecuentes recolectas en Remedios, Antioquia, donde han recolectado gran parte de la avifauna del Magdalena medio.

Aunque podría decirse que el Magdalena medio es una zona conocida a nivel de avifauna en comparación con otros lugares del norte de Sudamérica, hacen falta esfuerzos de recolecta más recientes, para varias especies las recolectas más actuales corresponden prácticamente a las primeras como las de Carriker y T.K. Salmon, resaltando la necesidad de expediciones científicas. Resulta productivo e importante que se sigan gestionando esfuerzos como este en el Magdalena medio y otras regiones.

Esta avifauna, tal como la describió Chapman (1917), presenta muchas afinidades biogeográficas con la que se encuentra en el valle del río Cauca, compuesta principalmente por especies compartidas con la región pacífica-centroamericana (como *Arremon aurantirostris*, *Gymnopithys bicolor*, *Malacoptila panamensis* y *Microbates cinereiventris*) y en menor medida con la amazónica (como *Eucometis penicillata*, *Glaucis hirsutus* y *Tinamus major*).

6. Conclusiones

Durante esta pasantía el estudiante tuvo la oportunidad de aprender y experimentar el trabajo que conlleva una expedición científica. Se logró documentar la avifauna de la vereda Santo Domingo, generando un inventario de la zona y recolectando especímenes que fueron preservados en el museo de historia natural UIS. Este trabajo generó información invaluable, ligada a un espacio y momento específico que no se repetirá. Debido a la carencia de pieles y especímenes recolectados en la zona, nuestros esfuerzos ayudan a llenar vacíos de conocimiento ornitológico, en estos especímenes recolectados, se evidencia parte de la gran variación natural

de las especies de un lugar cuyo futuro es incierto, y que si no se cambia la forma en que los humanos nos relacionamos y utilizamos el ambiente, es posible que estas recolectas se conviertan en la última evidencia tangible de la existencia de estas poblaciones de aves en la zona, por lo que son de gran utilidad para ser estudiadas y comparadas con otros especímenes preservados, además de que la extracción de sus tejidos permitirá realizar una amplia variedad de estudios genéticos (como poblacionales, filogeográficos y moleculares).

A pesar de la constante deforestación en la zona, estos parches de bosque aún conservan gran parte de la avifauna típica de los bosques húmedos de tierras bajas reportada en la literatura, lo que puede indicar que siguen conectados, por lo tanto, los esfuerzos de conservación en la zona son muy valiosos. Para el estudiante, participar en este proyecto ha sido muy significativo, tanto como futuro profesional como persona.

Referencias Bibliográficas

- Ableton development team (2019). Live 10.1. Berlin, Germany.
- Arbeláez-Cortés, E. (2013). Knowledge of Colombian biodiversity: published and indexed. *Biodiversity and Conservation*, 22(12), 2875–2906.
- Arbeláez-Cortés, E., Acosta-Galvis, A., Do Nascimento, C., Espitia-Reina, D., González-Alvarado, A., & Medina, C. (2017). Knowledge linked to museum specimen vouchers: measuring scientific production from a major biological collection in Colombia. *Scientometrics*, 112(3).
- Arbeláez-Cortés, E., Villamizar-Escalante, D., & Rondón-González, F. (2020). On birds of Santander-Bio Expeditions, quantifying the cost of collecting voucher specimens in Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 25(1), 37-60.
- Arbeláez-Cortés, E., Villamizar-Escalante, D. & Trujillo-Arias, N. (En Revisión). An avifaunal survey in the Middle Magdalena Valley of Bolivar, Colombia: Bridging gaps in ornithological information using voucher specimens.
- Avendaño, J., E., Bohórquez, I., C., Rosselli, L., Arzuza-Buelvas, D., Estela, F. A., Cuervo, A. M., ... & Renjifo, L. (2017). Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Ornitología Colombiana*, (16).
- Ayerbe, F. (2018). *Guía Ilustrada de la Avifauna Colombiana*. Colombia, Ed. WCS.
- Baptiste, B., Pinedo-Vasquez, M., Gutierrez-Velez, H., Andrade, I., Vieira, P., Estupiñán Suárez, L., Londoño C., & Lee, M. (2017). Greening peace in Colombia. *Nature Ecology & Evolution*, 1(4), 0102.

