

AVIFAUNA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO EL JAZMIN: UN MOSAICO DE AGROECOSISTEMAS DIVERSOS EN EL PAISAJE CAFETERO DE RISARALDA

BIRDS IN THE "EL JAZMÍN" CAMPUS: A MOSAIC OF DIVERSE AGROECOSYSTEMS IN RISARALDA COFFE LANDSCAPE

Julián Ricardo Henao-Isaza¹, Jaime Andrés Carranza¹ y John Harold Castaño^{1,2}

RESUMEN

Se describió la composición de la comunidad de aves del campus de la Universidad de Santa Rosa de Cabal (UNISARC), ubicada en un paisaje cafetero del Municipio de Santa Rosa de Cabal, Risaralda. La riqueza se caracterizó a partir de observaciones sistemáticas complementadas con capturas en redes de niebla y otras observaciones fortuitas, entre 2012 y 2014. La abundancia relativa se definió como el porcentaje de incidencia en los recorridos. Fueron registradas 144 especies de aves pertenecientes a 35 familias y 15 órdenes. Las familias más diversas fueron Thraupidae (tangaras) y Tyrannidae (atrapamoscas) con 20 y 19 especies respectivamente. Se encontraron 17 especies de aves migratorias boreales una de las cuales es vulnerable a la extinción; una especie endémica de Colombia y dos especies casi endémicas; además, hay 29 especies mencionadas en el apéndice II de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres – CITES. Las mayores abundancias relativas fueron para el azulejo común (*Thraupis episcopus*) y la mirla pantanera (*Turdus ignobilis*) con una incidencia superior al 84%. Al comparar los resultados con los de otras localidades, se concluye que la composición de esta comunidad de aves es propia de ecosistemas fragmentados pero con una riqueza mayor a la registrada en paisajes dominados por la ganadería. Se recomienda relacionar la estructura y funcionalidad de la avifauna con las características del hábitat para conocer mejor el aporte de este ecosistema a su conservación.

Palabras clave: Avifauna, UNISARC, Agroecosistemas, Paisaje cafetero, Conservación

ABSTRACT

The aim of this work was to describe the composition of the bird community in an agricultural landscape at the Santa Rosa de Cabal University (UNISARC). The bird species richness was characterized through systematic and occasional observations supplemented with mist-nets captures since 2012 to 2014. The relative abundance for each species was determined as incidence percent in the systematic observations.

¹Grupo de Investigación en Biología de la Conservación y Biotecnología UNISARC. ricardj_82@hotmail.com; jcarranzaquiceno@gmail.com

²Director de Investigaciones. UNISARC. investigaciones@unisarc.edu.co

A total of 144 bird species belonging to 35 families and 15 orders were recorded. Thraupidae (Tanagers) and Tyrannidae (Flycatchers) were the most diverse families with 20 and 19 species respectively. 17 birds at the study area are boreal migrants 29 are mentioned in II appendix of the CITIES, two are near-endemic, and one is endemic of Colombia. The blue-gray tanager (*Thraupis episcopus*) and black-billed thrush (*Turdus ignobilis*) were the more abundant species, whose incidence was higher to 84%. The bird community in Unisarc is typical for fragmented and disturbed ecosystems, but richer than in livestock landscape. It is recommended to relate the bird structure and function with habitat characteristics.

Key words: Birdlife, Agroecosystem, Coffee landscape.

INTRODUCCIÓN

La avifauna de los Andes tropicales constituye una de las más diversas del planeta, lo cual es un reflejo de la complejidad de los ambientes tropicales andinos (Herzog & Kattan 2011), sin embargo, es también una de las más amenazadas del mundo. La alta vulnerabilidad de la avifauna de la cordillera Central de Colombia está determinada en gran parte por su dependencia de hábitats boscosos (Kattan 1992). Debido principalmente al grado de transformación del paisaje y la poca representatividad de ecosistemas naturales, esta región ha sido catalogada como en estado "crítico" (Dinerstein *et al.* 1995)

En la zona cafetera del centro de Colombia, el cambio en el paisaje generado por la expansión de las fronteras agropecuarias y urbanas, constituye uno de los principales desafíos para la conservación de la avifauna (Renjifo *et al.* 2002). La transformación del modelo de cultivo del café y la transición a sistemas en monocultivo sugieren una amenaza para la diversidad de aves que habitan estas zonas (Borrero, 1986). Este fenómeno ha traído como consecuencia la desaparición de especies propias del interior de bosque y la simplificación de los ensamblajes locales de avifauna en los agroecosistemas, las cuales están compuestas principalmente por especies consideradas generalistas (Serkesioglu 2012).

A pesar de esta situación, los paisajes rurales de la zona cafetera de Colombia han sido destacados por diversos autores por albergar una avifauna diversa, principalmente atribuida a que los sistemas agrícolas con estructura vegetal compleja (*e.g.*: policultivos de café), constituyen un hábitat importante para muchas aves (Botero *et al.* 2014, Komar 2006, Cárdenas *et al.* 2003, Harvey

y Haber 1999). En general, hábitats agrícolas con estructuras más complejas pueden albergar mayor riqueza de especies (Perfecto *et al.* 1996), sin embargo, es indispensable identificar los elementos que componen la biodiversidad de estos ecosistemas, para determinar su verdadero aporte a la conservación de la avifauna (Komar 2006).

Las composiciones de los ensamblajes de aves de los agroecosistemas que constituyen el paisaje cafetero han sido descritas en varias localidades del departamento de Caldas (Botero *et al.* 2014, Lentijo & Botero 2013, Botero *et al.* 2012, Verhelst *et al.* 2001). Estos estudios reportan una gran diversidad en comparación con la encontrada en paisajes dominados por sistemas ganaderos (Cárdenas *et al.* 2003, Lang *et al.* 2003, Vilchez *et al.* 2004), Sin embargo, se destaca la ausencia de especies propias de interior de ecosistemas boscosos, lo que evidencia el efecto de la transformación de bosques en agroecosistemas sobre algunas especies particularmente sensibles a la reducción de su hábitat (Botero *et al.* 2012).

