

Aves de la Universidad del Magdalena: análisis de la diversidad y actualización de registros

Birds of Universidad del Magdalena: analysis of diversity and records update

Diana Patricia Tamaris-Turizo  y Tatiana L. Hernández-Palma* 

Grupo de Investigación Biodiversidad y Ecología Aplicada, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia

Resumen

Las aves son un grupo muy diverso especialmente en países del neotrópico donde desempeñan diversas funciones ecológicas de importancia para el soporte de los ecosistemas. Con el fin de describir atributos de la diversidad en una comunidad de aves y actualizar el registro de las especies se realizaron muestreos entre octubre de 2017 y diciembre de 2018 mediante transectos libres en el interior de un fragmento de bosque seco y en zonas adyacentes como áreas de cultivo y estanques piscícolas del campus principal de la Universidad del Magdalena. Cada especie tuvo una categoría según la frecuencia de registro (muy común, común, poco común, rara) y su estatus (residente, transitoria, migratoria). Durante el estudio registramos 1889 individuos pertenecientes a 87 especies y 32 familias, siendo Tyrannidae la más representativa, no obstante, la actualización del listado incluye 92 especies. En general las aves fueron poco comunes indistintamente de su estatus. En el bosque y sus alrededores se observaron 20 especies migratorias siendo *Setophaga petechia* la más común. El listado actualizado de la avifauna incluye 12 nuevos registros que enriquecen los valores de diversidad y reflejan los cambios de esta comunidad durante 13 años. Concluimos que la presencia de un fragmento de bosque seco tropical, sumado a otros elementos del paisaje como cultivos y estanques son importantes en el establecimiento de aves locales y migratorias, pues en ellos se encuentran variedad de recursos como alimentos y sitios de refugio, descanso y reproducción, lo cuales contribuyen con la conservación de estas poblaciones.

Palabras clave: diversidad de aves; bosque seco tropical; vegetación urbana; fragmentos de bosque

Abstract

Birds are a vastly diverse group, particularly in neotropic countries where they perform several important functions supporting the ecosystems. In order to describe the diversity and attributes of the bird community and update the existing species registry, a census was carried out between October 2017 and December 2018. Free transects were laid in both, the interior and edge of a dry forest fragment, also in cultivated areas and fishponds on the main campus of the University of Magdalena. Data collection was conducted as follows: each bird species was assigned a category according to its frequency of registration (very common, common, uncommon, rare) as well as its mobility (resident, transitory, migratory). During the census we recorded 1,889 individuals belonging to 87 species and 32 families. The Tyrannidae were the most represented; however, the updated list includes 92 specimens. In general, birds were rare regardless of their mobility category. Twenty migratory species were observed in and around the forest, *Setophaga petechia* being the most common. The updated list of birdlife includes 12 new bird records that enrich the values of diversity and reflect the changes in this community over 13 years. We conclude that an urban dry forest fragment along with the adjacent elements of the landscape are important for birds shelter, due they contain a variety of resources such as food and resting and reproduction sites which contribute to the support of these populations.

Key words: bird diversity; tropical dry forest; urban vegetation; forest fragments

***Autor de correspondencia:**

tatianahernandezlp@unimagdalena.edu.co

Editor: Sergio Losada - Prado

Recibido: 28 de julio de 2021

Aceptado: 05 de mayo de 2022

Publicación en línea: 03 de junio de 2022

Citar como: Tamaris-Turizo, D.P. y Hernández-Palma, T.L.L.

2022. Aves de la Universidad del Magdalena: análisis de la diversidad y actualización de registros. Intropica 17(1): 19 -36.

Doi: <https://doi.org/10.21676/23897864.4224>

Introducción

Las aves constituyen uno de los grupos animales más diversos y carismáticos. Basados en estudios morfológicos y moleculares, se reconocen cerca de 10021 especies y más de 17000 subespecies en el mundo, de las cuales, alrededor de un 20 % se encuentran en entornos urbanos (Dickinson y Remsen, 2013; Aronson *et al.*, 2014; Dickinson y Christidis, 2014; Gill y Donsker, 2016). Si bien, la urbanización ha traído consigo la reducción de los hábitats naturales y por lo tanto la pérdida de biodiversidad, para algunas especies estas estructuras urbanas se han convertido en nuevos sitios de reproducción y fuente de recursos alimenticios, lo que les ha permitido colonizar estos entornos, siendo las aves la fauna más común dentro de ellos (Strohbach *et al.*, 2009; Isaksson, 2018).

En relación a la respuesta de la avifauna frente a la urbanización estas pueden clasificarse como “explotadoras urbanas” si dependen en gran medida de los recursos antropogénicos, como es el caso de la paloma común *Columba livia*, como “urbanamente adaptadas” si son oportunistas y pueden encontrarse en otro tipo de ambientes (McKinney, 2006), y como evitadoras urbanas si debido a sus rasgos ecológicos complejos como la baja dispersión, baja fecundidad, dietas específicas o comportamientos migratorios, pueden verse más afectadas por estos procesos, llegando incluso a desaparecer (McKinney, 2006; Isaksson, 2018). En general, muchas especies urbanas presentan un alto éxito ecológico, lo cual se ve reflejado en el tamaño de sus poblaciones (Tryjanowski *et al.*, 2020). Las adaptaciones comportamentales, son sin duda uno de los factores cruciales en el establecimiento en nuevos ambientes, pero también otras condiciones como la plasticidad fenotípica pueden ser determinantes (Minias *et al.*, 2017).

Se estima que para el 2050 la mayoría de la población mundial vivirá en áreas urbanas (Loss *et al.*, 2009), lo que incrementará los retos para conservar este grupo de fauna. Así mismo, la agudeza de estos estudios en áreas urbanas será cada vez mayor, teniendo en cuenta que es poco lo que se conoce sobre los elementos del hábitat que controlan la diversidad de estas zonas y que las ciudades son sistemas ecológicos difíciles de caracterizar por su constante expansión y por la mezcla de elementos naturales y sociales (Chace y Walsh, 2006; Kinzig *et al.*, 2005). A diario las aves urbanas se ven enfrentadas a retos que van incrementando conforme lo hace la urbanización, por lo que el éxito ecológico de muchas de estas especies no garantiza el mantenimiento de sus poblaciones. Algunos de estos retos que serán determinantes consisten en las modificaciones de las características del hábitat local, cambios

en los microclimas, pérdida de recursos alimenticios y el aumento de los depredadores y parásitos (Borgmann y Rodewald, 2005; Leston y Rodwald, 2006; Smith y Wachob, 2006). En Colombia, por ejemplo, se ha encontrado que uno de los mayores problemas es la poca oferta alimenticia por la introducción de árboles ornamentales e introducidos en remplazo de árboles nativos (Osorio-Olarte y Molina-Prieto, 2009).

Con relación a lo anterior, es difícil establecer un panorama general frente a cuáles grupos de aves son más sensibles o cuáles pueden adaptarse más rápidamente a estos cambios, debido a que los rasgos ecológicos y factores locales pueden variar notablemente, sin embargo, es importante establecer medidas generales que contribuyan a la conservación de la avifauna conforme va aumentando la urbanización (Faeth *et al.*, 2011).

En Colombia se registran más de 1900 especies de aves, de las cuales aproximadamente el 50 % se encuentran en la región Caribe, con un estimado de 917 especies (Bernal-González *et al.*, 2012; Avendaño *et al.*, 2017). No obstante, este valor de diversidad podría reducirse debido a los motores de transformación como la agricultura, ganadería, minería, urbanización, entre otros (MADS, 2014). En ecosistemas representativos del Caribe colombiano como los bosques secos tropicales se han registrado 224 especies de aves, una cifra elevada considerando el alto grado de fragmentación y relictualidad (>90 %) de estos ambientes a causa de la intervención humana (Pizano *et al.*, 2017). En comparación con otras regiones, solo el Valle del Magdalena supera esta cifra con 297 especies reportadas, y se convierte además en una de las regiones con mayor conocimiento de la avifauna de este tipo de ecosistemas (Losada-Prado y Molina-Martínez, 2011). Sin embargo, aún siguen siendo necesarios nuevos estudios ecológicos en las regiones que permitan evaluar el estado de estas poblaciones, especialmente frente a la amenaza que representa la pérdida de su hábitat.

En el área urbana de la ciudad de Santa Marta (departamento del Magdalena) no existe un reporte general del estado de la avifauna; hasta la fecha solo se encuentra una investigación realizada hace 13 años por Strewé *et al.* (2009) donde se registran las especies de aves presentes en el campus de la Universidad del Magdalena, ubicada en el perímetro urbano de la ciudad.