- Bioacoustics Research Program. (2014). Raven Pro: Interactive Sound Analysis Software (Version 1.5). Ithaca, Ny: The Cornell Lab of Ornithology. <http://www.birds.cornell.edu/raven>.
- Biodiversity Information Standards TDWG. (2018). DarwinCore. <https://www.tdwg.org/>
- BirdLife International. (2012). «Disythamnus mentalis». Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2016.3.
- Bobadilla-Molina, J. (2016). La transformación de la economía campesina en el territorio en disputa del Valle del río Cimitarra.
- Blake, J. & Loiselle, B. (2001). Bird assemblages in second-growth and old-growth forests, Costa Rica: perspectives from mist nets and point counts. *The Auk*, 118(2), 304-326.
- Chapman F. (1917). The distribution of bird-life in Colombia: a contribution to a biological survey of South America. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 36:1-728.
- Correa-delgado, J. (2020). Mujeres Campesinas y Construcción de Paz Territorial en Colombia: El Caso de la Asociación Campesina del Valle del Río Cimitarra (ACVC). *Revista Eleuthera*, 22(1).
- Corzo, G., Ramírez, W., Salamanca, B., Londoño, M., Fonseca, C., Castellanos, C., Alcázar, C., Lasso, C. & García, H. (2010). *Planeación ambiental para la conservación de la biodiversidad en las áreas operativas de Ecopetrol localizadas en el Magdalena Medio y los Llanos Orientales*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ecopetrol. S.A., Bogotá D.C., Colombia. 28 pp.
- Cuervo, A., Salaman, P., Donegan T. & Ochoa, J. (2001). A new species of Piha (Cotingidae: Lipaugus) from the Cordillera Central of Colombia. *Ibis*. 143: 353-368.

- Cuervo, A., Cadena, D., & Parra, L. (2006). Seguir colectando aves en Colombia es imprescindible: un llamado a fortalecer las colecciones ornitológicas. *Ornitología Colombiana*, 4, 51-58.
- Cuervo, A., Pulgarin, P., Calderón, D., Ochoa-Quintero, J., delgado V., Carlos A., Palacio, A., Botero, J. & Munera, W. (2008). Avifauna of the northern Cordillera Central of the Andes Colombia, Colombia. *Ornitología Neotropical*. 19. 495-515.
- Dávila, A. (2009). *La Violencia en el Magdalena Medio: análisis de la dinámica espacial*. Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Sociales, departamento de Ciencia Política, CESO. Ediciones Uniandes, Bogotá. 188 pp.
- Donegan, T. (2012). Range extensions and other notes on the birds and conservation of the Serranía de San Lucas, an isolated mountain range in northern Colombia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*. 132. 140-161.
- Echeverry, A., & Morrone, J. J. (2013). Generalized tracks, area cladograms and tectonics in the Caribbean. *Journal of Biogeography*, 40(9), 1619-1637.
- Fjeldså, J., Alvarez, M. D., Lazcano, J. M. & Leon, B. (2005). Illicit crops and armed conflict as constraints on biodiversity conservation in the Andes region. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 34(3), 205-212.
- Franke, I. (2007). Historia de la ornitología peruana e importancia de las colecciones científicas de aves. *Revista peruana de biología*, 14(1), 159-164.
- GBIF.org (2020). GBIF - Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org>.
- Gentry, A. (1992). Tropical Forest Biodiversity: Distributional Patterns and Their Conservational Significance. *Oikos*, 63(1), 19-28.