El objetivo de este trabajo es aportar al conocimiento de la diversidad de aves que habitan permanente o esporádicamente el campus universitario El Jazmín de la Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal – UNISARC, constituido por un mosaico de agroecosistemas diversos y jardines que pueden considerarse "típicos" del paisaje cafetero del oriente de Risaralda. Adicionalmente, el listado de aves que se presenta en este documento es una contribución al conocimiento de la biodiversidad no manejada directamente, que ocupa el campus El Jazmín, y constituye un aporte al reconocimiento de la vida silvestre que habita en los agroecosistemas del paisaje cafetero de la vertiente occidental de la cordillera Central de Colombia en Risaralda.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio.

Las observaciones de avifauna fueron realizadas en el campus universitario El Jazmín de la Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal – UNISARC y sus alrededores, ubicados en el departamento de Risaralda, abarcando un área aproximada de 1,0 Km² (figura 1, 04°55' N y 75°37' W). El sitio hace parte de la cuenca media del río Campoalegre, sobre la vertiente occidental de los Andes Centrales colombianos a una altitud de 1635 m.s.n.m. Es una zona con las condiciones propias del bosque húmedo premontano según la clasificación de Holdridge (1987). La precipitación anual es de 3668 mm con un régimen bimodal que tiene sus picos en los meses abril y octubre-noviembre, la temperatura media es de 18,9 C y la humedad relativa de 84% (FNC-Cenicafé, 2012).

El campus universitario El Jazmín se compone de diversos tipos de vegetación, incluyendo dos pequeños cursos de agua con sus riberas cubiertas por matorrales densos entre 10 y 20 m de altura, en la cual domina la *Guadua* (*Guadua* spp) y algunos árboles emergentes de Carboneros (*Albizia* sp.), *Yarumos* (*Cecropia* sp.), entre otras

especies. Las demás áreas comprenden diversos tipos de agroecosistemas entre los que se destacan: policultivos de frutales, policultivos de café, pastizales arbolados, policultivos de plantas aromáticas y medicinales, monocultivos de café a libre exposición y jardines.

Recopilación y análisis de los datos.

Los datos aquí presentados corresponden a las observaciones realizadas por los participantes del proyecto Expedición UNISARC en periodos de tiempo intermitentes entre octubre de 2012 y septiembre de 2014. Durante este periodo se determinó la riqueza de la comunidad de aves mediante recorridos de observación de distancia variable, complementados con observaciones ocasionales y capturas con redes de niebla en el marco de pequeños proyectos de investigación realizados por estudiantes del programa de biología UNISARC". Los recorridos se realizaron una vez a la semana entre las 6:00h y las 8:00h, durante los periodos octubre-noviembre de 2012, enero-junio de 2013, agosto-noviembre de 2013, enero-junio de 2014 y agosto-noviembre de 2014, acumulando 132 horas de observación. Las redes de niebla se abrieron ocasionalmente entre las 6:00h y 8:00h ó entre las 16:00h y 18:00h acumulando un esfuerzo

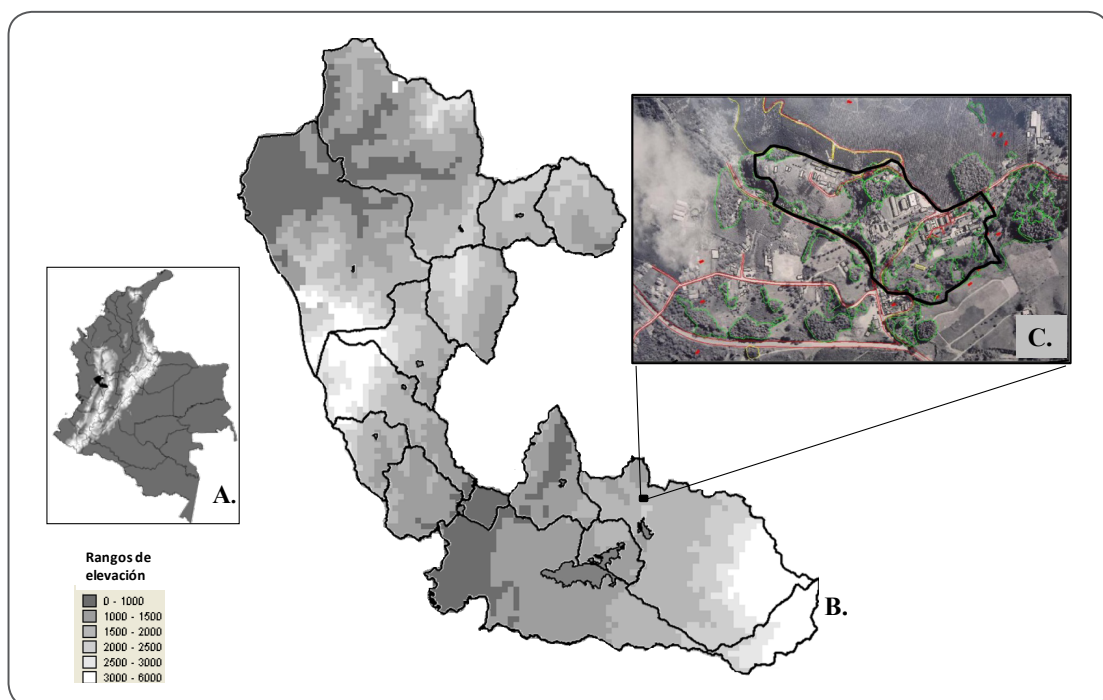


Figura 1. A. Ubicación del Departamento de Risaralda. B. Municipios de Risaralda con cabeceras municipales. C. Campus Universitario El Jazmín - UNISARC. Fuente: Elaboración propia.

de 87 horas*red. La identificación de los individuos se realizó mediante guías de campo (Hilty & Brown 2001; McMullan *et al.* 2011). La nomenclatura taxonómica sigue la clasificación propuesta por el Comité de Sur América de la *American Ornithologists Union* (AOU), actualizada a mayo de 2014 (SACC-AOU 2014).