Gran parte del conocimiento actual sobre la avifauna de los bosques secos tropicales colombianos es producto de los

listados obtenidos en expediciones locales, aún quedan muchos vacíos en cuanto a la ecología de las especies presentes en estos ecosistemas (Gómez y Robinson, 2014). Algunos de estos trabajos se encuentran en los departamentos de La Guajira (Andrade y Mejía, 1988), Arauca (Sánchez-Clavijo, 2005; Tolima (Losado-Prado y Molina-Martínez, 2011) y Córdoba (Vergara-Paternina *et al.*, 2017).

Por su parte, la ecología de la avifauna urbana también es poco conocida, encontrándose la mayor parte de los trabajos en el hemisferio Norte y pocos en el neotrópico (Caula *et al.*, 2010). Actualmente existe un creciente interés en investigaciones de esta área, siendo las aves uno de los principales modelos de estudio considerando el importante papel que desempeñan como indicadores ambientales. En ellas, los cambios relacionados con la estructura de sus comunidades o sus comportamientos pueden responder particularmente a las alteraciones en el hábitat (Londoño-Betancourth, 2013; Sainz-Borgo, 2015). El objetivo de este trabajo fue analizar la composición y estructura de la comunidad de aves presentes en un fragmento de bosque seco tropical en la Universidad del Magdalena y sus alrededores, y actualizar los registros taxonómicos.

Materiales y métodos

Área de estudio

El estudio fue realizado en el Centro de Desarrollo Agrícola y Forestal de la Universidad del Magdalena, ubicado en la ciudad de Santa Marta, Colombia (11°13'27.205" N, 74°11' 8.19" O). Este cuenta con 17 ha en la que se distinguen edificaciones, pastizales, áreas de cultivos, estanques piscícolas y un relicto de bosque seco tropical en regeneración que ocupa tres hectáreas (Saboyá-Acosta *et al.*, 2015; Aguirre *et al.*, 2019). El fragmento de bosque seco tropical se caracteriza por presentar un régimen de precipitaciones de tipo bimodal, con un promedio mensual de 578 mm y una temperatura media anual de 29°C (Rangel-Ch y Carvajal, 2012). En relación con su composición florística, se encuentra una vegetación con diversos hábitos de crecimiento perteneciente a 26 familias, siendo Fabaceae la mejor representada con 17 especies, seguida de Poaceae y Euphorbiaceae con 15 y 7 especies respectivamente (Barranco-Pérez *et al.*, 2016) (figura 1).

La heterogeneidad paisajística encontrada en este recinto soporta su importancia ecológica, teniendo en cuenta que la variedad de recursos provistos por el área garantiza la permanencia de distintos grupos animales (Nielsen *et al.*, 2014). Para el caso particular de las aves, la presencia de las zonas

verdes y los bosques urbanos constituyen ambientes propicios para la alimentación, el descanso y el anidamiento (Pollack *et al.*, 2018).

Muestreo de aves

Los muestreos se realizaron en el Centro de Desarrollo Agrícola y Forestal de la Universidad del Magdalena entre octubre de 2017 y diciembre de 2018, durante este periodo se realizaron transectos libres con distancias entre los 215 y 400 metros en el interior del fragmento y sus alrededores, incluyendo las áreas de cultivos y bordes de los estanques piscícolas. En total fueron realizados 28 censos, sumando un esfuerzo de muestreo de 98 h/H, con la participación de dos investigadores. Cada semana se realizaron dos o tres muestreos, intercalando las jornadas de observación de la mañana (07:00 –11:00 horas) y de la tarde (16:00-18:00 horas). Durante los recorridos se identificaron las aves por observaciones directas o por cantos y se emplearon binoculares de aumento 8×40, así como las guías de aves colombianas de McMullan y Donegan (2018) y Ayerbe (2018).

Para complementar el registro de aves se instalaron tres redes de niebla (12× 2,5 m, 32 mm) entre las 07:00 y 10:00 horas, dedicando un esfuerzo de 9/horas/red/día. Estas fueron ubicadas en los bordes del fragmento de bosque donde predomina la vegetación arbustiva, y se instalaron una vez por semana, adicional a los días de muestreos por observación. En cada ejemplar capturado se tomaron datos de morfometría (longitud total, cuerda alar, longitud de cola, longitud del tarso, culmen total, ancho y alto del pico, peso), identificación de sexo, edad y observaciones generales como el estado del plumaje, presencia de ectoparásitos o posibles recapturas. Toda la información obtenida durante los censos fue consignada en una base de datos, donde además se incluyó para cada especie su estado de amenaza reportado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2021), Libro Rojo de las Aves de Colombia (Renjifo *et al.*, 2016) y su estatus de acuerdo con las categorías propuestas (Lovette y Fitzpatrick, 2016).

Análisis de datos

Se determinó la riqueza y abundancia relativa de las especies registradas durante los censos visuales y mediante las capturas con redes de niebla. A partir de esto se realizó una curva de acumulación de especies con intervalos de confianza del 95 % empleando los estimadores no paramétricos Chao 1 y ACE basados en las abundancias (Moreno, 2001; Gotelli y Colwell, 2010). Este análisis fue realizado en el programa EstimateS versión 9.0.



Figura 1. Interior del fragmento de bosque seco tropical ubicado en Centro de Desarrollo Agrícola y Forestal de la Universidad del Magdalena.

De acuerdo con su estatus, las especies encontradas fueron categorizadas como residentes, transitorias y migratorias. Como residentes se clasifican aquellas aves que permanecen durante todo el año en el lugar de estudio y cuyos eventos reproductivos acontecen en el mismo (Hernández *et al.*, 2015; Winkler *et al.*, 2014); como transitorias aquellas que se mueven de manera irregular, respondiendo generalmente a la oferta alimenticia o a la variación de las condiciones ambientales (Winkler *et al.*, 2014). Este conjunto de aves puede ser observadas varias veces al año en el área de muestreo durante períodos relativamente cortos e incluso pueden tener poblaciones reproductivas en la región (Resnatur *et al.*, 2004; Albert *et al.*, 2018). Por su parte, las aves migratorias son aquellas que presentan movimientos regulares y estacionales de una localidad geográfica a otra (particularmente desde zonas boreales hacia países del Trópico) teniendo en consideración que sus sitios de anidamiento constituyen sus lugares de origen (Naranjo, 2004; Dingle, 2014).

Adicionalmente, se calculó la frecuencia de las especies con base en los días de observación siguiendo las categorías propuestas por Strewe *et al.* (2009) en el único trabajo publicado sobre la avifauna del campus. Las aves observadas fueron

designadas como "muy comunes" si estaban presentes en más del 90 % de los días de muestreo; "comunes" entre el 51 y el 89 %, "poco comunes" entre el 10 y 50 % de los días de observaciones y "raras" aquellas registradas en menos del 10 % del trabajo de campo. En el presente trabajo se genera además un listado taxonómico actualizado de la avifauna del campus universitario incluyendo nuevos registros obtenidos fuera del periodo de muestreo.

Resultados

A partir de los muestreos realizados se reportan un total de 92 especies de aves para el fragmento de bosque seco tropical de la Universidad y sus alrededores (tabla 1). Durante los conteos se obtuvo una riqueza absoluta de 87 especies, las cuales se distribuyen en 19 órdenes y 32 familias. De acuerdo con su estatus, 45 de éstas fueron residentes, 22 transitorias y 20 migratorias. Los índices de Chao 1 y ACE evidencian que el número de especies encontrado corresponden respectivamente al 82,24 y 80 % de la riqueza esperada, lo que representa una cifra significativa de la avifauna para el área de muestreo (figura 2)

Tabla 1. Listado de aves de la Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. Comparación de registros históricos 2007 -2008 (Strewe *et al.*, 2009) y actuales (2017-2018). Incluye el estatus del ave: M (migratoria), T (transitoria) y R (Residente). Las especies señaladas con * son nuevos registros para el área de estudio. La especie señalada con ** es el nuevo reporte de una especie endémica del norte de Colombia.