- GeoNames (2020). <https://www.geonames.org/>.
- Gill, F. & Donsker D. (2020). IOC World Bird List (v 10.1). Doi 10.14344/IOC.ML.10.1. <http://www.worldbirdnames.org/>.
- Google. (S.f.) [Google Maps de Colombia]. Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/Colombia/>.
- Gwynne, J. A., Ridgely, R. S., Argel, M., & Tudor, G. (2010). Guia Aves do Brasil: Pantanal e Cerrado. In *Guia Aves do Brasil: Pantanal e Cerrado* (pp. 336-336).
- Hernández-Camacho, J., Hurtado-Guerra, A., Ortiz-Quijano, R., & Walschburger, T. (1992). Unidades biogeográficas de Colombia. *La diversidad biológica de Iberoamérica, 1*, 105-151.
- Hernández-Camacho, J., Quijano, R. O., Walschburger, T & Guerra, A. H. (1997). Estado de la Biodiversidad en Colombia. En *Biodiversidad de América Latina*, 67-69.
- Hilty, S. L., Brown, W. L., & Brown, B. (1986). A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. (2014). Promedios Climatológicos (1981–2010) República de Colombia. <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/clima>.
- Karr, J. R. (1981). Surveying birds with mist nets. *Studies in Avian Biology*, 6, 62-67.
- Lepage, D. (2020). Avibase – The World Bird Database. <https://avibase.bsc-eoc.org/avibase.jsp?lang=EN>.
- Lote Rayo, T. A. (2016). *TRANS-FORMACIONES CAMPESINAS. A propósito de la economía campesina en las Zonas de Reserva Campesina de Cabrera y del Valle del río Cimitarra* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá).

- Lowe, L. (2016). Posconflicto e impacto del modelo minero-extractivo sobre el medio ambiente. *Política Exterior Colombiana*, 223.
- McMullan, M., Donegan, T. & Quevedo, A. (2010). *Field guide to the birds of Colombia*. Fundación ProAves, Bogotá. 225 pp.
- Paynter, R. (1997). *Ornithological Gazetteer of Colombia*. 2nd Edition. Museum of Comparative Zoology. Cambridge. USA.
- QGIS development Team (2020). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- Rempel, R., Jackson, J., Van Wilgenburg, S., & Rodgers, J. (2019). A multiple detection state occupancy model using autonomous recordings facilitates correction of false positive and false negative observation errors. *Avian Conservation and Ecology*, 14(2).
- Restall, R., Rodner, C., & Lentino, M. (2006). *Birds of Northern South America: An identification guide*. New Haven: Yale University Press. 656 p.
- Ridgely, R. & Tudor G. (2009). *Field Guide to the Songbirds of South America: The Passerines*. University of Texas Press.
- Salaman P. & Donegan T. (eds.) (2001). Presenting the first biological assessment of Serranía de San Lucas. Colombian EBA Project Report Series No.3 Publicado en línea por Fundación ProAves, Colombia en www.proaves.org. 36 pp. ISSN 1811-1246.
- Salaman, P., Donegan, T. M., & Caro, D. (2010). *Checklist to the birds of Colombia: Listado de Aves de Colombia*. Publicado por Fundación ProAves.
- Sclater L. (1879). On the birds collected by the late Mr. T. K. Salmon in the state of Antioquia, United States of Colombia. *Proceedings of the Zoological Society of London*. 47:486-550.

- Stiles, G., & Rosselli, L. (1998). Inventario de las aves de un bosque altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia*, 29-43.
- Stiles G, Roselli L., & Bohórquez I. (1999). New and noteworthy records of birds from the middle Magdalena valley of Colombia. *Bulletin British Ornithologists' Club*. 119,113-129.
- Wetmore A. (1951). Additional forms of birds from Colombia and Panamá. *Smithsonian Miscellaneous Collections*. 117, 1-11.
- Whitman, A. (2004). Use of mist nets for study of Neotropical bird communities. *Studies in Avian Biology*, 29, 161-167.
- Winker, K., Reed, J. M., Escalante, P., Askins, R. A., Cicero, C., Hough, G. E., & Bates, J. (2010). The importance, effects, and ethics of bird collecting. *The Auk*, 127(3), 690-695.
- Xie, J., & Zhu, M. (2019). Handcrafted features and late fusion with deep learning for bird sound classification. *Ecological Informatics*, 52, 74-81.