La información obtenida fue consignada en bases de datos en Microsoft Excel® donde se realizaron los análisis descriptivos, gráficas y tablas presentadas en este documento. Se determinó la riqueza (número de especies) y la incidencia de cada especie en los muestreos, definiendo esta última como la relación porcentual entre el número de unidades de muestreo (días) en que registramos la especie i (n) y el número total de unidades de muestreo (N): $\text{Incidencia}_i = (n/N) * 100$

Para evaluar la representatividad de los resultados obtenidos mediante los recorridos de observación, se realizó una curva de acumulación de especies en el software EstimateS versión 9.0.0 (Colwell, 2009). Las unidades de esfuerzo de muestreo se definieron como "días" y fueron aleatorizadas 100 veces para promediar los datos y "suavizar" la curva (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003). Se comparó la riqueza encontrada con la esperada con intervalos de confianza al 95% usando los estimadores no

paramétricos Chao2 y Jackknife2, recomendados para matrices de datos de presencia-ausencia (Villareal *et al.* 2004).

RESULTADOS

Durante el tiempo total de muestreo, se acumuló un total de 2196 registros que incluyen 144 especies de aves, pertenecientes a 35 familias y a 15 órdenes (Anexo 1). 32 especies fueron registradas por el método de redes de niebla, dos de las cuales fueron exclusivamente registradas con este método: el colibrí *Amazilia andino* (*Amazilia franciae*) y el semillero pardo (*Tiaris obscura*); adicionalmente ocho especies fueron registradas de manera incidental, fuera de los recorridos de observación, de las cuales el Búho currucutú (*Megascops choliba*) solamente fue registrado por este método. Durante los recorridos de observación fueron registradas 132 especies, obteniendo una representatividad del 86,7% con respecto al estimador no paramétrico Chao2; y del 83,2% con respecto al estimador Jackknife 2. El número total de especies registradas con los diferentes métodos (144 especies), no supera ninguno de las riquezas esperadas estimadas con base en los recorridos de observación (figura 2)

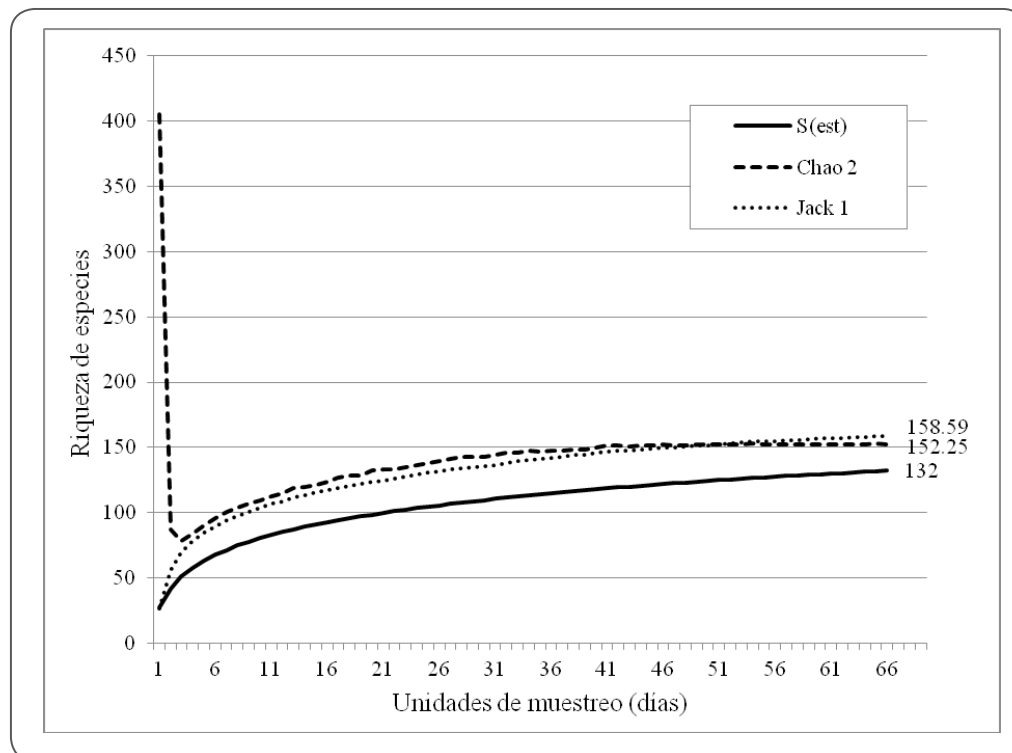


Figura 2. Curva de acumulación de las especies registradas y riqueza esperada con base en los estimadores Chao2 y Jack2 con intervalos de confianza al 95%.

Las familias con mayor riqueza de especies fueron Thraupidae (20 especies), Tyrannidae (19 especies) y Trochilidae (11 especies), las demás familias tienen menos de 8 especies y 7 familias están representadas por solo una especie (figura 3). De las aves registradas solo 12 tuvieron una incidencia mayor al 60% en los recorridos, siendo el azulejo común (*Thraupis episcopus*), la mirla pantanera (*Turdus ignobilis*) y la tórtola común (*Columbina talpacoti*) las más frecuentemente observadas en los recorridos (figura 4). Se encontraron 17 especies de aves migratorias

boreales, representando el 11,8% del total. Se destaca el registro de dos especies casi endémicas (*Tangara vitriolina* y *Thamnophilus multistriatus*) y una endémica del territorio Colombiano (*Picumnus granadensis*) (Anexo 1). Una de las especies migratorias, *Contopus cooperi*, es considerada vulnerable (VU) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); además, hay 29 especies mencionadas en el apéndice II de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres – CITES (Anexo 1).

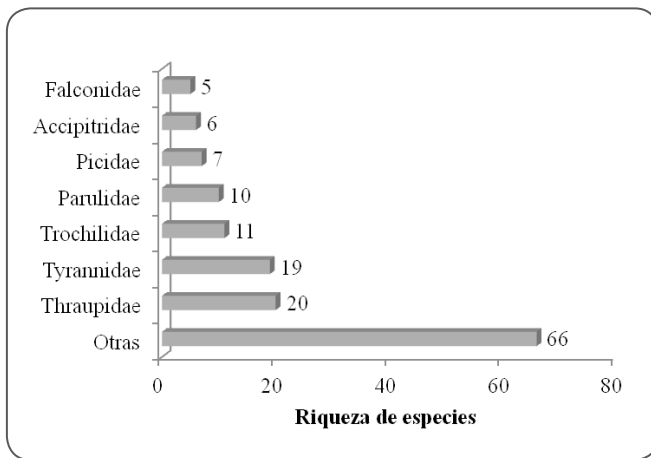


Figura 3. Riqueza porcentual de las familias de aves presentes en el campus universitario El Jazmín.