Familia	Especie	Histórico	Actual	Movilidad	
Anatidae	<i>Spatula discors</i>	x	x	M	
	<i>Spatula clypeata</i>	x	x	M	
Cracidae	<i>Ortalis garrula*</i>		x	T	
Odontophoridae	<i>Colinus cristatus littoralis</i>	x		R	
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	x	x	T	
Columbidae	<i>Columba livia</i>		x	R	
	<i>Columbina passerina</i>	x	x	R	
	<i>Columbina talpacoti</i>	x	x	R	
	<i>Columbina minuta*</i>		x	R	
	<i>Columbina squammata</i>	x	x	R	
	<i>Claravis pretiosa</i>	x		T	
	<i>Patagioenas corensis</i>	x		T	
	<i>Zenaida asiatica*</i>		x	T	
	<i>Zenaida auriculata</i>	x		T	
	<i>Leptotilla verreauxi</i>	x	x	R	
	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	x	x	M
		<i>Coccyzus lasbergi</i>	x		T
		<i>Crotophaga major</i>	x		T
<i>Crotophaga ani</i>		x	x	R	
<i>Crotophaga sulcirostris</i>		x	x	R	
Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	x		M	
	<i>Antrostomus carolinensis</i>	x		M	
	<i>Nyctidromus albicollis*</i>		x	T	
Apodidae	<i>Streptoprocne rutila</i>	x		T	
	<i>Streptoprocne zonaris</i>	x		T	
	<i>Chaetura pelagica</i>	x		M	
	<i>Chaetura brachyura</i>	x		T	
Trochilidae	<i>Florisuga mellivora</i>	x		T	
	<i>Glaucis hirsutus</i>	x		T	
	<i>Phaethornis anthophilus</i>	x		T	
	<i>Chrysolampis mosquitus</i>	x		T	
	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	x		T	
	<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	x	x	T	
	<i>Saucerottia saucerottei</i>	x		T	
	<i>Chlorostes cyaneus</i>	x		T	
Rallidae	<i>Porzana albicollis</i>	x		T	
	<i>Porzana coralina</i>	x		M	
	<i>Neocrex colombiana</i>	x		T	

Familia	Especie	Histórico	Actual	Movilidad	
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	x		M	
	<i>Vanellus chilensis</i>	x	x	R	
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	x		T	
Burhinidae	<i>Burhinus bistriatus</i>	x		T	
Scolopacidae	<i>Gallinago delicata</i>	x		M	
	<i>Numenius phaeopus</i>	x		M	
	<i>Bartramia longicauda</i>	x		M	
	<i>Actitis macularius</i>	x		M	
	<i>Tringa melanoleuca</i>	x		M	
	<i>Tringa flavipes</i>	x		M	
	<i>Tringa solitaria</i>	x	x	M	
	<i>Calidris minutilla</i>	x		M	
	<i>Calidris bairdii</i>	x		M	
	<i>Calidris melanotos</i>	x		M	
	<i>Calidris himantopus</i>	x		M	
	<i>Tryngites subruficollis</i>	x		M	
	Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	x	x	R
	Laridae	<i>Hydropogone caspia</i>	x		M
Palacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	x	x	T	
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis*</i>	-	x	T	
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	x		T	
	<i>Nyctanassa violacea</i>	x		T	
	<i>Butorides virescens</i>	x	x	R	
	<i>Butorides striata</i>	x	x	T	
	<i>Bubulcus ibis</i>	x	x	R	
	<i>Ardea herodias</i>	x	x	M	
	<i>Ardea alba</i>	x	x	R	
	<i>Egretta tricolor</i>	x		T	
	<i>Egretta thula</i>	x	x	R	
	<i>Egretta caerulea</i>	x	x	T	
	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	x		T
<i>Phimosus infuscatus*</i>			x	T	
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	x	x	R	
	<i>Cathartes burrovianus</i>	x		T	
	<i>Coragyps atratus</i>	x	x	R	
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	x		M	

Familia	Especie	Histórico	Actual	Movilidad
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	x	x	T
	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	x	x	R
	<i>Rostrharnus sociabilis</i>	x		T
	<i>Ictinia mississippiensis</i>	x		M
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	x		T
	<i>Buteogallus meridionalis</i>	x	x	T
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	x	x	T
	<i>Rupornis magnirostris</i>	x		T
	<i>Buteo platypterus</i>	x		M
	<i>Buteo nitidus</i>	x		T
	<i>Buteo brachyurus</i>	x		T
	<i>Buteo albonotatus</i>	x		T
	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	x	
Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	x		T
	<i>Bubo virginianus*</i>		x	T
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	x	x	R
	<i>Asio clamator</i>	x		T
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	x	x	T
	<i>Megaceryle alcyon</i>	x		M
	<i>Chloroceryle amazona</i>	x	x	R
	<i>Chloroceryle americana</i>	x		T
Bucconidae	<i>Hypnellus ruficollis</i>	x	x	R
Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	x	x	R
	<i>Colaptes punctigula*</i>		x	T
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	x	x	R
	<i>Milvago chimachima</i>	x	x	R
	<i>Falco sparverius</i>	x	x	T
	<i>Falco columbarius</i>	x		M
	<i>Falco femoralis</i>	x		T
	<i>Falco peregrinus</i>	x		M
Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	x		T
	<i>Eupsittula pertinax</i>	x	x	R
	<i>Forpus conspicillatus</i>	x		T
	<i>Brotogeris jugularis</i>	x	x	T
	<i>Pionus menstruus</i>	x		T
	<i>Amazona ochrocephala</i>	x	x	R
	<i>Amazona amazonica</i>	x	x	R
Thamnophilidae	<i>Formicivora grisea</i>	x		T
Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	x	x	R
	<i>Synallaxis albescens</i>	x		T
	<i>Dendroplex picus</i>	x	x	T

Familia	Especie	Histórico	Actual	Movilidad	
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	x		T	
	<i>Elaenia parvirostris</i>	x		T	
	<i>Elaenia chiriquensis</i>	x		T	
	<i>Phaeomyias murina</i>	x		T	
	<i>Sublegatus arenarum</i>	x		T	
	<i>Todirostrum cinereum</i>	x	x	T	
	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	x		T	
	<i>Empidonax virescens</i>	x		M	
	<i>Empidonax traillii</i>	x	x	M	
	<i>Empidonax alnorum</i>	x		M	
	<i>Contopus virens</i>	x		M	
	<i>Contopus cinereus</i>	x		T	
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	x	x	R	
	<i>Machetormis rixosa</i>	x	x	R	
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	x	x	R	
	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	x		M	
	<i>Myiozetetes cayanensis*</i>			x	R
	<i>Megarynchus pitangua</i>	x	x	R	
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	x	x	R	
	<i>Tyrannus savana</i>	x	x	M	
	<i>Tyrannus tyrannus</i>	x	x	M	
	<i>Tyrannus dominicensis</i>	x	x	M	
	<i>Myiarchus crinitus</i>	x		M	
	<i>Myiarchus tuberculifer*</i>			x	R
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	x			T
	<i>Fluvicola pica*</i>			x	R
	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	x	x	R
		<i>Vireo olivaceus</i>	x	x	M
		<i>Vireo flavoviridis</i>	x		M
		<i>Vireo altiloquus</i>	x		M
Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	x	x	T	
	<i>Progne subis</i>	x		M	
	<i>Progne chalybea</i>	x		T	
	<i>Tachycineta bicolor</i>	x		M	
	<i>Riparia riparia</i>	x		M	
	<i>Hirundo rustica</i>	x		M	
	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	x		M	
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	x	x	R	
	<i>Campylorhynchus nuchalis</i>	x		T	
	<i>Campylorhynchus griseus</i>	x	x	R	

Familia	Especie	Histórico	Actual	Movilidad
Turdidae	<i>Catharus fuscescens</i>	x		M
	<i>Catharus minimus</i>	x	x	M
	<i>Catharus ustulatus</i>	x	x	M
	<i>Turdus leucomelas</i>	x	x	R
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	x		T
Passerellidae	<i>Arremonops conirostris</i>	x	x	T
Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	x	x	M
	<i>Icterus nigrogularis</i>	x	x	R
	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	x		R
	<i>Molothrus oryzivorus</i>	x		T
	<i>Molothrus bonariensis</i>	x	x	R
	<i>Quiscalus lugubris</i>	x	x	R
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	x	x	R
	<i>Sturnella magna*</i>		x	T
	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	x	x	M
	<i>Leiothlypis peregrina</i>	x	x	M
Parulidae	<i>Setophaga pensylvanica</i>	x		M
	<i>Setophaga petechia</i>	x	x	M
	<i>Setophaga striata</i>	x		M
	<i>Setophaga castanea</i>	x		M
	<i>Setophaga fusca</i>	x		M
	<i>Setophaga magnolia</i>	x		M
	<i>Mniotilta varia</i>	x	x	M
	<i>Protonotaria citrea</i>	x	x	M
	<i>Parkesia noveboracensis</i>	x	x	M
	<i>Opornis agilis</i>	x		M
	<i>Geothlypis philadelphia</i>	x		M
	<i>Geothlypis trichas</i>	x		M
	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	x	x
<i>Piranga olivacea</i>		x		M
<i>Pheucticus ludovicianus</i>		x		M
<i>Cardinalis phoeniceus</i>		x		R
<i>Passerina caerulea</i>		x		M
<i>Passerina cyanea</i>		x		M
<i>Spiza americana</i>		x		M
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	x	x	R
	<i>Saltator striatipectus</i>	x		T
	<i>Saltator coerulescens</i>	x	x	R
	<i>Sporophila intermedia</i>	x	x	R
	<i>Sporophila minuta</i>	x		R
	<i>Volatinia jacarina</i>	x	x	R
	<i>Sicalis flaveola</i>	x		T
	<i>Coryphospingus pileatus</i>	x		T