Apéndices

Apéndice A: Fotografías del trabajo en campo. A y B, tomadas durante la taxidermia de especímenes. C, paisaje donde se aprecia parte del potrero donde se ubicó el campamento y la vista hacia el bosque en el que se colocaron las redes de niebla. D, un ejemplar de *Arremon aurantiirostris* capturado. E, especímenes preparados durante una de las salidas de campo.



Apendice B: Especímenes que preparó el estudiante en campo y el número de catálogo asignado una vez ingresados en la colección.

Taxón	No. Especímenes preparados	Números de catálogo
Apodiformes		
Trochilidae		
<i>Glaucis hirsutus</i>	2	UIS-AV-2487, UIS-AV-2595
<i>Phaethornis anthophilus</i>	2	UIS-AV-2465, UIS-AV-2469
<i>Phaethornis longirostris</i>	3	UIS-AV-2455, UIS-AV-2513, UIS-AV-2515
<i>Phaethornis striigularis</i>	1	UIS-AV-2604
Columbiformes		
Columbidae		
<i>Geotrygon montana</i>	1	UIS-AV-2645
Coraciiformes		
Momotidae		
<i>Baryphthengus martii</i>	1	UIS-AV-2586
Passeriformes		
Cardinalidae		
<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	1	UIS-AV-2479
Cotingidae		
<i>Querula purpurata</i>	1	UIS-AV-2628
Furnariidae		
<i>Automolus ochrolaemus</i>	1	UIS-AV-2624
<i>dendrocinclá fuliginosa</i>	1	UIS-AV-2613
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	2	UIS-AV-2489, UIS-AV-2493
<i>Xenops minutus</i>	2	UIS-AV-2528, UIS-AV-2529
Passerellidae		
<i>Arremon aurantirostris</i>	1	UIS-AV-2585
Pipridae		
<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	2	UIS-AV-2486, UIS-AV-2475
<i>Manacus manacus</i>	6	UIS-AV-2452, UIS-AV-2505, UIS-AV-2506, UIS-AV-2530, UIS-AV-2538, UIS-AV-2532
Poliptilidae		
<i>Microbates cinereiventris</i>	1	UIS-AV-2621

Thamnophilidae		
<i>Gymnopithys bicolor</i>	1	UIS-AV-2576
<i>Poliocrania exsul</i>	2	UIS-AV-2561, UIS-AV-2562
Thraupidae		
<i>Eucometis penicillata</i>	2	UIS-AV-2617, UIS-AV-2618
Tityridae		
<i>Myiobius atricaudus</i>	1	UIS-AV-2615
<i>Schiffornis stenorhyncha</i>	1	UIS-AV-2607
<i>Terenotriccus erythrurus</i>	1	UIS-AV-2610
Troglodytidae		
<i>Henicorhina leucosticta</i>	1	UIS-AV-2356
<i>Microcerculus marginatus</i>	1	UIS-AV-2566
Tyrannidae		
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	2	UIS-AV-2502, UIS-AV-2570
<i>Mionectes oleagineus</i>	7	UIS-AV-2415, UIS-AV-2421, UIS-AV-2422, UIS-AV-2461, UIS-AV-2509, UIS-AV-2553, UIS-AV-2556
<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	1	UIS-AV-2525
Piciformes		
Bucconidae		
<i>Malacoptila panamensis</i>	1	UIS-AV-2661
Galbulidae		
<i>Galbula ruficauda</i>	1	UIS-AV-2636
Ramphastidae		
<i>Ramphastos ambiguus</i>	1	UIS-AV-2655
Psittaciformes		
Psittacidae		
<i>Brotogeris jugularis</i>	1	UIS-AV-2359
Tinamidae		
<i>Tinamus major</i>	1	UIS-AV-2658

Apéndice C: Registros históricos de recolectas en el Magdalena medio de las especies que preparó el estudiante, los símbolos más oscuros indican una alta intensidad de muestreo en la localidad.