DISCUSIÓN

La riqueza de especies registradas en el campus universitario El Jazmín sugiere la idea de que los agroecosistemas de la región cafetera de la cordillera Central de Colombia pueden sostener comunidades aviarias diversas. La presencia de la mayoría de las especies registradas en el campus El Jazmín, ha sido reportada en localidades cercanas como la Reserva Forestal Protectora Planalto - CENICAFE y otras localidades en el municipio de Manizales (Botero *et al.* 2012, Verhelst 2001).

Al igual que en otros ecosistemas intervenidos en la región, es notable la baja diversidad o

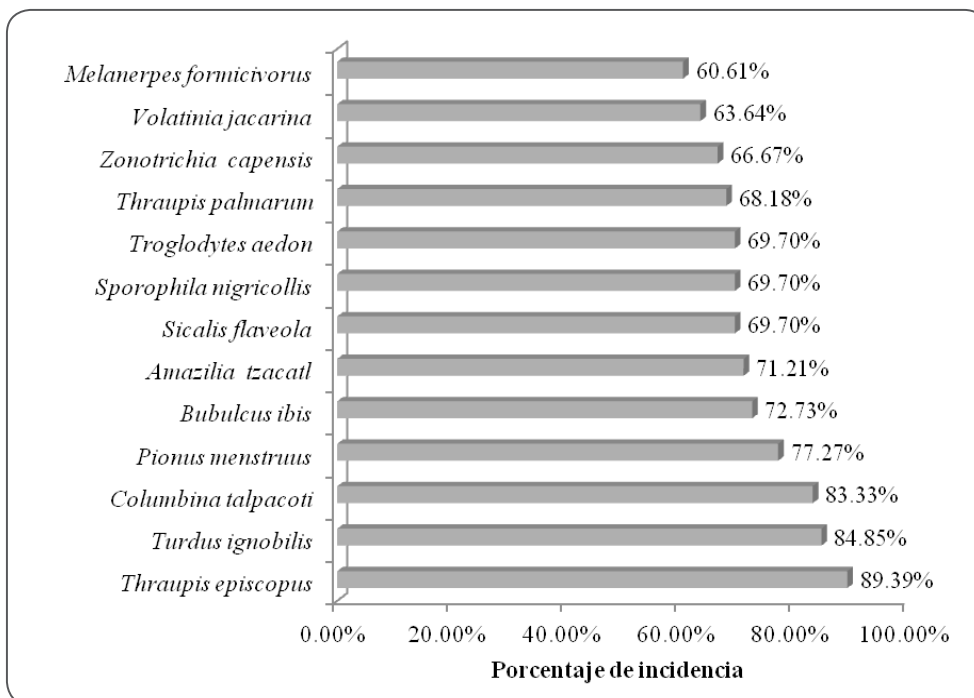


Figura 4: 12 especies de aves con una incidencia mayor al 60% en los recorridos de observación en el campus universitario El Jazmín.

ausencia de familias representadas por frugívoros grandes (Ramphastidae, Cracidae, Cotingidae) e insectívoros de sotobosque (Furnariidae, Formicariidae) en el campus El Jazmín; se considera que algunas especies de estas familias son dependientes de hábitats boscosos y son más vulnerables a la extinción luego de la fragmentación y pérdida de hábitat (Kattan *et al.* 1994, Renjifo 1999). Esta situación también ha sido detectada en otras localidades cercanas al área de estudio, como es el caso de la Reserva Forestal de Planalto (Botero *et al.* 2012), cuyos autores sugieren que el empobrecimiento de la avifauna de las regiones cafeteras de la cordillera Central de Colombia es el resultado de un proceso histórico de deterioro y pérdida de hábitat para muchas especies y generando como resultado comunidades de aves dominadas por especies generalistas.

Por su parte, la dominancia de las familias Thraupidae, Tyrannidae, Trochilidae y Parulidae es común en los paisajes agropecuarios y sub-urbanos de los ecosistemas andinos tropicales (Botero *et al.* 2012, Enríquez-Lenis *et al.*, 2007; Fajardo *et al.*, 2009; Marín-Gómez, 2005). Tal fenómeno ha sido asociado a los hábitos generalistas de muchas especies de estos grupos taxonómicos, tal es el caso de la familia Tyrannidae, en la que varias especies incrementan sus abundancias en hábitats abiertos (Cárdenas *et al.*, 2003). De igual forma, la mayoría de las reinitas (Parulidae) son especies migratorias muy abundantes en paisajes cafeteros (Naranjo *et al.*, 2012). También se ha detectado que muchas especies de colibríes (Trochilidae) son tolerantes al deterioro del hábitat y pueden persistir en pequeños fragmentos y parches de vegetación secundaria (Stouffer & Bierregaard 1995) y especies como el colibrí colirufu (*Amazilia tzacatl*) parece estar muy asociado a hábitats antropogénicos (Borrero 1975).

Particularmente, se encontró a *Thraupis episcopus* y *Turdus ignobilis* como las especies con mayor incidencia en los muestreos, situación ya antes reportada por Fajardo *et al.* (2009) y Rivera-Gutiérrez (2006) quienes lo asociaron a los hábitos generalistas de estas especies (Hilty & Brown 2001). Este patrón de dominio por especies generalistas es similar al encontrado por otros autores (Enríquez-Lenis *et al.*, 2007) debido a la capacidad que tienen para aprovechar recursos y ser más exitosas reproductivamente en ecosistemas perturbados (Marvier *et al.*, 2004).