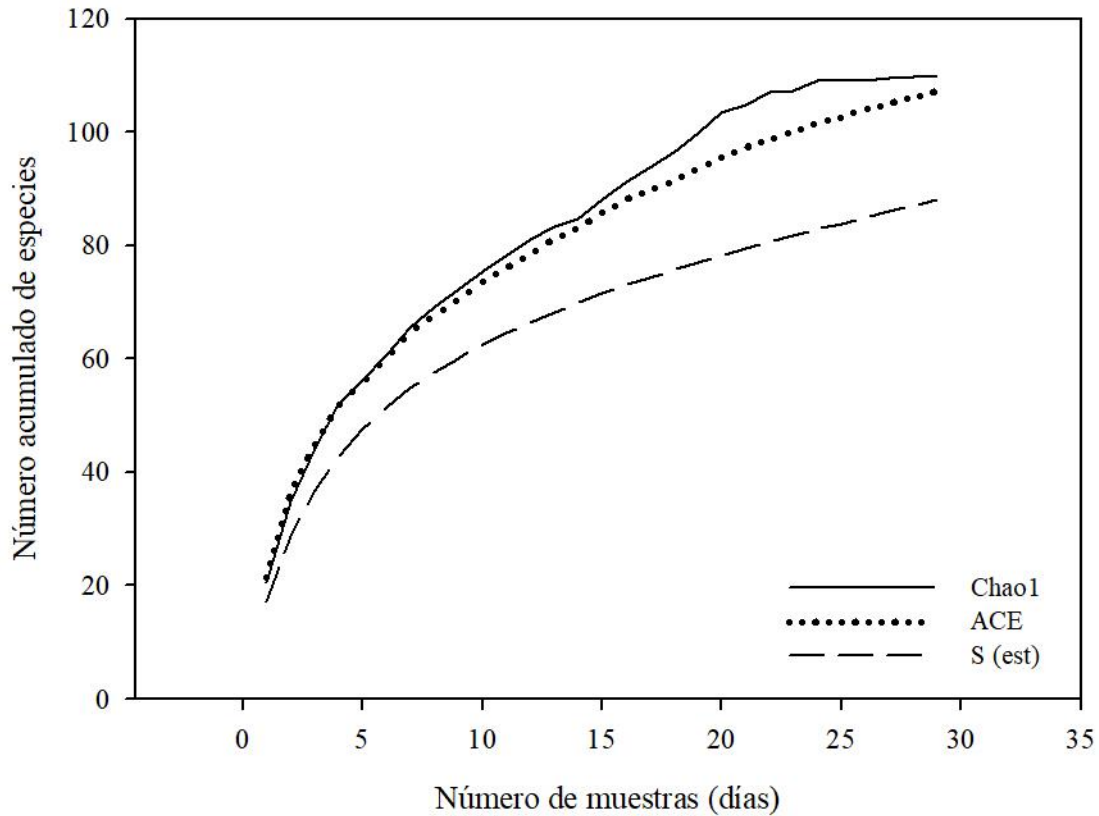


Figura 2. Número de especies observadas y estimadas en el Centro de Desarrollo Agrícola y Forestal de la Universidad del Magdalena, empleando los índices de Chao 1 y ACE con el 95% de confianza.

A nivel de orden las aves Passeriformes presentaron la mayor riqueza con 40 especies (45,97 % del total), seguida de Pelecaniformes con ocho representantes (9,19 %) y Columbiformes con siete (8,04 %) (Figura 3). Las familias con mayor número de especies fueron Tyrannidae con 14 (16,09 %), y Ardeidae, Columbidae e Icteridae, cada una con siete representantes, aportando individualmente el 8,04 % del total de la avifauna (Figura 4). En relación con las abundancias, fueron registrados 1889 individuos. El orden con mayor abundancia fue Passeriformes con 645 (34,14 % del total), seguido por Psittaciformes con 406 (21,49 %) y Columbiformes con 302 (15,98 %). Por su parte, *Eupsittula pertinax* (Psittacidae), *Columba livia* (Columbidae) y *Quiscalus lugubris* (Icteridae) fueron las especies más abundantes superando cada una la cifra de 90 individuos observados durante todas las jornadas de muestreo.

De acuerdo con la frecuencia de especies por días de observación, cuatro se categorizan como "muy comunes" (4,59 %), 20 como "comunes" (22,98 %), 35 como "poco comunes"

(40,22%) y 28 como "raras" (32,18%). Dentro de las aves residentes, *Icterus nigrogularis*, *Campylorhynchus griseus*, *Melanerpes rubricapillus* y *Columba livia* se encuentran en la categoría "muy común", siendo observadas en más de 25 días de muestreo; 18 especies son "comunes", 20 "poco comunes" y tres se categorizan como "raras". En cuanto a las transitorias, *Jacana jacana* se clasifica como "común", siete especies se ubican en el grupo de aves "poco comunes", y 14 en la categoría "rara" con menos del 10% de avistamientos en el total de 28 jornadas. Para el caso de las migratorias, *Setophaga petechia* fue la especie más observada (12 días), seguida por *Tyrannus dominicensis* con siete días, ubicándose en la categoría "poco común" junto a otras siete especies; las otras 11 migratorias reportadas se ubican en la categoría "rara", no superando observaciones mayores a tres días (figura 5). Cabe resaltar que todas las aves reportadas en el presente estudio no se encuentran en el Libro Rojo de Aves de Colombia (Renjifo *et al.*, 2016) y se consideran en Preocupación Menor (LC) de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2021).

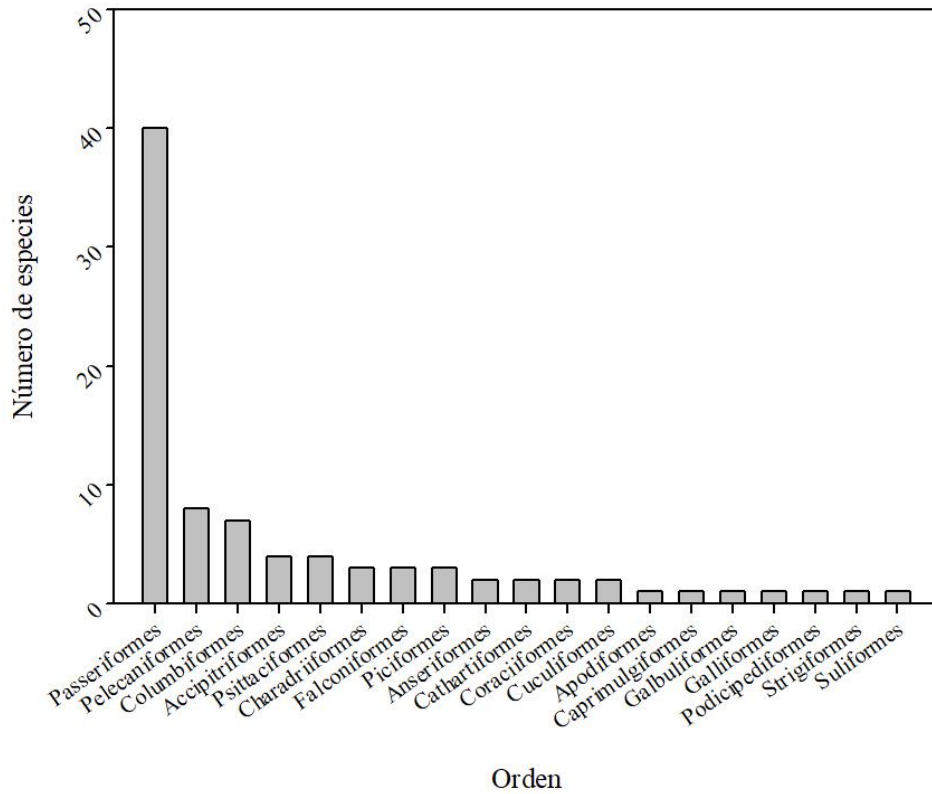


Figura 3. Riqueza de los órdenes de aves observadas en el bosque seco tropical de la Universidad del Magdalena y alrededores.