Entre las especies registradas en el campus El Jazmín, 17 son migratorias boreales, las cuales han sido reportadas previamente para otras localidades de la región cafetera de la cordillera Central (Botero *et al.* 2012, Verhelst *et al.* 2001, Marín-Gómez, 2005). La mayor cantidad de especies migratorias está constituida por aves de la familia Parulidae (8 especies), seguida por Cardinalidae (3 especies) y Accipitridae (2 especies). Es importante la presencia de *Contopus cooperi*, un atrapamoscas migratorio considerado vulnerable (VU), el cual fue registrado al inicio de la temporada migratoria (septiembre – octubre de 2014) y *Cardellina Canadensis* que ha sido catalogada como especie "amenazada" por el Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada, COSEWIC (Botero *et al.* 2012) y que ha sido registrada durante todas las temporadas migratorias desde 2012 en el área de estudio.

La lora andina (*Amazona mercenarius*), aunque no se encuentra en ninguna categoría de amenaza, tiene sus poblaciones en decrecimiento a nivel global (BirdLife International, 2012) debido a la deforestación y transformación de los ecosistemas nativos (Rodríguez-Mahecha & Hernández-Camacho, 2002). Esta especie ha sido observada en varias localidades de la cuenca del río Campoalegre en Risaralda (*Obs. pers.*), por lo que es posible que el rango de movimiento de la especie sea amplio y use los agroecosistemas del campus como fuente de recursos.

Es importante la presencia de *Picumnus granadensis* en los agroecosistemas del campus El Jazmín; esta es una especie endémica de Colombia cuya presencia en áreas agrícolas fue reportada por Verhelst *et al.* (2002), quienes además la describen como una especie escasa en la región que puede llegar a ser vulnerable si continúan las tendencias en la destrucción de su hábitat.

Entre los registros obtenidos durante este estudio, algunos pueden ser considerados importantes. Entre estos, el registro de *Theristicus caudatus* en el campus el Jazmín representa una ampliación del rango altitudinal en la distribución de la especie en Colombia, que sólo se había registrado hasta los 1000 m. de elevación (Hilty & Brown 2001, Restrepo 2001). Este registro posiblemente ocurre porque esta es una especie con una alta capacidad de vuelo, con movimientos poblacionales a nivel regional de los que aún no se conoce mucho y cuyas poblaciones en el Valle del Cauca parecen

estar aumentando (Fierro-Calderón 2010). Será importante confirmar con nuevos datos esta extensión en el área de distribución de *T. caudatus*, puesto que es una especie que aunque no se encuentra globalmente amenazada, sus poblaciones son muy locales y su hábitat está muy intervenido (Stotz et al. 1996); es por esta razón que el plan de acción para la conservación de la biodiversidad en el Valle del Cauca (Colombia), considera esta especie como “Muy amenazada” a escala regional (Castillo-Crespo & González-Anaya 2006).

Otro registro singular fue el del Tucán yarumero (*Ramphastos swainsonii*), esta especie fue vista y fotografiada una sola vez en el área de estudio; es posible que se encuentre en la misma situación de vulnerabilidad local de la especie anterior, pues no se tienen registros recientes en el valle geográfico del río Cauca (Hilty & Brown 2001), por lo que sería importante confirmar su presencia en la región con base en nuevos registros.

Otros registros que podríamos considerar de importancia corresponde a las especies de hábitos relacionados con humedales y cuerpos de agua; tal es el caso de las Pollas de agua *Aramides cajanea*, que fue observada y escuchada durante una temporada de lluvias en uno de los cuerpos de agua que cruzan el campus El Jazmín y *Porzana flaviventer* que fue observada cruzando una vía rural entre dos pastizales altos. También el Martin Pescador *Megaceryle torquata*, que durante algunos días estuvo cazando en unos estanques piscícolas.

Los resultados presentados demuestran que los agroecosistemas y jardines del campus universitario El Jazmín, albergan una gran cantidad de especies de aves, superando la diversidad reportada en monocultivos o paisajes dominados por la ganadería (Naranjo 1992). La comunidad de aves de UNISARC está dominada por especies generalistas que toleran la transformación del paisaje, sin embargo, estos agroecosistemas ofrecen hábitat y recursos a algunas especies de aves de interés para la conservación. Esta diversidad podría estar relacionada con la diversidad de coberturas vegetales. Como ha sido propuesto para otras zonas cafeteras del mundo, la presencia de diferentes hábitats dentro de las fincas aumenta la heterogeneidad del paisaje regional, contribuyendo así a elevar la riqueza de

especies en zonas de caficultura (Greenberg et al. 1997).

Adicionalmente, este trabajo demuestra la importancia de monitorear la biodiversidad a mediano y largo plazo, como una estrategia para conocer a biodiversidad a escala regional y apoyar el diseño de propuestas de conservación y manejo en los paisajes rurales. Se recomienda relacionar la estructura y funcionalidad de la comunidad de aves con las características de los hábitats y avanzar en estudios sobre el estado de las poblaciones y aspectos ecológicos de algunas especies de interés y poder estimar el aporte de este paisaje a la conservación de la biodiversidad.

Es importante destacar que los resultados de este trabajo sobre la avifauna del campus El Jazmín sirven para valorar el aporte de los agroecosistemas y jardines del campus a la conservación de la biodiversidad y permite identificar algunas estrategias de manejo que favorezcan el mantenimiento de esa biodiversidad, la cual es indispensable para el funcionamiento de los ecosistemas y agroecosistemas (Cardinale et al. 2006). Entre estas características más sobresalientes en los agroecosistemas del campus que favorecen la avifauna, podríamos resaltar la presencia de arboles en los policultivos y el *Arboretum*, los cuales posiblemente funcionan como conectores entre los matorrales ribereños y pequeños parches de bosque en el área de estudio.

En este sentido es recomendable implementar un programa de restauración de las áreas sin aparente uso, como es el caso de los matorrales ribereños, a partir de la siembra de especies de árboles nativos y el manejo de la sucesión natural. Es conveniente que estas acciones involucren un componente de investigación y una estrategia de educación ambiental hacia la comunidad universitaria y la población rural aledaña al campus El Jazmín.

AGRADECIMIENTOS.

Los autores expresan sus agradecimientos a las personas que han participado en los recorridos de observación: Juan Camilo Mantilla, Iván Mauricio Pareja, Yilder E. González, Daniela Díaz, Sebastián Gutiérrez, Diego Alejandro Torres, Eiver Ovando, Laura León, Mario Santana, Catalina López, Karina Arteaga, Marisol Castillo, Andrés Vanegas, Dayro

Rodríguez, Mariana Vélez, Andrés Orrego, Dahian Martínez, Luisa Villa, Pablo Barrera, Juan Quintero, Mateo Ríos, Juan Payán, Lina López, Santiago Toro, Juan Carlos Noreña, Lina Taborda, Jhonatan Loaiza, Vanessa Restrepo por su colaboración en el campo. Expedición UNISARC, es una iniciativa apoyada por la Facultad de Ciencias Básicas y tiene como propósito conocer la biodiversidad que ocupa el campus universitario El Jazmín. Esta es una contribución del grupo de investigación Biología de la Conservación y Biotecnología - UNISARC

BIBLIOGRAFÍA

- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2012. *Amazona mercenarius*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 29 July 2014.
- BORRERO, J. I. 1975. Notas sobre el comportamiento reproductivo del colibri *Amazilia tzacal*. *Ardeola* 21: 933 – 943
- BORRERO, J.I. 1986. La sustitución de cafetales de sombrero por caturrales y su efecto negativo sobre la fauna de vertebrados. *Caldasia*, 15: 71-75.
- BOTERO, J.E., G.M. LENTIJO, L.M. SÁNCHEZ-CLAVIJO. 2014. Biodiversidad en zonas cafeteras de Colombia. Principales lecciones. *Avances Técnicos CENICAFÉ* 444. 12p.
- BOTERO, J. E., N. G. FRANCO-ROJAS, R. ESPINOSA-ALDANA Y A. M. LÓPEZ-LÓPEZ. 2012. Avifauna de la Reserva de Planalto. *Revista Cenicafé* 63(1): 41-56.
- CÁRDENAS, G.; HARVEY, C.; IBRAHIM, M.; FINEGAN, B. 2003. Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. 10: 78-85.
- CARDINALE, B. J.; SRIVASTAVA, D.; DUFFY, J. E.; WRIGHT, J. P.; DOWNING, A.; SANKARAN, M. y JOUSEAU, C. 2006. Effects of biodiversity on the functioning of trophic groups and ecosystems. *Nature* 443: 989–992.
- CASTILLO-CRESPO, L. S. & M. GONZÁLEZ-ANAYA. 2007. Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. Dirección Técnica Ambiental, Grupo Biodiversidad. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC. Cali, Colombia.
- COLWELL, R.K. 2009. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versión: 9.0.0. En: viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS.
- DINERSTEIN, E.; OLSON, D.M.; GRAHAM, D.J.; WEBSTER, A.L.; PRIMM, S.A.; BOOKBINDER, M.P.; LEDEC, G. A. 1995. Conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. Banco Mundial y Fondo Mundial para la Naturaleza, Washington, D.C.
- ENRÍQUEZ-LENIS, M.L.; SÁENZ, J.C. y IBRAHIM, M. 2007. Riqueza, abundancia y diversidad de aves y su relación con la cobertura vegetal arbórea en un agropaisaje dominado por la ganadería en el trópico subhúmedo de Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. 45: 49-57.
- FAJARDO D., JOHNSTON-GONZÁLEZ, R., NEIRA, L., CHARÁ, J. & MURGUEITIO, E. 2009. Influencia de los sistemas silvopastoriles en la diversidad de aves en la cuenca del río La Vieja, Colombia. *Rec. Nat. y Ambiente*. 58: 9-16.
- FIERRO-CALDERÓN, E. 2010. Notas sobre la historia natural del Coclí (*Theristicus caudatus*, Threskiornithidae) en el suroeste de Colombia. *Ornitología Colombiana* 9: 11-24
- FNC-CENICAFÉ. 2012. Anuario meteorológico cafetero 2011. Cenicafé. Chinchiná
- GREENBERG, R., P. BICHER, A. CRUZ ANGON & R. REITSMA. 1997. Bird populations in shade and sun coffee plantations in Central Guatemala. *Conservation Biology* 11 (2): 448-459.
- HERZOG, S & G. KATTAN. 2011. Patterns of diversity and endemism in the birds of the tropical Andes. En: Herzog, S., R. Martínez, P.M. Jorgensen & H. Tiessen. (Eds). *Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes*. Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) and Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE). 348 pp.
- HILTY, S.H. y BROWN, W.L. 2001. Guía de las Aves de Colombia. American Bird Conservancy. Colombia.
- HOLDRIDGE, L.R. 1987. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Costa Rica.
- JIMÉNEZ-VALVERDE, A. & HORTAL, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. 8: 151-161.
- KATTAN, G. 1992. Rarity and vulnerability: The birds of the cordillera central of Colombia. *Conservation Biology* 6: 64 – 70