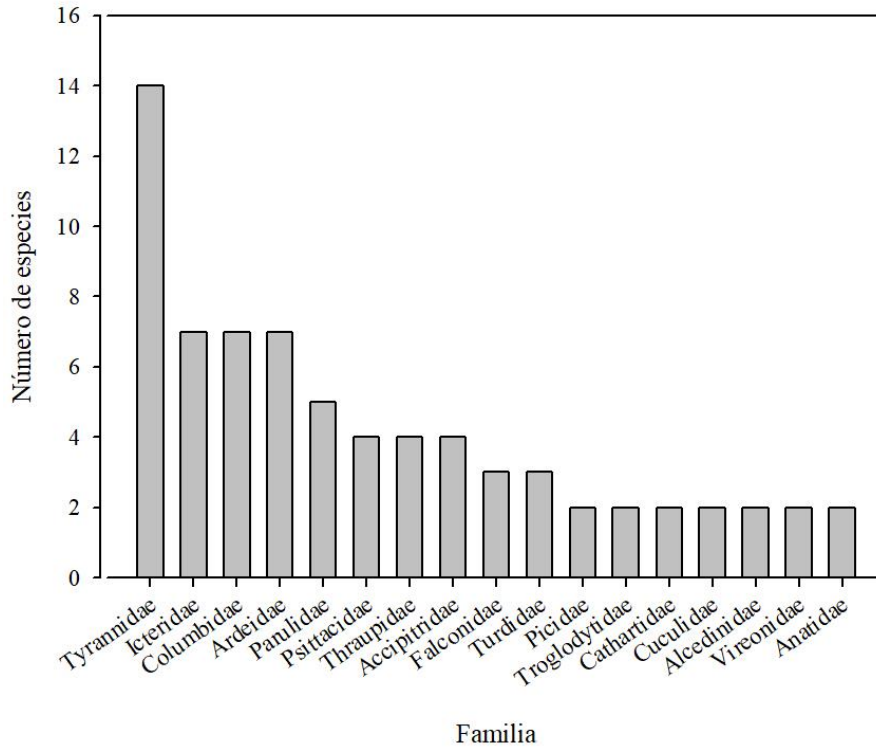


Figura 4. Riqueza de las familias de aves observadas en el bosque seco tropical de la Universidad del Magdalena y alrededores.

De acuerdo con la frecuencia de especies por días de observación, cuatro se categorizan como "muy comunes" (4,59 %), 20 como "comunes" (22,98 %), 35 como "poco comunes" (40,22 %) y 28 como "raras" (32,18 %). Dentro de las aves residentes, *Icterus nigrogularis*, *Campylorhynchus griseus*, *Melanerpes rubricapillus* y *Columba livia* se encuentran en la categoría "muy común", siendo observadas en más de 25 días de muestreo; 18 especies son "comunes", 20 "poco comunes" y tres se categorizan como "raras". En cuanto a las transitorias, *Jacana jacana* se clasifica como "común", siete especies se ubican en el grupo de aves "poco comunes", y 14 en la categoría "rara" con menos del 10 % de avistamientos en el total de 28

jornadas. Para el caso de las migratorias, *Setophaga petechia* fue la especie más observada (12 días), seguida por *Tyrannus dominicensis* con siete días, ubicándose en la categoría "poco común" junto a otras siete especies; las otras 11 migratorias reportadas se ubican en la categoría "rara", no superando observaciones mayores a tres días (figura 5). Cabe resaltar que todas las aves reportadas en el presente estudio no se encuentran en el Libro Rojo de Aves de Colombia (Renjifo *et al.*, 2016) y se consideran en Preocupación Menor (LC) de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2021).

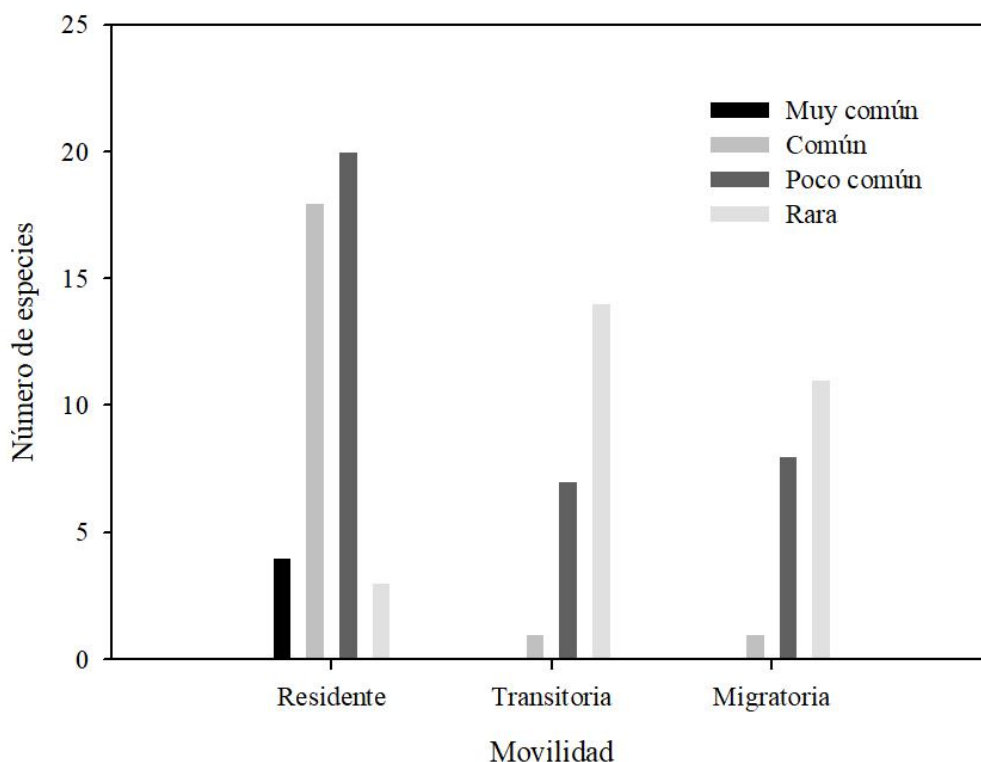


Figura 5. Riqueza de las aves observadas en el Centro de Desarrollo Agrícola y Forestal de la Universidad del Magdalena, de acuerdo con su estatus y frecuencia de observaciones.

Nuestras observaciones permitieron incrementar el número de aves reportadas en la Universidad del Magdalena incluyendo 12 nuevos registros de especies residentes y transitorias. Además, se añade en el listado actual a la paloma común (*Columba livia*), una especie cosmopolita, ampliamente distribuida en todo el territorio colombiano, y con población abundante en el campus universitario. Dentro de los nuevos registros de aves transitorias encontramos a *Ortalis garrula* (Cracidae) endémica de zonas

bajas del Caribe colombiano; *Phimosus infuscatus* (Threskiornithidae), *Pelecanus occidentalis* (Pelecanidae), *Zenaida asiatica* (Columbidae), *Nyctidromus albicollis* (Caprimulgidae), *Colaptes punctigula* (Picidae), *Sturnella magna* (Icteridae) y *Bubo virginianus* (Strigidae). En cuanto a las aves residentes tenemos a *Myiozetetes cayanensis*, *Myiarchus tuberculifer* y *Fluvicola pica*, pertenecientes a la familia Tyrannidae y a la tortolita común (*Columbina minuta*) (tabla 1)

Discusión

La riqueza de aves de nuestro estudio refleja una cifra representativa de la diversidad de este grupo a escala local que alberga y frecuenta el campus universitario, especialmente al considerar que las coberturas vegetales, como los estanques piscícolas, los pastizales y el fragmento de bosque, están inmersos en una matriz urbana. La extrapolación de la riqueza basada en los estimadores Chao1 y ACE sugiere que hubo especies que no se detectaron dentro de nuestro censo debido a la rareza y la baja representatividad del número de individuos (Escalante-Espinosa, 2003), y en efecto se evidencia con las especies registradas fuera de las fechas de muestreo.