- KATTAN, G., H. ALVAREZ-LOPEZ & M. GIRALDO. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology* 8: 138 – 146
- KOMAR, O. 2006. Ecology and conservation of birds in coffee plantations: a critical review. *Bird Conservation International*. 6: 1-23.
- LANG, I.; GORMLEY, L.H.L.; HARVEY, C.A. y SINCLAIR, F.L. 2003. Composición de la comunidad de aves en cercas vivas de Río Frio, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. 10(39-40): 86-92.
- LENTIJO, G. & J. E. BOTERO. 2013. La avifauna de localidades cafeteras de los municipios de Manizales y Palestina, Departamento de Caldas, Colombia. *Bol Mus. Hist. Nat.* 17(1): 111-128.
- MARÍN-GÓMEZ, O.H. 2005. Avifauna del campus de la Universidad del Quindío. *Boletín SAO*. 15(2): 42-60.
- MARVIER, M.; KAREIVA, P. y NEUBERT, M.G. 2004. Habitat destruction, fragmentation, and disturbance promote invasión by habitat generalists in a multispecies metapopulation. *Risk analysis*. 24(4): 869-878.
- MCMULLAN, M.; QUEVEDO, A. y DONEGAN, T.M. 2011. Guía de campo de las Aves de Colombia. Fundación ProAves. Colombia.
- NARANJO, L.G. 1992. Estructura de la avifauna en un área ganadera en el Valle del Cauca, Colombia. *Caldasia*. 17: 55-66.
- NARANJO, L.G.; AMAYA, J.D.; EUSSE-GONZÁLEZ, D. y CIFUENTES-SARMIENTO, Y. (eds.) 2012. Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia, Aves. Volumen 1. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. WWF Colombia. Bogotá D.C.
- PERFECTO, I., R. A. RICE, R. GREENBERG & M. E. VAN DER VOORT. 1996. Shade coffee: A disappearing refuge for biodiversity. *BioScience* 46 (8): 598-608.
- RENJIFO, L. M. 1999. Composition changes in a subandean avifauna after long-term forest fragmentation. *Conservation Biology* 13(5): 1124 – 1139
- RENJIFO, L.M.; FRANCO-MAYA, A.M.; AMAYA-ESPINEL, J.D.; KATTAN, G.H. y LÓPEZ-LANÚS, B. (eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá.
- RESTREPO, J. H. 2001. Estado poblacional y aspectos ecológicos del Coclí (*Theristicus caudatus*) en el departamento Valle del Cauca. CVC – INCIVA, Santiago de Cali, Colombia.
- RIVERA-GUTIÉRREZ, H.F. 2006. Composición y estructura de una comunidad de aves en un área suburbana en el suroccidente colombiano. *Ornitología Colombiana*. 4: 28-38.
- RODRÍGUEZ-MAHECHA, J.V. y HERNÁNDEZ-CAMACHO, J.I. 2002. Loros de Colombia. *Conservación Internacional Colombia*. Bogotá D.C.
- SOUTH AMERICAN CLASSIFICATION COMMITTEE, AMERICAN ORNITHOLOGISTS UNION (AOU). A Classification of the bird species of South America. [En línea]. Versión (Mayo de 2014). <http://www.museum.lsu/~Remsen/SACCBaseline.html>. (Consultado noviembre de 2014).
- SEKERCIOGLU, C.H. 2012. Bird functional diversity and ecosystem services in tropical forest, agroforest and agricultural áreas. *Journal of Ornithology* 153(S1): S153-S154.
- STOTZ, D. F., T. A. PARKER III, J. W. FITZPATRICK & D. K. MOSKOVITZ. 1996. Neotropical Birds, Ecology and Conservation. University of Chicago Press, Chicago, IL, USA.
- STOUFFER P. C & R. O. BIERREGAARD. 1995. Effects of forest fragmentation on understory hummingbirds in Amazonian Brazil. *Conservation Biology* 9(5): 1085 - 1094
- VILCHEZ, S.; HARVEY, C.; SÁNCHEZ, D.; MEDINA, A. y HERNÁNDEZ, B. 2004. Diversidad de aves en un paisaje fragmentado de bosque seco en Rivas, Nicaragua. *Encuentro*. 68: 24-48.
- VILLAREAL, H.; ÁLVAREZ, M.; CÓRDOBA, S.; ESCOBAR, F.; FAGUA, G.; GAST, F.; MENDOZA, H.; OSPINA, M. y UMAÑA, A. M. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de la biodiversidad. Programa de inventarios de la biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.
- VERHELST, JUAN C., JUAN C. RODRÍGUEZ, OSCAR ORREGO, JORGE E. BOTERO, JAIRO A. LÓPEZ, VÍCTOR M. FRANCO Y ANA M. PFEIFER. 2001. Aves del Municipio de Manizales- Caldas, Colombia. *Biota Colombiana* 2(3): 265-284.
- VERHELST, J.C., J.E. BOTERO Y D. FAJARDO. 2002. El Carpinterito Punteado, *Picumnus granadensis*, en las regiones cafeteras de Colombia. *Caldasia* 24(1): 201-208.

ANEXO 1. Aves del campus universitario El Jazmín de la Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal – UNISARC.

TAXA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ANOTACIONES
PELECANIFORMES (5)			
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza real	
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera	
	<i>Butorides striata</i>	Garza rayada	
Threskironithidae	<i>Phymosus infuscatus</i>	Coquito	
	<i>Theristicus caudatus</i>	Coclí	
CATHARTIFORMES (2)			
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Guala común	
	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo común	
ACCIPITRIFORMES (6)			
Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán americano	Ap. II Cites
	<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán colicorto	Ap. II Cites
	<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán migratorio	Ap. II Cites - Migrat.
	<i>Buteo swainsonii</i>	Gavilán de Swainson	Ap. II Cites - Migrat.
	<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán maromero	Ap. II Cites
	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán caminero	Ap. II Cites
FALCONIFORMES (5)			
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara moñudo	Ap. II Cites
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	Ap. II Cites
	<i>Falco femoralis</i>	Halcón plomizo	Ap. II Cites
	<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	Ap. II Cites
	<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	Ap. II Cites
GRUIFORMES (2)			
Rallidae	<i>Aramides cajanea</i>	Polla colinegra	
	<i>Porzana flaviventer</i>	Polluela de antifaz	
CHARADRIIFORMES (1)			
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Caravana	
COLUMBIFORMES (4)			
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola común	
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma morada	
	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma colorada	
	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza común	
PSITTACIFORMES (4)			
Psittacidae	<i>Amazona mercenarius</i>	Lora andina	Ap. II Cites – Pob. en decrecimiento
	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de anteojos	Ap. II Cites
	<i>Pionus chalcopterus</i>	Cotorra oscura	Ap. II Cites
	<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra cabeciazul	Ap. II Cites
CUCULIFORMES (4)			

TAXA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ANOTACIONES
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuco americano	Migrat.
	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común	
	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	
	<i>Tapera naevia</i>	Cuco tres-pies	
STRIGIFORMES (2)			
Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Buho currucutú	Ap. II Cites
	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Buho de anteojos	Ap. II Cites
APODIFORMES (13)			
Apodidae	<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejo cuelliroyo	
	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de collar	
Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colibrí pechipunteado	Ap. II Cites
	<i>Amazilia franciae</i>	Amazilia andino	Ap. II Cites
	<i>Amazilia saucerottei</i>	Amazilia coliazul	Ap. II Cites
	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirrufo	Ap. II Cites
	<i>Anthracothorx nigricollis</i>	Mango pechinegro	Ap. II Cites
	<i>Chalybura buffonii</i>	Colibrí de buffon	Ap. II Cites
	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	Colibrí esmeralda	Ap. II Cites
	<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí collarejo	Ap. II Cites
	<i>Haplopedia aureliae</i>	Colibrí verdoso	Ap. II Cites
	<i>Heliomaster longirostris</i>	Picaflor estrella	Ap. II Cites
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño verde	Ap. II Cites	
CORACIIFORMES (2)			
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador grande	
Momotidae	<i>Momotus aequatorialis</i>	Barranquero andino	
PICIFORMES (9)			
Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	Tucaneta colirroja	
	<i>Ramphastos swainsonii</i>	Tucán yarumero	
Picidae	<i>Colaptes punctigula</i>	Carpintero buchipecoso	
	<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero cariblanco	
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero real	
	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero payaso	
	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero habado	
	<i>Picoides fumigatus</i>	Carpintero pardo	
	<i>Picumnus granadensis</i>	Carpinterito punteado	Endémico
PASSERIFORMES (84)			
Furnariidae	<i>Lepidicolaptes lacrymiger</i>	Trepatroncos montañero	
	<i>Synallaxis albescens</i>	Chamicero pálido	
	<i>Synallaxis azarae</i>	Chamicero piscuís	
Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	Batará mayor	
	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Batará carcajada	Casi endémico

TAXA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ANOTACIONES
Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	Pibí boreal	
	<i>Contopus cooperi</i>	Pibí tropical	VU - Migrat.
	<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia copetona	
	<i>Elaenia frantzii</i>	Elaenia montañera	
	<i>Machetornis rixosa</i>	Sirirí bueyero	
	<i>Mionectes oleaginus</i>	Atrapamoscas ocráceo	
	<i>Myiarchus cephalotes</i>	Atrapamoscas montañero	
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Sirirí rayado	
	<i>Myiophobus fasciatus</i>	Atrapamoscas pechirrayado	
	<i>Myozetetes cayenensis</i>	Suelda crestinegra	
	<i>Phyllomyias griseiceps</i>	Tiranuelo cabecigris	
	<i>Phylloscartes ophthalmicus</i>	Tiránido mármol	
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofue gritón	
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Atrapamoscas pechirrojo	
	<i>Sayornis nigricans</i>	Atrapamoscas negro	
	<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla común	
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí común	
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Sirirí norteño	Migrat.	
<i>Zimmerius chrysops</i>	Tiránido cejiamarillo		
Tityridae	<i>Pachyrhamphus versicolor</i>	Cabezón barrado	
Vireonidae	<i>Hylophilus semibrunneus</i>	Verderón castaño	
	<i>Vireo leucophrys</i>	Verderón montañero	
Corvidae	<i>Cyanocorax affinis</i>	Carriquí pechiblanco	
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azul y blanca	
	<i>Stelgydopteryx ruficollis</i>	Golondrina barranquera	
Troglodytidae	<i>Henicorhina sp.</i>	Cucarachero	
	<i>Pheugopedius mysticalis</i>	Cucarachero bigotudo	
	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	
Poliptilidae	<i>Poliptila plumbea</i>	Curruca tropical	
Turdidae	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Zorzal piquinaranja	
	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal buchipecoso	Migrat.
	<i>Myadestes ralloides</i>	Solitario andino	
	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirla pantanera	
Thraupidae	<i>Chlorophanes spiza</i>	Mielero verde	
	<i>Coereba flaveola</i>	Mielero común	
	<i>Hemispingus superciliaris</i>	Hemispingus cejiblanco	
	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Toche pico de plata	
Thraupidae	<i>Ramphocelus flamigerus</i>	Toche candela	

TAXA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ANOTACIONES
Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Canario coronado	
	<i>Sporophila crassirostris</i>	Arrocero renegrido	Población en decrecimiento
	<i>Sporophila luctuosa</i>	Semillero negriblanco	
	<i>Sporophila nigricollis</i>	Semillero capuchino	
	<i>Sporophila schistacea</i>	Semillero pizarra	Población en decrecimiento
	<i>Tachyphonus rufus</i>	Parlotero malcasado	
	<i>Tangara arthus</i>	Tángara dorada	
	<i>Tangara cyanicollis</i>	Tángara real	
	<i>Tangara gyrola</i>	Tángara cabecirroja	
	<i>Tangara vitriolina</i>	Tángara rastrojera	Casi endémico
	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común	
	<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmero	
	<i>Tiaris obscura</i>	Semillero pardo	
	<i>Tiaris olivaceus</i>	Semillero care amarillo	
	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero saltarín	
Emberizidae	<i>Arremon brunneinucha</i>	Gorrión montés collarejo	
	<i>Atlapetes schistaceus</i>	Gorrión montés pizarra	
	<i>Atlapetes albinucha</i>	Gorrión montés gorgiamarillo	
Cardinalidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión copetón	
	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo degollado	Migrat.
	<i>Piranga flava</i>	Piranga bermeja	
	<i>Piranga olivacea</i>	Piranga alinegra	Migrat.
Parulidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	Migrat.
	<i>Geothlypis philadelphia</i>	Reinita enlutada	Migrat.
	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Reinita verderona	Migrat.
	<i>Mniotilta varia</i>	Cebritita migratoria	Migrat.
	<i>Myioborus miniatus</i>	Abanico pechinegro	
	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita acuática	Migrat.
	<i>Setophaga fusca</i>	Reinita gorginaranja	Migrat.
	<i>Setophaga petechia</i>	Reinita dorada	Migrat.
	<i>Setophaga pitiauyumi</i>	Reinita tropical	
	<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita norteña	Migrat.
Icteridae	<i>Cardellina canadensis</i>	Reinita de Canadá	Migrat.
	<i>Icterus chrysater</i>	Turpial montañero	
Fringillidae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón común	
	<i>Astragalinus psaltria</i>	Jilguero aliblanco	
	<i>Euphonia cyanocephala</i>	Eufonia gorgiamarilla	
	<i>Euphonia lanirostris</i>	Eufonia cabeciazul	
Incertae sedis.	<i>Sporagra xanthogastra</i>	Jilguero pechinegro	
	<i>Saltator atripennis</i>	Saltator alinegro	
	<i>Saltator striatipectus</i>	Saltator pío-judío	