En general, pocas aves fueron comunes. Este atributo puede estar determinado por varios factores como por ejemplo la distribución geográfica restringida, reducción del hábitat óptimo, el alto grado de especialización o abundancias reducidas por la actividad humana (Rabinowitz *et al.*, 1986; Ceballos, 2001; Greenberg, 2016). No obstante, aunque se requiere un estudio específico en este entorno, en general, las aves residentes del bosque seco son especies generalistas adaptadas a las variaciones estacionales que no requieren muchas condiciones para establecer poblaciones (Gómez y Robinson, 2014). Lo anterior también nos ayuda a entender que algunas especies locales sean transitorias y se registren en bajas cantidades sólo en algunos periodos del año. Las aves migratorias tuvieron en su mayoría especies poco comunes. Los bosques secos del trópico son sistemas prioritarios para este conjunto de especies, permitiéndoles descansar y alimentarse después de viajar más de 3000 km sobre el Caribe y Centroamérica (Gómez y Bayly, 2010) no obstante, la reducción de este tipo de cobertura se ha relacionado con la disminución del hábitat donde frecuentan estas especies (Hutto 1989; Trejo y Dirzo, 2000; Bayly *et al.*, 2017). Dichas tendencias junto con otros factores intrínsecos a la fenología de migración de cada especie nos permiten asumir que las aves migratorias que llegan al fragmento de bosque seco de la universidad arriban en un reducido número de individuos.

La familia Tyrannidae fue la más representativa, coincidiendo así con otros estudios de comunidades de aves (Vergara Paternina *et al.*, 2017). Esta familia es la más diversa del orden Passeriformes en el neotrópico, ocupando diversos ecosistemas donde la mayoría se ha especializado en la captura de insectos y otras complementan la dieta con frutos, lo cual contribuye con la dispersión de semillas (Traylor, 1977; Cruz-Palacios *et al.*, 2011). La mayoría de estas especies presentan diferentes

estrategias de forrajeo, permitiéndoles aprovechar un sinnúmero de recursos tanto de las áreas abiertas como de bosque (Orians, 1969; Vereá *et al.*, 2000). Estas estrategias de forrajeo también pueden estar asociadas a la fitofisionomía del área, lo que podría conducir a la formación de distintos ensamblajes en diferentes zonas del bosque y sus alrededores (Fitzpatrick *et al.*, 2004; Rosa *et al.*, 2013). Un análisis enfocado principalmente a los grupos funcionales de esta familia y los diferentes usos del hábitat permitiría identificar especies potenciales que contribuyan a la reforestación del bosque seco tropical.

El campus universitario y la variedad de sus coberturas juegan un papel importante para la avifauna local y para las 87 especies de aves que representan el 38,83 % de las aves registradas en fragmentos de bosque seco de la región Caribe (Pizano, 2017). De acuerdo con Stotz *et al.* (1996) las aves que habitan el bosque seco generalmente no están especializadas a este tipo de bioma y pueden usar una variedad de ecosistemas como zonas abiertas, zonas de cultivo e incluso bosques húmedos y montanos a lo largo de los bosque secos de la planicie del Caribe, el valle del Magdalena, región Nor-Andina y Orinoquía, no obstante a pesar del amplio espectro de distribución que tienen las aves del bosque seco en el territorio nacional se considera que las comunidades de estos entornos sostienen una baja tasa de recambio (Gómez y Robinson, 2014) por el bajo grado de especialización y la alta capacidad de distribución de las aves (Fernandes- Castilheiro *et al.*, 2017) a través de los diferentes coberturas y tipos de ecosistemas en zonas bajas.

Las 45 especies residentes algunas de las cuales fueron las más abundantes (*Eupsittula pertinax*, *Columba livia*, *Quiscalus lugubris*), son aves que exhiben tolerancia y adaptaciones al entorno urbano e incluyen estrategias como tener amplia distribución, amplio rango en las áreas de reproducción, habilidad de utilizar los recursos que son abundantes en el entorno urbano, o ser generalistas en los hábitos de alimentación (Gill y Brumm, 2014). Particularmente la abundancia de la paloma común *Columba livia* obedece a su condición de especie introducida asociada en al entorno urbano, sin embargo, las especies residentes no abundantes son las que enfrentan el verdadero reto de los ambientes urbanizados como la escasez de alimento y sitios de reproducción debido a la pérdida de la vegetación (Gill y Brumm, 2014).

Nuestro estudio reporta de 20 especies migratorias en el fragmento de bosque seco de la Universidad del Magdalena,

riqueza que representan el 13% (n= 154) de las aves migratorias que llegan y/o transitan en Colombia (Naranjo et al., 2012), y el 46 % (n= 45) de las aves migratorias de registradas en la Sierra Nevada de Santa Marta (Gómez y Bayly, 2010). Cifra que también evidencia cuán importante puede ser un pequeño fragmento de vegetación (3 ha) inmerso en una matriz urbana para este grupo de especies provenientes del norte del continente americano. Los bosques de tierras bajas de Santa Marta son recursos críticos para las aves migratorias (Gómez y Bayly, 2010), pues proporcionan las primeras perchas para descansar y alimentarse después de un exigente vuelo (Bayly *et al.*, 2017) y forman parte de la conectividad migratoria de este conjunto de especies (Witynski y Bonter, 2018). *Setophaga petechia* fue la especie mayormente observada, en esta se ha documentado que la mayoría de los individuos cruzan el Golfo de México hacia América central completando su migración en el norte de Suramérica, localidades de centro y norte de Colombia sirven para que la especie pase el invierno antes de iniciar la migración de otoño (Witynski y Bonter, 2018).

El listado taxonómico obtenido representa el 49,46 % de las especies registradas por Strewé *et al.* (2009) (n= 186); no obstante este porcentaje de semejanza sería mayor excluyendo las aves en vuelo (n= 13) que reportó el mencionado autor. Al comparar sólo las aves residentes, la composición se asemeja en un 82% al trabajo de hace 12 años, y nuestros registros incrementan esta categoría de 38 a 46 especies.

Los nuevos registros de aves en el fragmento de vegetación y sus alrededores reflejan la importancia de los bosques y zonas verdes urbanas en la dinámica de las comunidades. En general, los movimientos de las aves pueden responder a múltiples aspectos ecológicos y comportamentales como forrajeo, reproducción y competencia, así como a cambios en su entorno producto de la fragmentación de hábitat y el cambio climático (Bogliani y Mellone, 2014). En este estudio la mayoría de los nuevos registros (91,6 %) fueron avistados en una única oportunidad, por lo que consideramos que este ecosistema funciona con un área de paso continuo de especies, donde pueden encontrar recursos necesarios para su alimentación y descanso durante el periodo de tránsito. En la medida que la disponibilidad de recursos es abundante y variada, algunas especies serán más avistadas (Bolger, 2001; Marzluff, 2001). Un ejemplo de ello es *Fluvicola pica*, quien fue observada en repetidas ocasiones dentro de la vegetación que crecía temporalmente en los cuerpos de agua.

Los hallazgos de nuestro estudio evidencian que el fragmento del bosque seco de la Universidad del Magdalena, sumado a los

demás elementos paisajísticos del campus benefician la diversidad de aves residentes y migratorias, y contribuyen con el soporte de poblaciones a escala local y regional. La heterogeneidad adyacente y la diversidad de la vegetación pueden ofrecer recursos como alimento, refugio y conectividad, y rigen la dinámica local de la comunidad de aves como se evidenció en los registros actualizados. Es recomendable una adecuada planificación de las ciudades para establecer zonas verdes con árboles nativos del bosque seco que favorezca el sostén de las poblaciones de aves y otros grupos de vida silvestre.

Agradecimientos

Esta investigación fue realizada en el marco del proyecto "Apropiación Social del Conocimiento y Generación de Contenidos Sobre la biodiversidad del Bosque Seco Tropical en la Universidad del Magdalena". Agradecemos a la Vicerrectoría de Investigación y a la Facultad de Ciencias Básicas por la financiación y apoyo logístico y al equipo de estudiantes Bosque Seco Unimagdalena.

Referencias

- Aguirre, S.E., Piraneque, N.V. y Díaz, C.J. 2019. Valoración del estado del suelo en zona de bosque seco tropical mediante técnicas analíticas y cromatogramas. *Información tecnológica* 30 (6): 337-350. Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000600337>.
- Albert, S., DeSante, D., Saracco, J. y Ruegg, K. 2018. El monitoreo de aves migratorias neotropicales en la temporada no reproductiva: éxitos, desafíos y nuevas iniciativas en el programa MoSi. *Zeledonia* 22 (2): 43-51.
- Andrade, G.I. y Mejía, C.A. 1988. Cambios estacionales en la distribución de la avifauna terrestre en el Parque Nacional Natural Macuira, Guajira, Colombia. Trianea: *Acta científica y Tecnológica INDERENA* 1: 145-169.
- Aronson, M.F.J., La Sorte, F.A., Nilon, C.H., Madhusudan, K., Goddard, M.A., Lepczyk, C.A., Warren, P.S., Williams, N., Cilliers, S., Clarkson, B., Cynnamon, D., Dolan, R., Hedblom, M., Klotz, S., Kooijmans, J.L., Kuhn, I., McGregors-Fors, I., McDonnell, M., Mörtberg, U., Pysek, P., Siebert, S., Sushinsky, J., Werner, P. y Winter, M. 2014. A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. *Proceedings of Royal Society* 281 (1780): 20133330. Doi:

<https://doi.org/10.1098/rspb.2013.3330>.

Avendaño, J.E., Bohórquez, C.I., Rosselli, L., Arzuza-Buevas, D., Estela, F.A., Cuervo, A.M., Stiles, F.G. y Renjifo, L.M. 2017. Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado de conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Ornitología colombiana* 16 (eA01): 1-83.

Ayerbe, F. 2018. *Guía ilustrada de la avifauna colombiana*. Wildlife Conservation Society, Bogotá, Colombia.

Barranco-Pérez, W., Castellanos-Barliza, J., García-Quiñones, H. y Yepes-Rapelo, D. 2016. Flora de un fragmento urbano de bosque seco tropical. *Revista de la Facultad de Ciencias* 5(1): 141-147. Doi: <https://doi.org/10.15446/rev.fac.cienc.v5n1>.

Bayly, N., Rosenberg, K., Easton, W., Gómez, C., Carlisle, J., Ewert, D. N., Drake, A. y Goodrich, L. 2017. Major stopover regions and migratory bottlenecks for Nearctic-neotropical landbirds within the Neotropics: A review. *Bird Conservation International* 28(1): 1–26. Doi: <https://doi.org/10.1017/S0959270917000296>.

Bernal-González, V.A., Paternina-Hernández, A., Carvajal-Cogollo, J.E., Rangel-Ch, J.O. y Ardila-Reyes, M.E. 2012. Riqueza de la avifauna del Caribe colombiano. En: Rangel-Ch, O., Editor. *Colombia Diversidad Biótica XII: La Región Caribe de Colombia*. Editorial Códice, Colombia.

Bogliani, G. y Mellone, U. 2014. Birds on the move: special column on bird movement. *Current Zoology* 60 (5): 602-603. <https://doi.org/10.1093/czoolo/60.5.602>.

Bolger, D.T. 2001. Urban birds: Population, community, and landscape approaches. En: Marzluff, J., Bowman, R. y Donnelly, R. Editores. *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Kluwer Academic Publishers, Boston.

Borgmann, K.L. y Rodewald, A.D. 2005. Forest restoration in urbanizing landscapes: interactions between land uses and exotics shrubs. *Restoration Ecology* 13: 334-340. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2005.00042.x>.

Caula, S., Giner, S. y Nóbrega, J. 2010. Aves urbanas: un estudio comparativo en dos parches tropicales con diferente grado de intervención humana (Valencia, Venezuela). *Faraute de Ciencias y Tecnología* 5 (2): 3-13.

Ceballos, C. 2001. Especies raras, el conocimiento de la diversidad biológica y la conservación. CONABIO. *Biodiversitas* 38: 9-13.

Chace, J.F. y Walsh, J.J. 2006. Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape and Urban Planning* 74: 46-69. Doi:

<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.08.007>.

Cruz-Palacios, M. T., Almazán-Núñez, R.C. y Bahena-Toribio, R. 2011. Distribución Geográfica y Ecológica de la Familia Tyrannidae (Aves: Passeriformes) en Guerrero, México. *Mesoamericana* 15(1): 15-24.

Dickinson, E. C. y Remsen, J.V. 2013. *The Howard and Moore complete checklist of the birds of the world*. Vol 1. Non-passerines. Aves Press, Eastbourne.

Dickinson, E.C. y Christidis, L. 2014. *The Howard and Moore complete checklist of the birds of the world*. Vol 2. Passerines. Aves Press, Eastbourne.

Dingle, H. 2014. *Migration – the biology of life on the move*. Oxford University Press, Croydon.

Escalante-Espinosa, T. 2003. ¿Cuántas especies hay? Los estimadores no paramétricos de Chao. *Elementos* 52: 53-56.

Evans, K.L., Chamberlain, D.E., Hatchwell, B.J., Gregory, R.D. y Gaston, K.J. 2011. What makes an urban bird? *Global Change Biology* 17: 32-44. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02247.x>.

Faeth, S.H., Bang, C. y Saari, S. 2011. Urban biodiversity: patterns and mechanisms. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223: 69- 81. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2010.05925.x>.

Fernandes-Castilheiro, W. F., do Santos-Filho, M., Flores de Oliveira, R. 2017. Beta diversity of birds (Passeriformes, Linnaeus, 1758) in Southern Amazon. *Ciência animal brasileira* 18:1-18. Doi: <https://doi.org/10.1590/1089-6891v18e-40703>.

Fitzpatrick, J., Bates, J., Bostwick, K., Caballero, I., Clock, B., Farnsworth, A., Hosner, P., Joseph, L., Langham, G., Lebbin, D., Mobley, J., Robbins, M., Scholes, E., Tello, J., Walther, B. y Zimmer, K. 2004. Family Tyrannidae. En: Del Hoyo, J., Elliot, A. y Christie, D. Editores. *Handbook of the birds of the world*. Lynx Editions, Barcelona.

Gatesire, T., Nsabimana, D., Nyiramana, A., Seburanga, J.L. y Mirville, M.O. 2014. Bird diversity and distribution in relation to urban landscape types in Northern Rwanda. *The Scientist World Journal* Doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/157824>.

B Gill D. y Brumm H. 2014. *Avian urban ecology Behavioural and physiological adaptations*. Oxford University Press. Oxford, UK.

Gill, F. y Donsker, D. 2016. IOC World Bird List (v 6.2). _URL_: www.worldbirdnames.org . Consultado: 13 de julio de 2020.

- Gómez, C. y Bayly, N.J. 2010. Cruzando el Caribe: Identificación de sitios de parada críticos para aves migratorias neotropicales en el norte de Colombia. Informe técnico del primer año No. CEC03. SELVA: Investigación para la conservación en el Neotrópico, Bogotá, Colombia.
- Gómez, J. y Robinson, S. 2014. Aves del bosque seco tropical de Colombia: Las comunidades del Valle Alto del Río Magdalena. En: Pizano, C. y García, H., Editores. *El bosque seco tropical en Colombia*. Bogotá, Colombia.
- Gotelli, N. J. y Colwell, R. K. 2010. Estimating species richness. En: Magurran, A. E. y McGill B.J., Editores. *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment*. Oxford.
- Greenberg, R. S. 2016. Bird Communities. En: Lovette I. J y Fitzpatrick, J. W. Editores. *Handbook of Bird Ecology*. Wiley, Oxford.
- Hernández-C, O., Cardona-B, V., Montoya-V, P. 2015. Riqueza de especies de aves en el campus de la Universidad del Valle, once años después. *Revista Colombiana de Ciencia Animal* 7(1):25-34. Doi: <https://doi.org/10.24188/recia.v7.n1.2015.419>.
- Hutto, R. L. 1989. The effect of habitat alteration on migratory land birds in a west Mexican tropical deciduous forest: A conservation perspective. *Conservation biology* 3(2): 138-148. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1989.tb00066.x>.
- Isaksson, C. 2018. Impact of urbanization on birds. En: Tietze, D. Editor. *Fascinating Life Science*. Springer Chams, Suiza.
- Kinzig, A.P., Warren, P., Martin, C., Hope, D. y Katti, M. 2005. The effects of human socioeconomic status and cultural characteristics on urban patterns of biodiversity. *Ecology and Society* 10 (1): 23. Doi: <https://doi.org/10.5751/ES-01264-100123>.
- Leston, L.F.V. y Rodewald, A.D. 2006. Are urban forest ecological traps for understory birds? An examination using Northern Cardinals. *Biological Conservation* 131: 566-574. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.03.003>.
- Londoño-Betancourth, J. 2013. Discusiones sobre la presencia de aves rapaces, aves migratorias y aves bajo algún grado de amenaza en la ciudad de Pereira, Risaralda. *Luna Azul* 36:134-164.
- Losada-Prado, S. y Molina-Martínez, Y. 2011. Avifauna del bosque seco tropical en el departamento del Tolima (Colombia): análisis de comunidad. *Caldasia* 33 (1): 271-294.
- Loss, S.R., Ruiz, M.O. y Brawn, J.D. 2009. Relationships between avian diversity, neighborhood age, income, and environmental characteristics of an urban landscape. *Biological Conservation* 142 (11): 2578-2585. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.06.004>.
- Lovette, I.J. y Fitzpatrick, J.W. 2016. Why study birds? En: Lovette I.J. y Fitzpatrick, J.W. Editores. *Cornell Lab of Ornithology's Handbook of bird biology*. John Wiley & Sons, Ltd, Inglaterra.
- Marzluff, J.M. 2001. Worldwide urbanization and its effects on birds. En: Marzluff, J., Bowman, R. y Donnelly, R. Editores. *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- McClanahan, T.R. y Wolfe, R.W. 1993. Accelerating forest succession in a fragmented landscape: the role of the birds and perches. *Conservation biology* 7 (2): 279-288. Doi: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1993.07020279.x>.
- McKinney, M.L. 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological conservation* 127 (3): 247-260. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.005>.
- McMullan, M. y Donegan, T. 2018. *Field guide to the birds of Colombia*. Rey-Naranjo, Bogotá, Colombia.
- Minias, P., Włodarczyk, R., Minias, A. 2017. How birds colonize cities: genetic evidence from a common waterbird, the Eurasian coot. *Journal of Avian Biology* 48 (8): 1095-1103.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2014. Quinto informe nacional de biodiversidad de Colombia ante el convenio de diversidad biológica. Bogotá, Colombia.
- Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO, Zaragoza, España.
- Naranjo, L.G. 2004. Las aves migratorias y la planificación del manejo de reservas naturales. En: FUDENA, APRINATURA, WWF, Red Colombiana de Reservas Naturales, The Nature Conservancy, Editores. *Áreas prioritarias para las aves migratorias en la cuenca del Orinoco*. Caracas, Venezuela.
- Naranjo, L. G., Amaya, J. D., Eusse-González, D. y Cifuentes-Sarmiento, Y. Editores. 2012. *Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, WWF Colombia, Bogotá, Colombia.
- Nielsen, A., Van den Bosch, M., Maruthaveeran, S. y Konijnendijk, C. 2014. Species richness in urban parks and its drivers: A review of empirical evidence. *Urban Ecosystems* 17:305-327. Doi:

<https://doi.org/10.1007/s11252-013-0316-1>.

Orians, G.H. 1969. The number of bird species in some tropical forests. *Ecology* 50: 783–801.

Osorio-Olarte, J. y Molina-Prieto, L.F. 2009. A vuelo de pájaro: Las ciudades como refugio para las aves. *Revista Nodo7* (4): 47-58.

Parra, J. L., Sandoval-H, J., García, F. E., Cortés, M., Llano, L y T.R. Forrester. Instituto Alexander von Humboldt (IAvH). 2016. Lista de aves de fragmentos de bosque seco en la región del Caribe Colombiano. [_URL -: http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/resource.do?r=le_caribe_aves_2015](http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/resource.do?r=le_caribe_aves_2015).

Pizano, C., González-M., R., Hernández-Jaramillo, A y García, H. 2017. *Biodiversidad en la práctica*. Instituto de Investigación Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.

Pollack, L., Rodríguez, E., Paredes, Y., Gutiérrez, J. y Mora, M. 2018. Aves silvestres asociadas a la flora urbana del distrito de Trujillo, Región la Libertad, Perú 2016-2017. *Arnaldoa* 25 (1): 241-272. Doi: <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.251.25114>.

Rabinowitz, D., Cairns, S. y Dillon, T. 1986. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. En: Soulé, M. Editor. *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, Sunderland, MA.

Rangel-Ch, J.O. y Carvajal-C, J.E. 2012. Clima de la Región Caribe colombiana. En: Rangel-Ch, J.O., Editor. *Colombia Diversidad Biótica XII. La Región Caribe de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá, Colombia.

Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (Resnatur), Asociación para el Estudio y Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia (Calidris) y Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). 2004. *Manual para el monitoreo de aves migratorias*, Colombia.

Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, A. M., Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia.

Rosa, G.L.M., Anjos, L. y Moura, M.O. 2013. Occupancy of different types of forest habitats by tyrant flycatchers (Passeriformes: Tyrannidae). *Biota Neotropica* 13(4):190-197.

Saboyá-Acosta, L. Montes-Correa, A., Vergara-Ríos, D., Ávila-Silva, Y., Jiménez-Bolaños, J. y Renjifo, J.M. 2015. Herpetofauna del campus de la Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical* 5(1): 54-63. Doi : <https://doi.org/10.18636/bioneotropical.v5i1.149> .

Sainz-Borgo, C. 2015. Estudio del ensamblaje de aves de un parche de bosque seco urbano en la ciudad de Caracas, Venezuela. *Acta biológica venezolana* 35 (1):47-60.

Sánchez-Clavijo, L.M. 2005. Estudio comparativo de la avifauna en tres remanentes de bosque seco tropical en el Valle del Río Magdalena: efectos del tamaño, el contexto de paisaje y la estacionalidad climática. Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C.

Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, A. M., Burbano-Girón, J., y Velásquez-Tibatá, J., 2016. *Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia.

Rosa, G.L.M., Anjos, L. y Moura, M.O. 2013. Occupancy of different types of forest habitats by tyrant flycatchers (Passeriformes: Tyrannidae). *Biota Neotropica* 13(4):190-197.

Sekercioglu, Ç.H., Wenny, D.G., Whelan, C.J. y Floyd, C. 2016. Why Birds Matter: Bird ecosystem services that promote biodiversity and support human well-being. En: Şekercioglu, Ç.H., Wenny D.G. y Whelan, C.J., Editores. *Avian ecological function and ecosystem services*. The University of Chicago Press, Estados Unidos.

Smith, C.M. y Wachob, D.G. 2006. Trends associated with residential development in riparian breeding bird habitat along the Snake River in Jackson Hole, WY, USA: implications for conservation planning. *Biological conservation* 128: 431-446. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.10.008>.

Stotz, D. F., Fitzpatrick, J.W., Parker III, T.A., y Moskovitz, D.K. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, EE.UU.

Strewe, R., Villa-De León, C., Alzate, J., Beltrán, J., Moya, J., Navarro, C. y Utria, G. 2009. Las aves del campus de la Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. *Intropica* 4:79-91.

Strohbach, M.W., Haase, D. y Kabisch, N. 2009. Birds and the city: urban biodiversity, land use, and socioeconomics. *Ecology and*

Society 14 (2): 31. Doi: 10.5751/ES-03141-140231.

Traylor, M. A. 1977. A classification of the Tyrant Flycatchers (Tyrannidae). Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 148: 129-184.

Trejo, I. y Dirzo, R. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. *Biology conservation* 94: 133-142. Doi.org/10.1016/S0006-3207(99)00188-3.

Tryjanowski, P., Morelli, F., Moller, P. 2020. Urban birds: Urban avoiders, urban adapters and urban exploiters. En: Douglas, I., Anderson, P.M.L., Goode, D., Houck, M., Maddox, D., Nagendra, H., Puay, T., Editores. *The Routledge Handbook of Urban Ecology*. Routledge Press, Londres.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. _URL:_ <https://www.iucnredlist.org/>. Consultado: 11 de junio 2021.

Verea, C., Fernández-Badillo, A. y Solorzano, A. 2000. Variación en la composición de las comunidades de aves de sotobosque

de dos bosques en el norte de Venezuela. *Ornitología neotropical* 11:65-79.

Vergara- Paternina, J. A., Ballesteros Correa, J., González Charrasqui, C. y Linares Arias, J.C. 2017. Diversidad de aves en fragmentos de bosque seco tropical en paisajes ganaderos del Departamento de Córdoba, Colombia. *Revista de Biología Tropical* 65 (4): 1625 -1634. Doi: <https://doi.org/10.15517/rbt.v65i4.26313> .

Winkler, D.W., Jørgensen, C., Both, C., Houston, A.I., McNamara, J.M., Levey, D.J., Partecke, J., Fudickar, A., Kacelnik, A., Roshier, D. y Piersma, T. 2014. Cues, strategies, and outcomes: how migrating vertebrates track environmental change. *Movement ecology* 2014 (2): 10. Doi: <https://doi.org/10.1186/2051-3933-2-10>.

Witynski, M.L. y Bonter, D.N. 2018. Crosswise migration by Yellow Warblers, Nearctic-neotropical passerine migrants. *Journal of Field Ornithology* 89 (1): 37-46. Doi: <https://doi.org/10.1186/2051-3933-2-10>.